



COMUNE DI LIVORNO

COMUNE DI LIVORNO
PROTEZIONE CIVILE

Livorno città Sicura

IL NUOVO PIANO DI PROTEZIONE CIVILE





Comune di Livorno

PIANO DI PROTEZIONE CIVILE COMUNALE

RELAZIONE GENERALE

- Dicembre 2024 -



INDICE GENERALE

Premessa.....	7
Struttura del Piano.....	7
Cartografia del Piano.....	8
Normativa di riferimento.....	9
1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	14
1.1 Dati Generali.....	15
1.2 Caratteristiche demografiche.....	15
1.2.1 Abitanti residenti.....	15
1.2.2 Andamento della popolazione.....	16
1.2.3 Struttura della popolazione.....	16
1.2.4 Cittadini stranieri.....	17
1.3 Dati meteo-climatici.....	18
1.3.1 Temperatura e precipitazioni.....	19
1.3.2 Precipitazioni estreme.....	23
1.3.3 Profilo climatico del progetto “Adapt”	24
1.3.4 Vento.....	24
1.3.5 Neve.....	26
1.4 Inquadramento geologico e geomorfologico.....	26
1.5 Caratteristiche idrografiche.....	27
1.6 Consorzi di Bonifica.....	28
1.7 Aree protette.....	28
1.8 Beni Culturali.....	29
1.9 Reti di monitoraggio.....	30
1.9.1 Zone di allerta.....	30
1.9.2 Stazioni di monitoraggio dei parametri meteo-climatici.....	31
1.9.3 Dati radar.....	33
1.9.4 Stazioni di monitoraggio dei parametri idraulici.....	33
1.9.5 Rete di monitoraggio di parametri geotecnici.....	33
1.9.6 Monitoraggio terremoti.....	34
1.10 Comunicazione, infrastrutture viarie e punti di accessibilità.....	35
1.10.1 Principali arterie di comunicazione stradale.....	35
1.10.2 Trasporto pubblico.....	35
1.10.3 Collegamenti ferroviari.....	36
1.10.4 Il porto di Livorno.....	36
1.10.5 Collegamenti aeroportuali.....	37
1.10.6 Piano urbano per la mobilità sostenibile - PUMS.....	37
1.11 Reti tecnologiche.....	39

2 Modalità di Allertamento e Metodi di Preannuncio.....40

2.1 Rischio Idro - Meteo.....	40
2.1.1 Inquadramento normativo di livello nazionale.....	40
2.1.2 Sistema di Allertamento Regionale. Disposizioni della Delibera 7 aprile 2015, n. 395.....	41
2.2 Rischio Incendi di Interfaccia.....	41
2.2.1 Lotta attiva contro gli Incendi Boschivi.....	42
2.2.1.1 <i>Periodi operativi</i>	42
2.2.1.2 <i>Modalità di svolgimento</i>	43
2.2.1.3 <i>Il ruolo del Comune</i>	46
2.3 Rischio Maremoto.....	48
2.4 Attivazione in emergenza - Rischi non prevedibili.....	52
2.4.1 Rischio sismico.....	52
2.4.2 Rischio di Incidente Rilevante.....	53

3 I Rischi.....54

3.1 Rischio Idraulico Reticolo Minore.....	55
3.1.1 Quadro delle Pericolosità.....	56
3.1.1.1 <i>Piano di Gestione del Rischio Alluvioni</i>	56
3.1.1.2 <i>Aree allagate alluvione 2017</i>	57
3.1.1.3 <i>Studi idraulici. Aggiornamento del quadro conoscitivo sulla pericolosità idraulica del "Piano Strutturale" del Comune di Livorno</i>	57
3.1.1.4 <i>Progettazione, realizzazione ed attuazione delle misure di gestione e di mitigazione del rischio idraulico ed idrogeologico</i>	65
3.1.1.5 <i>Allagamenti urbani</i>	66
3.1.2 Scenari di Rischio.....	67
3.1.2.1 <i>Torrente Ugione, Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga</i>	69
3.1.2.2 <i>Rio Cigna e Torrente Cignolo</i>	71
3.1.2.3 <i>Rio Maggiore</i>	73
3.1.2.4 <i>Fossi Querciaio e Felciaio</i>	74
3.1.2.5 <i>Rio Ardenza</i>	76
3.1.2.6 <i>Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore</i>	78
3.1.2.7 <i>Botro Pianacce</i>	79
3.1.2.8 <i>Fosso della Quercianella</i>	80
3.1.2.9 <i>Fosso della Madonnina</i>	81
3.1.2.10 <i>Botri Minori di Quercianella</i>	82
3.1.2.11 <i>Torrente Chioma</i>	83
3.1.2.12 <i>Scolmatore del Fiume Arno</i>	83
3.2 Rischio Idrogeologico.....	85
3.2.1 Quadro delle Pericolosità.....	88
3.2.1.1 <i>Edificato</i>	89
Ambito: "Montenero".....	90
Ambito: "Castellaccio".....	90
Ambito: "Via del Tirreno".....	91
Ambito: "Quercianella - Rogiolo".....	91
Ambito: "Ardenza - Via Remota - Le Ferriere".....	92
Ambito: "Ardenza - Via dello Stillo".....	93

Ambito: "Rio Maggiore –Valle Benedetta"	93
3.2.1.2 Infrastrutture.....	94
3.2.1.3 Costa.....	94
3.2.1.4 Infrastrutture.....	97
3.2.2 Scenari di Rischio.....	98
Loc. Quercianella (Via Falcucci).....	99
Loc. Montenero, Piazza Montenero (Santuario).....	101
Località Le Ferriere (Via di Popogna, S.P.8).....	102
3.3 Rischi Meteo Minori.....	104
3.3.1 Vento.....	104
3.3.2 Neve e Ghiaccio.....	104
3.3.3 Mareggiate.....	105
3.4 Rischio Incendi di Interfaccia.....	106
3.4.1 Quadro delle Pericolosità.....	109
3.4.2 Viabilità, opere AIB e infrastrutture.....	119
Isola di Gorgona.....	121
3.4.3 Scenari di Rischio.....	122
3.5 Rischio Maremoto.....	130
3.5.1 Quadro delle Pericolosità.....	132
3.5.2 Scenari di Rischio.....	135
3.5.2.1 Scenario maremoto di livello Advisory, ambito urbano.....	137
3.5.2.2 Scenario maremoto di livello Watch, ambito urbano.....	139
3.5.2.3 Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, ambito costiero.....	144
3.6 Rischio Sismico.....	151
3.6.1 Quadro delle Pericolosità.....	151
3.6.1.1 Sismicità storica.....	153
3.6.1.2 Aree a potenziale effetto di amplificazione sismica – Microzonazione sismica.....	157
3.6.1.3 Condizione Limite per l'Emergenza (CLE).....	159
3.6.1.4 Vulnerabilità sismica.....	162
Vulnerabilità complessiva.....	167
3.6.2 Scenario di Rischio.....	168
3.7 Rischio Industriale.....	173
3.7.1 Quadro delle Pericolosità.....	174
3.7.1.1 Valutazione degli effetti di danno.....	175
3.7.1.2 Aziende a Rischio di Incidente Rilevante nell'area di Livorno.....	176
Stabilimento Pravisani S.p.A.....	176
Stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	178
Stabilimento Cheddite Italy s.r.l.....	180
Stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.....	181
Stabilimento Neri Depositi Costieri S.p.A.....	182
Stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.....	183
Stabilimento O.L.T. off-shore LNG Toscana S.p.A.....	185
Stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A.....	185
Stabilimento Eni S.p.A. Raffineria di Livorno.....	187
3.7.1.3 Valutazione del livello di rischio.....	188
3.7.2 Scenari di Rischio.....	188
3.7.2.1 Deflagrazione per incendio esterno connesso alla Cheddite Italy s.r.l.....	190

3.7.2.2 <i>Dispersione di nube tossica di metanolo presso la Neri Depositi Costieri S.p.A.</i>	191
3.7.2.3 <i>Incendio di pozza di liquido infiammabile presso lo stabilimento della Costiero Gas Livorno S.p.A.</i>	192
3.7.2.4 <i>Esplosione non confinata di vapori infiammabili presso lo stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.</i>	193
4 Risorse di Protezione Civile.....	196
4.1 Premessa.....	196
4.2 Aree di Emergenza.....	197
4.2.1 Aree di Attesa per la Popolazione (meeting point).....	197
4.2.2 Aree di Ricovero per la Popolazione.....	199
4.2.3 Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse.....	202
4.2.4 Aree per lo stoccaggio di materiali.....	202
4.2.5 Infrastrutture a supporto del volo aereo.....	202
4.3 Strutture di Emergenza.....	203
4.3.1 Strutture Strategiche.....	203
4.3.1.1 <i>Istituzionali</i>	203
4.3.1.2 <i>Operative</i>	203
4.3.1.3 <i>Ricovero per la Popolazione</i>	205
4.3.1.4 <i>Sanitarie</i>	205
4.3.2 Strutture Rilevanti.....	206
4.3.2.1 <i>Istruzione</i>	206
4.3.2.2 <i>Socio-Assistenziali</i>	206
4.3.2.3 <i>Commerciali</i>	206
4.3.2.4 <i>Ricreative</i>	206
5 Lineamenti della Pianificazione.....	207
5.1 Funzionalità del sistema di allertamento locale.....	207
5.2 La Struttura Comunale di Protezione Civile.....	207
5.3 Centri di coordinamento provinciale e regionale.....	208
5.3.1 Centro di Coordinamento Soccorsi (C.C.S.).....	208
5.3.2 Struttura provinciale di Protezione Civile.....	209
5.3.3 Ambiti Territoriali ed Organizzativi Ottimali (A.T.P.C.) e Centri di Coordinamento di Ambito (C.C.A.).....	210
5.3.4 Posto di Comando Avanzato (P.C.A.).....	210
5.4 Centro di coordinamento regionale.....	211
5.5 Attivazione del presidio territoriale.....	212
5.6 Funzionalità delle telecomunicazioni.....	213
5.7 Ripristino della viabilità e dei trasporti – controllo del traffico.....	214
5.8 Misure di salvaguardia della popolazione.....	215
5.8.1 Informazione alla popolazione.....	215
5.8.1.1 <i>Comunicazione preventiva</i>	215
5.8.1.2 <i>Comunicazione in emergenza</i>	215
5.8.1.3 <i>Schema operativo per le comunicazioni in allerta o emergenza</i>	216
5.8.2 Individuazione e verifica della funzionalità delle Aree di Emergenza.....	220
5.8.3 Salvaguardia dei Beni Culturali.....	220

6 Modello di Intervento..... 221

6.1 Premessa.....	221
6.2 La Struttura di Coordinamento Operativo e la Struttura di Coordinamento Politico – Decisionale.....	223
6.2.1 Il Centro Situazioni (Ce.Si.) – Struttura di Coordinamento Operativo.....	223
6.2.1.1 <i>Il Centro Situazioni (Ce.Si.)</i>	223
6.2.1.2 <i>Il Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo</i>	223
6.2.2 Il Centro Operativo Comunale (C.O.C.) – Struttura di Coordinamento Operativo.....	224
6.2.2.1 <i>Composizione del C.O.C. - Funzioni di Supporto</i>	224
6.2.3 L’Unità di Crisi (U.d.C.) - Struttura di Coordinamento Politico - Decisionale.....	230
6.2.3.1 <i>Le funzioni e le competenze dell’Unità di Crisi</i>	230
6.2.3.2 <i>L’attivazione dell’Unità di Crisi</i>	230
6.3 Il Modello di Intervento del Comune di Livorno per i Rischi Meteo.....	230
6.4 Procedure Operative di Intervento.....	231

Appendice I – Timelapse degli scenari di esondazione previsti, per Tr 200 anni, dallo “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutture..... 233

Torrente Ugione.....	233
Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga.....	234
Rio Cigna e Torrente Cignolo.....	238
Rio Maggiore.....	245
Fossi Querciaio e Felciaio.....	249
Rio Ardenza.....	249
Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore.....	255
Botro Pianacce.....	255
Botro Rogiolo.....	257
Fosso della Quercianella.....	257
Fosso della Madonnina.....	258
Botri Minori di Quercianella.....	258
Torrente Chioma.....	259

Appendice II – Altri rischi..... 259

I. Rischio trasporto merci pericolose.....	259
II. Rischio emergenza idrica e siccità.....	278
III. Rischio ondate di calore.....	281
IV. Rischio nucleare.....	284
V. Rischiochimico-industriale (attività non soggette al D.Lgs. 105/2015).....	284
VI. Rischio biologico e sanitario.....	286
VII. Rischio Chimico, Biologico, Radiologico e Nucleare.....	288
VIII. Ritrovamento ordigni esplosivi.....	289
IX. Blackout generale.....	290
X. Rischio viabilistico.....	292
XI. Rischio amianto.....	294

Appendice III – Dati di rapida evoluzione: riferimenti utili per le attività di protezione civile.....	295
Strutture strategiche.....	295
Strutture Strategiche Istituzionali.....	295
Strutture Strategiche Operative.....	295
Forze dell'Ordine.....	296
Vigili del Fuoco.....	296
Capitaneria di Porto e Autorità di Sistema Portuale del MTS.....	296
Strutture sanitarie.....	297
Strutture ricovero popolazione.....	297
Associazioni Volontariato.....	297
Trasporto pubblico.....	298
Strutture rilevanti.....	300
Istruzione.....	300
<i>Scuole Pubbliche: Nidi, Infanzia, Primarie e Secondarie di Primo Grado.....</i>	300
<i>Scuole Private: Nidi, Infanzia, Primarie, Secondarie di Primo Grado e Secondo Grado.....</i>	304
Strutture Socio Assistenziali e Centri sociali.....	306
Strutture ricreative.....	308
Organi di stampa e media locali.....	310
Elenco tabelle.....	312
Elenco figure.....	318

ALLEGATI

Allegato1 – Piano emergenza neve ghiaccio

Allegato2 – Misure di autoprotezione in caso di emergenza

Allegato 3 – Gestione del rischio sanitario a seguito dell'emergenza epidemiologica da Covid-19

Premessa

Il presente documento costituisce la “Relazione Generale” del nuovo Piano Comunale di Protezione Civile del Comune di Livorno, che aggiorna la precedente versione del documento di pianificazione dell'emergenza (approvato dal Consiglio Comunale con Delibera C.C. n. 143 del 16.11.2011) e il cui quadro delle conoscenze è stato aggiornato dall'Amministrazione Comunale nel corso del 2019 (Delibera di Giunta Comunale n. 846 del 30/12/2022).

L'impianto normativo esistente in ambito di Protezione Civile attribuisce ai Sindaci le prime responsabilità in ordine alle attività di pianificazione di Protezione Civile e di direzione dei soccorsi.

A tal proposito, si rimanda a quanto indicato dall'art. 12 (“Funzioni dei Comuni ed esercizio della funzione associata nell'ambito del Servizio Nazionale della Protezioni Civile”) del D.lgs. 1/2018, il cosiddetto “Codice della Protezione Civile”, così come modificato con successivo D.lgs. 4/2020 “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, recante: «Codice della Protezione Civile»”.

La prima risposta all'emergenza, qualunque sia la natura dell'evento che la genera e l'estensione dei suoi effetti, deve essere quindi garantita dalla Struttura Locale di Protezione Civile, a partire da quella comunale, anche attraverso l'attivazione del Centro Operativo Comunale (C.O.C.), dove sono rappresentate le diverse componenti che operano nel contesto locale.

A livello comunale, il Sindaco assume la direzione dei servizi di emergenza che insistono sul territorio del Comune, nonché il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione colpita e provvede ai primi interventi necessari a fronteggiare l'emergenza, dando attuazione a quanto previsto dalla pianificazione di emergenza.

In particolare, anche utilizzando il potere di ordinanza, il Sindaco, attraverso il personale della sua struttura comunale, chiede l'ausilio delle componenti e delle strutture di Protezione Civile presenti e operanti sul territorio (Vigili del Fuoco, Forze di Polizia, strutture sanitarie, enti gestori della rete idrica, elettrica, del gas, dei rifiuti, della telefonia e del volontariato locale, ecc.)

Struttura del Piano

La Relazione del Piano di Protezione civile Comunale è costituita delle seguenti parti principali:

1. **Inquadramento Territoriale:** raccoglie le informazioni relative alla conoscenza generale del territorio;
2. **Modalità di Allertamento – Metodi di Preannuncio:** descrive i sistemi di allertamento attivi per il contesto locale;
3. **Rischi** (per le tipologie di fenomeni che si ritiene possano determinare criticità di Protezione Civile sul Comune di Livorno): contiene l'analisi della pericolosità e l'identificazione degli scenari di rischio;
4. **Risorse di Protezione Civile:** censisce e descrive le risorse (Aree e Strutture Strategiche) cui la Protezione Civile può fare riferimento in fase di gestione di una situazione di allerta o di emergenza o a elevata vulnerabilità (Strutture Rilevanti), in caso di criticità che si sviluppino sul territorio;
5. **Lineamenti della Pianificazione:** descrive le modalità con le quali l'Amministrazione Comunale persegue il raggiungimento degli obiettivi utili a garantire una efficace gestione delle emergenze a livello locale;
6. **Modello di intervento:** definisce l'articolazione del Sistema Locale di Protezione Civile e indica l'insieme, ordinato e coordinato secondo Procedure Operative, degli interventi che la Struttura Organizzativa Comunale, le Componenti, le Strutture Operative ed eventualmente con i Soggetti Concorrenti di Protezione Civile, individuate nel Piano attuano, al verificarsi dell'evento.

Nelle due Appendici sono trattate le Timelapse degli scenari di esondazione previsti, per Tempo di Ritorno di 200 anni, sulla base dello Studio Idrologico-idraulico a supporto del recente Piano Strutturale (Appendice I) e gli altri rischi che non sono di competenza diretta del Comune (Appendice II).

Cartografia del Piano

Costituiscono parte integrante del Piano un set di elaborati cartografici, disponibili come Allegato alla presente Relazione Generale.

Le Tabelle seguenti definiscono nomenclatura delle carte e relativa scala cartografica.

Codice	Carta	Scala
Tavola 1A	Inquadramento territoriale	1 : 50.000
Tavola 1B_Nord	Risorse Strategiche di Protezione Civile. Strutture di Emergenza e Aree di Emergenza	1 : 10.000
Tavola 1B_Sud	Risorse Strategiche di Protezione Civile. Strutture di Emergenza e Aree di Emergenza	1 : 10.000
Tavola 1C_Nord	Strutture Rilevanti di Protezione Civile	1 : 10.000
Tavola 1C_Sud	Strutture Rilevanti di Protezione Civile	1 : 10.000
Tavola 2A.1_Nord	Studi Idraulici Reticolo Secondario. Quadro della pericolosità idraulica attesa (TR200)	1 : 10.000
Tavola 2A.1_Sud	Studi Idraulici Reticolo Secondario. Quadro della pericolosità idraulica attesa (TR200)	1 : 10.000
Tavola 2A.2_Nord	Rischio idrogeologico - idraulico (Reticolo Minore). Evento alluvionale 9 e10 settembre 2017	1 : 10.000
Tavola 2A.2_Sud	Rischio idrogeologico - idraulico (Reticolo Minore). Evento alluvionale 9 e10 settembre 2017	1 : 10.000
Tavola 2A.3	Pericolosità Idraulica. Censimento dei punti soggetti a fenomeni di allagamento urbano	1 : 10.000
Tavola 2B_Nord	Quadro della pericolosità idrogeologica (area Nord)	1 : 10.000
Tavola 2B_Sud	Quadro della pericolosità idrogeologica (area Sud)	1 : 10.000
Tavola 2C_Nord	Quadro delle pericolosità e scenari Aziende a Rischio d'Incidente Rilevante	1 : 10.000
Tavola 2C_Sud	Quadro delle pericolosità e scenari Aziende a Rischio d'Incidente Rilevante	1 : 10.000
Tavola 2D_Nord	Quadro del rischio sismico (area Nord)	1 : 10.000
Tavola 2D_Sud	Quadro del rischio sismico (area Sud)	1 : 10.000
Tavola 2E_Nord	Quadro delle pericolosità trasporto merci pericolose (area Nord)	1 : 10.000
Tavola 2E_Sud	Quadro delle pericolosità trasporto merci pericolose (area Sud)	1 : 10.000
Tavola 2F_Nord	Analisi del rischio di Incendi di Interfaccia superfici boscate - urbanizzato	1 : 10.000
Tavola 2F_Sud	Analisi del rischio di Incendi di Interfaccia superfici boscate - urbanizzato	1 : 10.000
Rischio Idraulico		
Tavola ES01	Esondazione Reticolo Minore Torrente Ugione, Fosso della Puzzolente e Fosso Valletunga	1 : 7.000
Tavola ES02	Esondazione Reticolo Minore Rio Cigna e Torrente Cignolo	1 : 5.000
Tavola ES03	Esondazione Reticolo Minore Rio Maggiore	1 : 7.500
Tavola ES04	Esondazione Reticolo Minore Fossi Querciaio e Felciaio	1 : 5.000
Tavola ES05	Esondazione Reticolo Minore Rio Ardenza	1 : 5.000
Tavola ES06 – 07	Esondazione Reticolo Minore Rio Banditella, Botro Stringaio, Fosso del Governatore e Botro Pianacce	1 : 5.000
Tavola ES08 - 09 - 10 - 11	Esondazione Reticolo Minore Fosso della Quercianella, Fosso della Madonnina, Botri minori della Quercianella, Torrente Chioma	1 : 5.000
Tavola ES12	Esondazione Scolmatore del Fiume Arno	1 : 5.000
Tavola M	Monitoraggio reticolo idraulico minore	1: 22.000
Rischio Idrogeologico		
Tavola FR01	Frana attiva in Loc. Quercianella (Via Falcucci)	1 : 2.500
Tavola FR02	Frane attive in Loc. Montenero (Santuario)	1 : 2.500
Tavola FR03	Frana attiva in Loc. Le Ferriere	1 : 2.500
Rischio Incendi d'Interfaccia		
Tavola IF01	Incendio Interfaccia Zona Montenero	1 : 5.000

Codice	Carta	Scala
Tavola IF02	Incendio Interfaccia Zona Castellaccio	1 : 5.000
Tavola IF03	Incendio Interfaccia Zona Quercianella, lato Rogiolo	1 : 5.000
Tavola IF04	Incendio Interfaccia Zona Quercianella, lato Chioma	1 : 5.000
Rischio Maremoto		
Tavola MM01	Rischio Maremoto, dati SIAM. Identificazione settori di informazione alla Popolazione ed elementi sensibili - Nord	1 : 10.000
Tavola MM02	Rischio Maremoto, dati SIAM. Identificazione settori di informazione alla Popolazione ed elementi sensibili - Sud	1 : 10.000
Rischio Industriale		
Taviola IND01	Incidente Industriale Cheddite S.r.l.	1:5.000
Taviola IND02	Incidente Industriale D'Alesio Costieri	1:5.000
Taviola IND03	Incidente Industriale Neri Depositi Costieri	1:5.000
Taviola IND04	Incidente Industriale Costieri Gas	1:5.000
Rischio Trasporto Merci Pericolose		
Tavola TMP01	Dispersione tossica su linea ferroviaria presso la stazione Livorno Centrale	1 : 5.000
Tavola TMP02	Dispersione tossica su strada statale SS 1 Aurelia	1 : 5.000
Tavola TMP03	Flash fire su Strada Statale SS 1 Aurelia per rilascio GPL	1 : 2.500
Tavola TMP04	Flash fire su ferrovia presso Quercianella per rilascio di GPL	1 : 2.500

Normativa di riferimento

Di seguito viene riportata la normativa nazionale e regionale di riferimento al nuovo Piano Comunale di Protezione Civile del Comune di Livorno, per le principali tipologie di rischio.

Ambito generale di Protezione Civile

- Decreto Legislativo n.1 del 2 gennaio 2018: "Codice della Protezione Civile"
- Decreto Legislativo n. 4 del 6 febbraio 2020: "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 2 gennaio 2018, n. 1, recante: «Codice della Protezione Civile»"
- Legge n. 100 del 12 luglio 2012: "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 15 maggio 2012, n. 59, recante disposizioni urgenti per il riordino della Protezione Civile"
- Nota del Capo del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile del 02 agosto 2011: "Partecipazione delle organizzazioni di volontariato alle attività addestrative: procedure per la programmazione delle attività, la quantificazione dei fabbisogni finanziari per l'applicazione degli art. 9 e 10 del DPR 194/01, la richiesta di attivazione dei predetti benefici e la relativa rendicontazione"
- Circolare del Capo del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile del 28 maggio 2010: "Programmazione e organizzazione delle attività addestrative di Protezione Civile"
- Decreto n. 56 del 14 aprile 2009: "Regolamento recante «Criteri tecnici per il monitoraggio dei corpi idrici e l'identificazione delle condizioni di riferimento per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante Norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell'articolo 75, comma 3, del decreto legislativo medesimo»"
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 3 dicembre 2008: "Indirizzi operativi per la gestione delle emergenze"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 3 dicembre 2008: "Organizzazione e funzionamento di Sistema presso la Sala Situazione Italia del Dipartimento della Protezione Civile"

- Direttiva del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile del 27 ottobre 2008: "Indirizzi operativi per prevedere, prevenire e fronteggiare le emergenze legate ai fenomeni idrogeologici e idraulici"
- Circolare del Capo del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile del 11 marzo 2008 "Criteri per l'impiego delle componenti e delle strutture operative del Servizio nazionale della protezione civile, con particolare riferimento all'impiego delle organizzazioni di volontariato nelle attività di controllo del territorio. Chiarimenti"
- Direttiva del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile del 5 ottobre 2007: "Indirizzi operativi per prevedere, prevenire e fronteggiare le emergenze legate a fenomeni idrogeologici e idraulici"
- Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, 2007: "Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Inter-Comunale di Protezione Civile"
- Legge n. 401 del 9 novembre 2001: "Coordinamento operativo per le attività di protezione civile"
- Legge Regionale n. 45 del 25/06/2020 "Sistema regionale della Protezione Civile e disciplina delle relative attività"
- Delibera G.R.T n. 1040 del 25 novembre 2014: "Piano Operativo Regionale di Protezione Civile"
- DPGR n. 62/R/2013 e D.lgs. n. 81/2008: "Indirizzi per la progettazione e l'allestimento in sicurezza di un campo regionale di accoglienza per la popolazione ed i soccorritori a seguito di eventi calamitosi"
- Decreto Dirigenziale n. 6800 del 29 dicembre 2009: "Approvazione schema di convenzione per la delega di funzioni di Protezione Civile e per la costituzione di un ufficio comune per l'esercizio delle funzioni di Protezione Civile - Guida per gli Enti locali"
- Decreto Dirigenziale n. 5729 del 03 dicembre 2008: "Decreto Approvazione del Manuale di istruzioni tecnico-operative per l'elaborazione e la verifica del piano di Protezione Civile Comunale/Intercomunale"
- Delibera G.R.T. n. 627 del 04 agosto 2008: "Criteri e procedure per la valutazione della rilevanza locale degli eventi"
- D.P.G.R. n. 24/R del 19 maggio 2008: "Disciplina degli interventi finanziari regionali in attuazione della Legge regionale 29 dicembre 2003, n. 67 (Ordinamento del sistema regionale della Protezione Civile e disciplina della relativa attività) – Abrogazione del decreto del Presidente della Giunta regionale 30 giugno 2004, n. 34/R concernente "Disposizioni per l'attuazione della legge regionale 29 dicembre 2003, n. 67. (Ordinamento del sistema regionale della Protezione Civile e disciplina della relativa attività Interventi finanziari della Regione per attività di soccorso" - Modifiche al decreto del Presidente della Giunta Regionale 3 marzo 2006, n. 7/R concernente "Regolamento sulle organizzazioni di volontariato che svolgono attività di protezione civile, in attuazione degli articoli 13 e 15 della legge regionale 29 dicembre 2003, n. 67 (Ordinamento del sistema regionale della Protezione Civile e disciplina della relativa attività)"
- D.P.G.R. n. 7/R del 3 marzo 2006: "Regolamento sulle organizzazioni di volontariato che svolgono attività di protezione civile, in attuazione degli articoli 13 e 15 della legge regionale 29 dicembre 2003, n. 67 (Ordinamento del sistema regionale della Protezione Civile e disciplina della relativa attività)"
- Delibera G.R.T. n. 1390 del 27 dicembre 2004: "Direttive alle Aziende sanitarie locali per l'elaborazione del Piano sanitario aziendale per le emergenze e per assicurare l'integrazione del servizio sanitario regionale con l'attività della Protezione Civile"
- D.P.G.R. n. 69/R del 1° dicembre 2004: "Regolamento di attuazione, di cui all'articolo 15, comma 3, della legge regionale 29 dicembre 2003, n. 67 (Ordinamento del sistema regionale della Protezione Civile e disciplina della relativa attività), concernente Organizzazione delle attività del sistema regionale della Protezione Civile in emergenza"
- Delibera G.R.T. n. 26 del 11 ottobre 2000: "Linee guida per la compilazione del Piano Comunale di protezione civile"

- Direttiva PCM 7 gennaio 2019 - "Concorso dei medici delle Aziende Sanitarie Locali nei Centri Operativi Comunali ed Intercomunali, l'impiego degli infermieri ASL per l'assistenza alla popolazione e la Scheda SVEI per la valutazione delle esigenze immediate della popolazione assistita"
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 30 aprile 2021. Indirizzi per la predisposizione dei Piani di Protezione Civile (GU n.160 del 06/07/2021)
- Decreto Giunta Regionale 911/2022. Modalità tecniche per la valutazione, approvazione, aggiornamento, revisione e monitoraggio dei piani comunali di protezione civile.
- Decreto Dirigenziale 19247 del 29 settembre 2022 "Modalità tecniche per la valutazione, approvazione, aggiornamento, revisione e monitoraggio dei piani comunali di protezione civile"
- Deliberazione di Consiglio Regionale 95 del 22 novembre 2022 "Individuazione degli ambiti territoriali e organizzativi comunali del sistema regionale della protezione civile ai sensi dell'articolo 5, comma 3, della L.R. 45/2020

Rischio Idraulico e Idrogeologico

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 ottobre 2016: "Approvazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale"
- Indicazioni operative firmate dal Capo Dipartimento della Protezione Civile il 10 febbraio 2016 contenenti "Metodi e criteri per l'omogeneizzazione dei messaggi del Sistema di allertamento nazionale per il rischio meteo-idrogeologico e idraulico e della risposta del sistema di protezione civile"
- Decreto Legislativo 23 febbraio 2010, n. 49: "Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni"
- L.R. n. 41/2018: "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 6 aprile 2006: "Direttiva del Capo del Dipartimento della Protezione Civile del 02 maggio 2006"
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 29 settembre 2005: "Indirizzi operativi per prevenire e fronteggiare eventuali situazioni di emergenza connesse a fenomeni idrogeologici ed idraulici"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 6 maggio 2005: "Approvazione del piano di bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico"
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 "Indirizzi Operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale statale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico ai fini di protezione civile"
- Legge n. 267 del 3 agosto 1998: "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania"
- Delibera 7 aprile 2015, n. 395: "Disposizioni in attuazione dell'art. 3 bis della Legge 225/1992 e della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27.02.2004 - Sistema di Allertamento Regionale e Centro Funzionale Regionale"
- Legge Regionale n. 79 del 27 dicembre 2012 "Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica"
- Deliberazione Consiglio Regionale 28 luglio 2021, n.81. Modifiche al reticolto idrografico e di gestione di cui alla legge regionale 27 dicembre 2012 n.79, approvato con deliberazione del Consiglio regionale del 29 aprile 2020, n.28.
- D.G.R.T. 857/2010: "Individuazione di una prima rete regionale di rilevamento di dati idrometeorologici"

- D.G.R.T. n. 611 del 4 aprile 2006: "Approvazione nuove disposizioni e procedure operative per l'attuazione della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004 - "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed app ai fini di protezione civile"
- Delibera G.R.T. n. 453 del 21 marzo 2005: "Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27 febbraio 2004: Attivazione del Centro Funzionale Regionale e approvazione delle disposizioni e delle procedure operative per la prima attuazione della Direttiva"

Rischio Incendi di interfaccia

- Decreto Ministeriale del 20 dicembre 2001: "Linee guida per i piani regionali di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi"
- Legge n. 353 del 21 novembre 2000: "Legge-quadro in materia di incendi boschivi"
- Delibera G.R. N.526 7 luglio 2008 "Disposizioni sperimentali per l'allertamento e l'organizzazione del Sistema Regionale di Protezione Civile relativamente a incendi boschivi che interessano o minacciano insediamenti ed infrastrutture"
- Delibera G.R.T. n. 187 del 27 febbraio 2023: "Piano Operativo Antincendi 2023-2025"
- Delibera G.R.T. n. 526 del 07 luglio 2008: "Disposizioni sperimentali per l'allertamento e l'organizzazione del Sistema Regionale di Protezione Civile relativamente a incendi boschivi che interessano o minacciano insediamenti ed infrastrutture"
- Legge Regionale n. 39 del 21 marzo 2000: "Legge forestale della Toscana"
- D.P.G.R. n. 48/R, 8 agosto 2003, "Regolamento Forestale della Toscana"
- Legge 8 novembre 2021 n.155: Conversione in legge con modificazioni del decreto legge 8 settembre 2021 n.120 recante "Disposizioni per il contrasto degli incendi boschivi e altre misure urgenti di protezione Civile"Decreto Legge 8 settembre 2021 n.155: "Disposizioni per il contrasto degli incendi boschivi e altre misure urgenti di protezione Civile"
- Decreto legge 8 settembre 2021 n.120 recante "Disposizioni per il contrasto degli incendi boschivi e altre misure urgenti di protezione Civile"Decreto Legge 8 settembre 2021 n.155: "Disposizioni per il contrasto degli incendi boschivi e altre misure urgenti di protezione Civile"

Rischio Maremoto

- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017: "Istituzione del Sistema d>Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma - SiAM"
- Decreto del Capo Dipartimento della Protezione Civile: "Indicazioni per l'aggiornamento delle pianificazioni di protezione civile per il rischio maremoto"

Rischio Sismico

- Decreto Ministeriale del 17 gennaio 2018: "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni"
- Decreto Presidente Consiglio dei Ministri del 16 gennaio 2014 n. 28: "Direttiva inerente il Programma Nazionale di Soccorso per il Rischio Sismico"
- O.P.C.M. n. 3907 del 13 novembre 2010: "Contributi per gli interventi di prevenzione del rischio sismico"
- Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008: "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni"
- O.P.C.M. n. 3519 del 28 aprile 2006: "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle stesse zone"

- O.P.C.M. n. 3274 del 20 marzo 2003: "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 21 ottobre 2003 "Disposizioni attuative dell'art. 2, commi 2, 3 e 4, dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica»."
- Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011: "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale"
- Delibera G.R.T n. 421 del 26 maggio 2014: "Classificazione sismica della Regione Toscana. Aggiornamento Allegato 1 e Allegato 2 della D.G.R.T 878 8 ottobre 2012 recante Aggiornamento classificazione sismica regionale in attuazione O.P.C.M n. 3519 del 2006"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 9 febbraio 2011: "Valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale"
- Decreto del Presidente della Giunta regionale 19 gennaio 2022, n. 1/R Regolamento di attuazione dell'articolo 181 della legge regionale 10 novembre 2014, n.65 (Norme per il governo del territorio). Disciplina sulle modalità di svolgimento dell'attività di vigilanza e verifica delle opere e delle costruzioni in zone soggette a rischio sismico

Rischio Industriale e trasporto merci pericolose

- D.lgs. n. 105/2015: "Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 16 febbraio 2007: "Linee guida per l'informazione alla popolazione sul rischio industriale"
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 25 febbraio 2005: "Linee guida per la pianificazione dell'emergenza esterna degli stabilimenti industriali e rischio d'incidente rilevante"
- Decreto Ministeriale del 9 maggio 2001: "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante".

1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Capitolo contiene una serie di elementi di sintesi utili a delineare l'inquadramento territoriale del territorio del Comune di Livorno, con particolare riferimento a:

1. Dati generali
2. Caratteristiche demografiche
 - Abitanti residenti
 - Andamento della popolazione
 - Distribuzione territoriale della popolazione
 - Cittadini stranieri
3. Dati meteo-climatici
 - Temperatura e precipitazioni
 - Precipitazioni estreme
 - Profilo climatico del progetto “Adapt”
 - Vento
 - Neve
4. Caratteristiche geologiche e geomorfologiche
5. Caratteristiche idrografiche
6. Consorzi di Bonifica
7. Aree protette
8. Beni culturali
9. Reti di monitoraggio
 - Stazioni di monitoraggio dei parametri meteo-climatici
 - Dati radar
 - Stazioni di monitoraggio dei parametri idraulici
 - Rete di monitoraggio di parametri geotecnici
 - Rete di monitoraggio degli incendi boschivi
 - Monitoraggio terremoti
10. Comunicazione, infrastrutture viarie e punti di accessibilità
 - Principali arterie di comunicazione stradale
 - Trasporto pubblico
 - Collegamenti ferroviari
 - Il porto di Livorno
 - Collegamenti aeroporuali
11. Reti tecnologiche

1.1 Dati Generali

Come si evince dalla Relazione Geologico-Tecnica del Piano Strutturale 2 del Comune di Livorno, approvato con Delibera di Consiglio Comunale n.75 del 07/04/2019, il territorio livornese si estende su di una superficie di 104,79 km² e l'area urbanizzata si estende per circa 40,00 km².

Sono comprese nel territorio comunale l'Isola di Gorgona (2,23 km², a 37 km dalla costacittadina) e le Secche della Meloria, a poche miglia d'innanzi al porto.

Livorno ha una popolazione residente di c.ca 155.000 abitanti (si veda al proposito il paragrafo Caratteristiche Demografiche) e una densità di popolazione di c.ca 1.460 ab./km².

Il Comune è situato lungo la costa del Mar Ligure ed è uno dei più importanti porti italiani, sia come scalo commerciale sia come scalo turistico.

Livorno è un centro industriale di rilevanza nazionale.

Il Comune di Livorno confina a Ovest con il mare, a Est con le colline livornesi, a Sud con i territori del comune di Rosignano e a Nord con i territori del comune di Collesalvetti.

Il terreno è pianeggiante nel settore centrale-costiero e verso Nord, mentre nel settore orientale e meridionale sorge il sistema delle Colline Livornesi.

Una sezione perpendicolare alla linea di costa vede una morfologia planare fino alla periferia del centro abitato e un progressivo rialzamento dalla periferia verso l'entroterra, fino a quote non superiori ai 500 m sul livello del mare.

Di fatto, la struttura del territorio comunale è divisa longitudinalmente in due dalla presenza di infrastrutture stradali e ferroviarie:

- la parte Ovest comprende l'agglomerato urbano con il centro storico, i quartieri di Ardenza e di Antignano e la frazione di Quercianella. Più a Nord, il territorio si caratterizza per la presenza di un rilevante polo di carattere industriale e portuale;
- la parte Est, più estesa, comprende le frazioni di Montenero, Castellaccio, Valle Benedetta e la parte pedecollinare e collinare dei Monti Livornesi.

A Nord, il comune è delimitato dallo Scolmatore dell'Arno, che segna il confine col Comune di Pisa. A Nord-Est, il Torrente Ugione segna invece il confine col Comune di Collesalvetti.

Nella porzione collinare più elevata, vicino alla Valle Benedetta, inizia il confine col Comune di Rosignano, con il Torrente Chioma che funge da elemento di separazione fino alla foce, estremità Sud del territorio comunale livornese.

1.2 Caratteristiche demografiche

1.2.1 Abitanti residenti

Nella Tabella successiva si riportano il numero di abitanti residenti, con l'evidenza maschi Femmine:

Residenti totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
153.929	16782	40484	12862

Tabella 1 - Popolazione residente in territorio di Livorno (fonte Ufficio Statistica del Comune di Livorno, 30 Settembre 2024)

1.2.2 Andamento della popolazione

Le Figure seguenti mostrano, invece, l'andamento della popolazione residente nel Comune di Livorno:

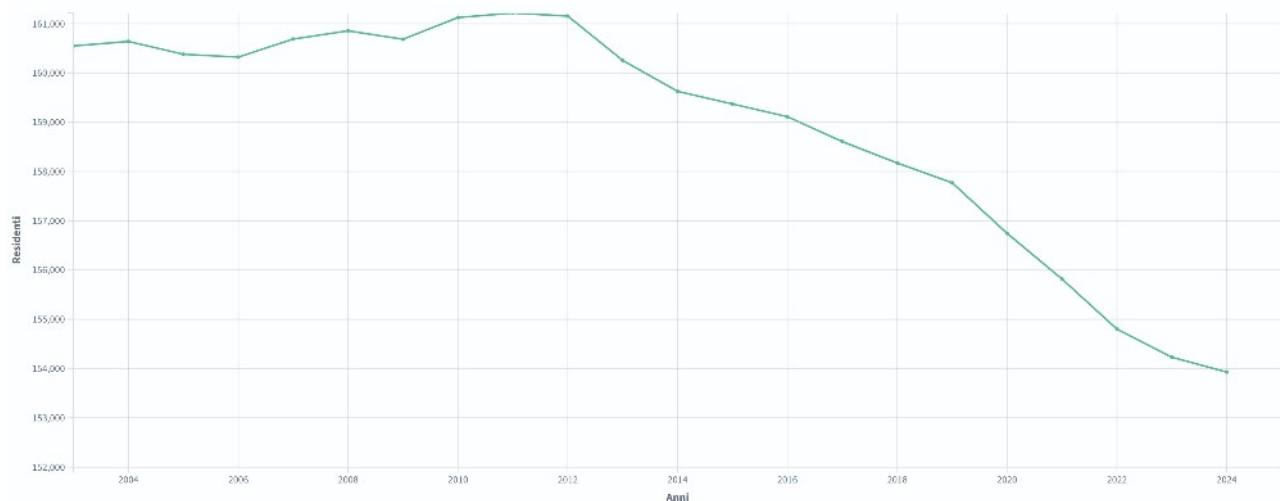


Figura 1 - Andamento della popolazione residente nell'intervallo temporale 31-12-2003 – 30-09-2024

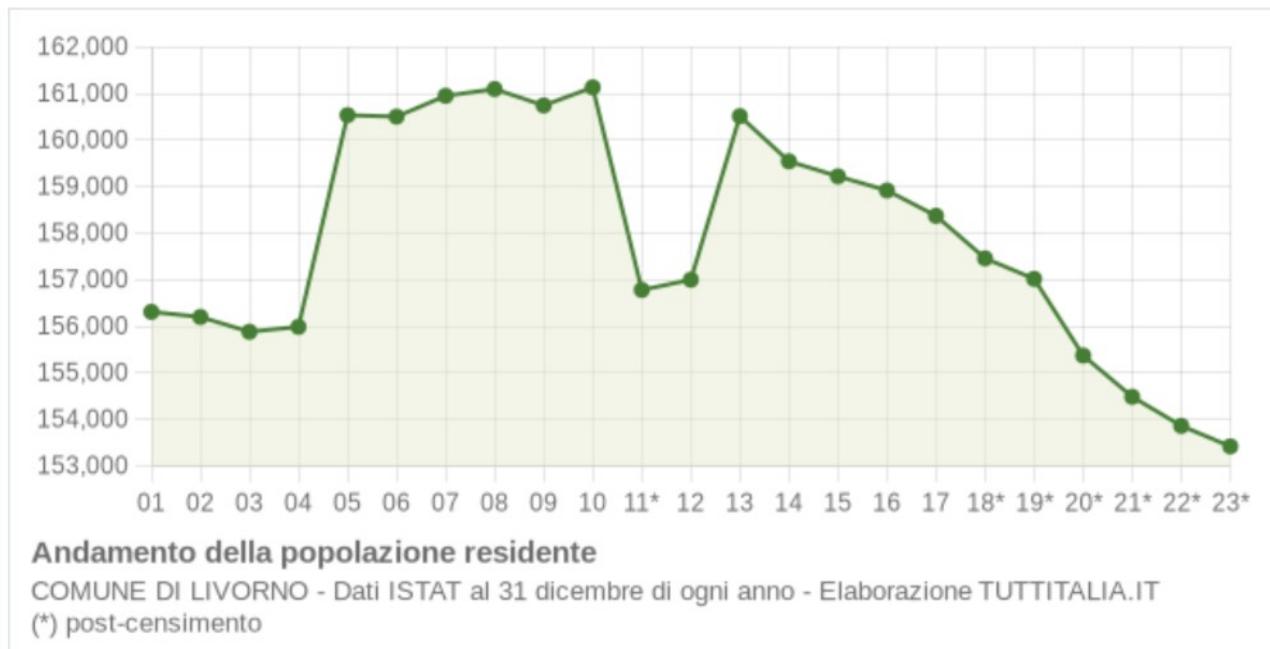
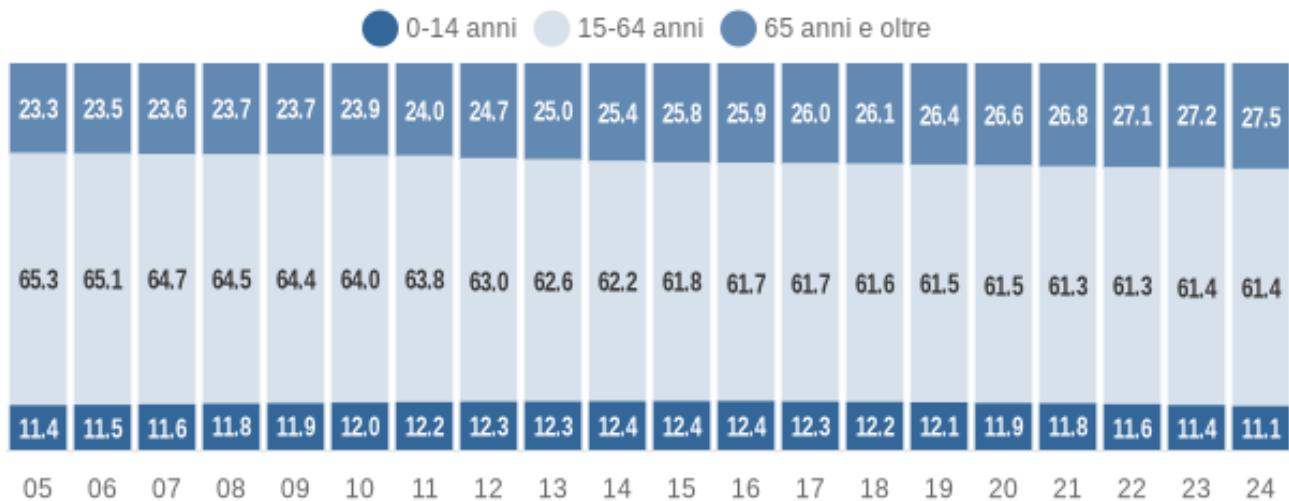


Figura 2 - Andamento della popolazione residente dal 2001 al 2023. Grafico su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.

1.2.3 Struttura della popolazione

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana.



Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni

COMUNE DI LIVORNO - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Tabella 2. Struttura della popolazione a Livorno dal 2005 al 2024. Dati ISTAT al 1° Gennaio di ogni anno.

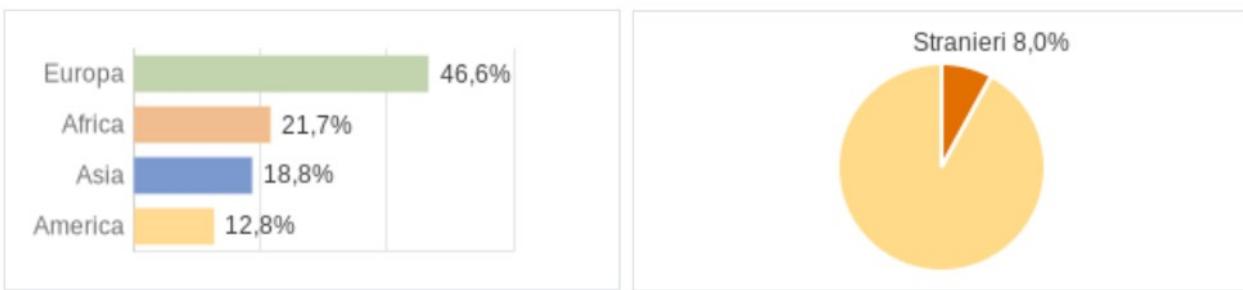
1.2.4 Cittadini stranieri

Di seguito si mostra l'andamento della popolazione straniera residente a Livorno al 1°gennaio 2024, in cui sono considerati cittadini stranieri le persone di cittadinanza non italiana aventi dimora abituale in Italia.



Figura 3. Andamento della popolazione straniera residente a Livorno dal 2003 al 2024. Dati ISTAT al 1° Gennaio di ogni anno.

Gli stranieri residenti a Livorno al 1° gennaio 2024 sono 12.348 e rappresentano il 8,0% della popolazione residente.



Come evidenziato dalla figura successiva, la comunità straniera più numerosa è quella proveniente dalla Romania con il 16,2% di tutti gli stranieri presenti sul territorio, seguita dall'Albania (13,2%) e dal Perù (7,1%).

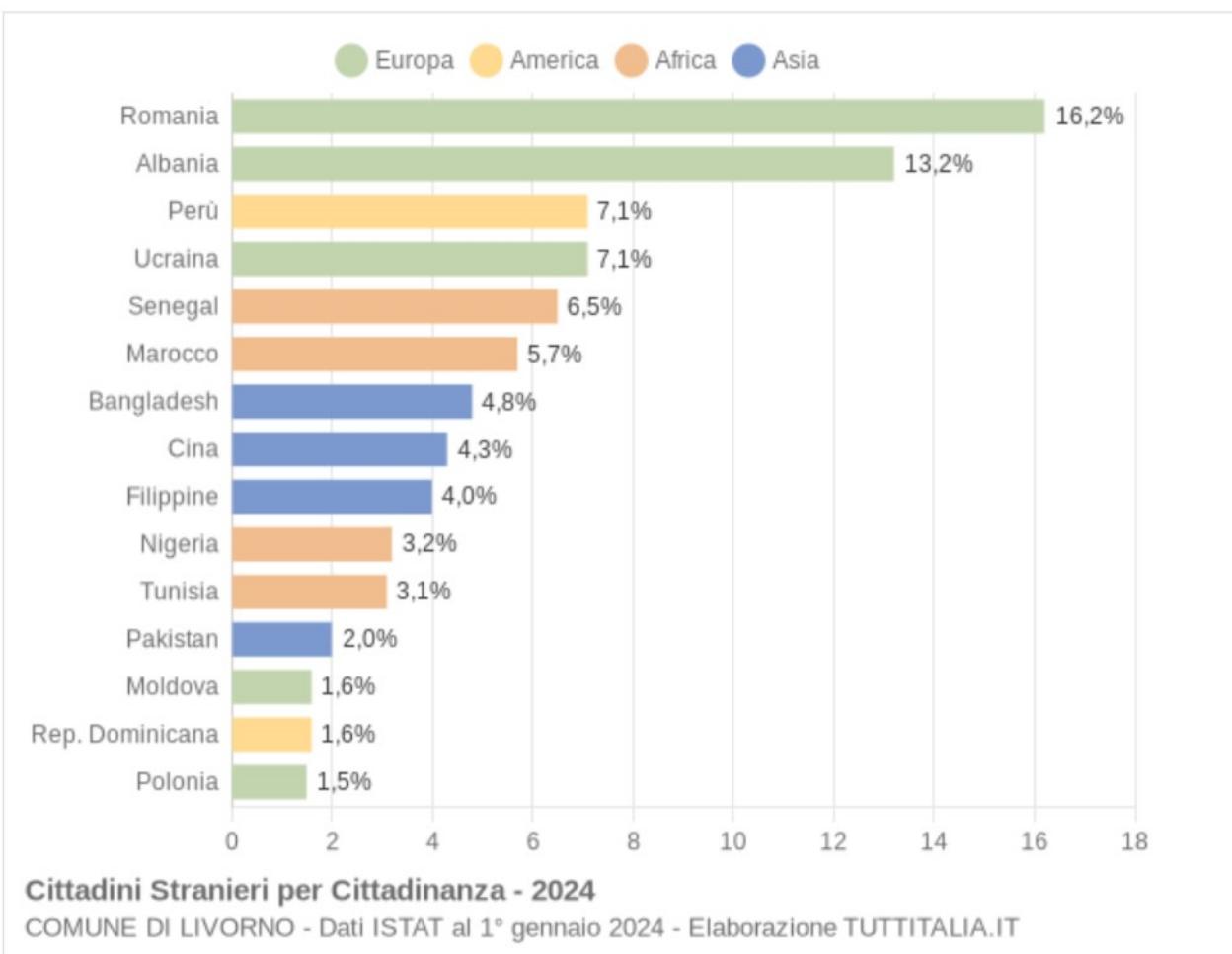


Figura 4. Composizione percentuale dei paesi di provenienza dei residenti con cittadinanza straniera al 01/01/2024

1.3 Dati meteo-climatici

Il clima della Toscana presenta caratteristiche diverse da zona a zona, essendo influenzato sia dal mare, che bagna la regione a Ovest, sia dalla dorsale appenninica, che delimita il territorio prima a Nord e poi a Est.

Le correnti d'aria che caratterizzano il clima della Toscana presentano spesso andamenti diversi a Nord e a Sud dell'Isola d'Elba, che con il suo Monte Capanne tende a comportarsi come una sorta di "spartiacque" a livello meteorologico.

Il clima del comune di Livorno è di tipo mediterraneo, con estati mitigate dalla brezza marina (massima assoluta di +38,5 °C registrata dal Consorzio LaMMA nel luglio 1986) e inverni non freddi (minima storica di -7 °C registrata dal Consorzio LaMMA nel gennaio 1985). Le precipitazioni sono concentrate principalmente in primavera (massimo secondario) e in autunno. Rare le nevicate, in pochissimi casi anche copiose (nel 2012 lo spessore di neve al suolo ha raggiunto quasi i 30 cm).

Si riportano, nella figura successiva, le mappe relative alle isolerte medie e alle isoiete medie tratte dal sito ARPA Toscana e derivate a partire dalla data di attivazione delle stazioni ARPAT negli ultimi 30 anni:

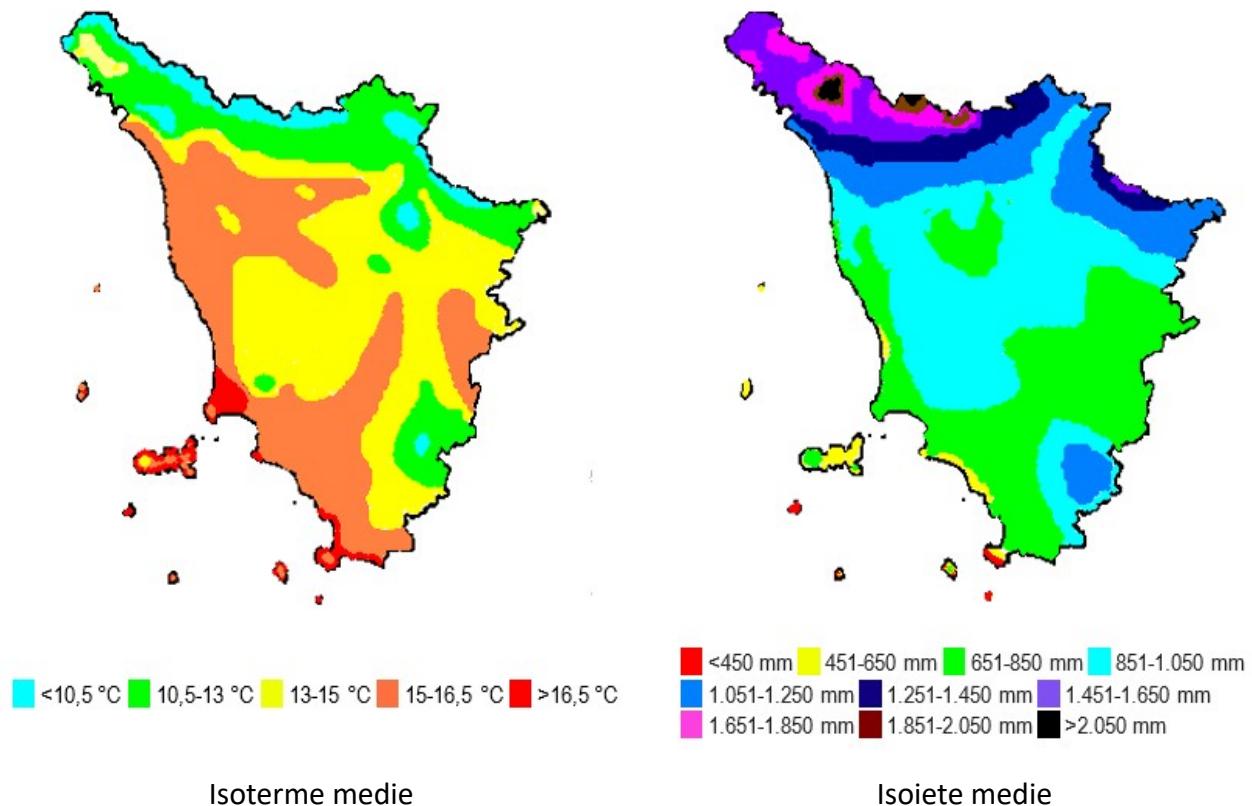


Figura 5. Mappa delle isolerte medie e isoiete medie sul territorio toscano

1.3.1 Temperatura e precipitazioni

Si riportano, nella Tabella successiva, i dati della serie storica (2003-2022) relativa alle temperature medie mensili (°C), tratta dal portale del [Servizio Idrologico della Regione Toscana](#) e relativa alla stazione meteorologica di Livorno Istituto Nautico:

Mese	T min °C	T max °C	T media °C
Gennaio	5,94	13,05	9,49
Febbraio	6,83	13,30	10,07
Marzo	8,58	14,17	11,37
Aprile	11,74	18,21	14,98
Maggio	16,68	23,31	19,99
Giugno	19,98	25,84	22,91
Luglio	22,76	28,29	25,53
Agosto	22,14	28,75	25,44
Settembre	19,02	25,82	22,42
Ottobre	14,93	21,90	18,41
Novembre	10,60	18,01	14,31

Dicembre	7,78	15,09	11,43
----------	------	-------	-------

Tabella 3. Serie storiche (2003 – 2022) di temperatura media mensile alla stazione Livorno Istituto Nautico

La Figura successiva mostra l'andamento di tali grandezze su base mensile:

Temperature ($^{\circ}\text{C}$) medie mesili a Livorno (2003-2022)

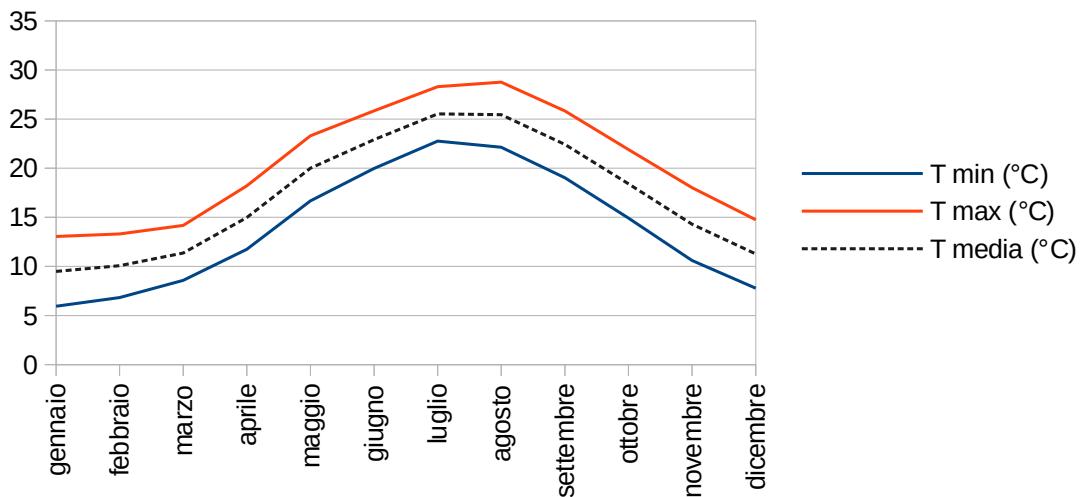


Figura 6. Andamento delle temperature medie mensili a Livorno (2003 - 2022), alla stazione meteorologica di Livorno Istituto Nautico

Per una caratterizzazione generale dei regimi pluviometrici sul Comune di Livorno sono stati invece impiegati i dati, disponibili sul portale del [Servizio Idrologico della Regione Toscana](#), rilevati dalle stazioni pluviometriche presenti nel territorio comunale.

Le Tabelle che seguono riportano i valori di pioggia cumulata (mm) su base mensile, rispettivamente per le stazioni pluviometriche della rete del Centro Funzionale Regionale “Valle Benedetta” e “Livorno Mareografo”:

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
2003	80,2	12,6	23,6	134	0,8	17,6	1,2	17,2	85,6	79,8	218,2	140,4	811,2
2004	75,8	118,4	72,4	98,2	63	44,8	9,6	2,6	49	172,4	82,8	139,2	928,2
2005	29	57,8	57,4	48,2	59,8	30	1,8	37,6	140,4	89	191	93,8	835,8
2006	81,2	69,8	34,4	11,4	64,2	14,6	37,4	50,4	257,2	73,2	103,8	102,8	900,4
2007	52,4	82,8	83,2	0,6	193,4	43,4	0,6	38,2	57,4	79,6	49,6	76,8	758
2008	176,4	39,2	83,8	46,8	104,8	47,6	2	16	47	191,8	239	195	1189,4
2009	109,8	161	168,4	97,4	1,8	37,6	2,6	24,8	140	71,8	97,6	148,2	1061
2010	218,6	66,8	56,6	81,6	210,6	88	80,8	64,8	171,4	164	247,4	150,6	1601,2
2011	52,2	96,2	100,8	19	15,6	41	22,4	1,2	40,8	20,2	29,6	56,2	495,2
2012	21,6	23,2	15,6	127	90,4	9,4	0,6	30,6	57,2	132,2	167,8	138,4	814
2013	134,2	131,4	183,4	89,4	80,6	19,2	6	20,4	111,4	123	117	31,4	1047,4
2014	233,8	148,6	114,2	45,6	37,4	23,6	204,2	3,8	53	110,4	308,4	78,2	1361,2
2015	72,8	96	91,2	55,4	12,8	30,8	18,4	96	27,6	165,8	39,8	19,4	726
2016	114,6	174,4	91	35,6	79,4	34,6	7,6	46,2	148,2	151,6	127,6	25,4	1036,2
2017	29	125	45,8	42,8	16,4	38,4	9,4	0,4	360,6	7,8	127	118,6	921,2
2018	55,8	115,8	161,4	64,8	136,4	26	21,4	59,2	55,4	80,4	137,2	55,2	969
2019	40	53	3,2	142,2	85,6	1,2	84,2	3,2	37,8	140,2	461,4	138,8	1190,8
2020	71,4	31,8	71,2	45,4	88,6	64	9,2	25,2	114	240,8	40,4	222,8	1024,8
2021	218	39,8	1	52	69,6	7,8	7,4	22,6	38,2	60,6	135,8	208,2	861

2022	42,8	28,6	38,8	90,6	29,4	28,4	0,4	75,6	123	40,6	148	212	858,2
2023	74,6	40,2	19,8	29	90,6	55,8	54,4	90,2	6,6	160,2	261,6	18	901

Tabella 4. Cumulata (mm) mensile delle precipitazioni alla stazione Valle Bendetta nel periodo 2003 -2023

Anno	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
2003	0	0	0	3	0,6	1	0	16,2	76,4	85,8	206,8	115,8	505,6
2004	59	122,2	104,6	91	48,6	33,8	9,6	2,2	56,6	205	91,2	141,2	965
2005	19,6	71,2	43,8	31	38,2	20,8	0,6	69	126,8	97,8	185,2	104,4	808,4
2006	81,4	54,2	34,6	17	75,2	8,2	33	22,6	226,2	73,6	89,2	77,6	792,8
2007	53,8	57	54,6	0,2	135,4	21	0,8	22,6	44,2	50,6	63,8	80,4	584,4
2008	111,8	35	87,6	51	101,4	19,2	0	9,4	42,6	137,8	264,2	144	1004
2009	86,2	171,8	151,8	90,6	3,6	44,6	1,2	1,4	193,6	71,8	71,2	162	1049,8
2010	161,8	59,2	45,4	98	157,6	55,2	60	63	88	128,6	240,6	145,8	1303
2011	49,6	81,2	78,6	16,8	1,4	34,6	18,6	0	49,8	19,2	28,6	51,4	429,8
2012	17,6	46	22,8	96,2	92,8	4,2	0	9,2	39	150,8	176,4	97,2	752,2
2013	157,4	137,4	157,6	54,6	73,6	8,8	14	24,2	76,2	151,4	79,2	28,4	962,8
2014	286,8	129,6	97,6	30,8	29,8	34,8	210	8	56	112,6	304,4	92,4	1392,8
2015	79,6	101,4	59,4	58,2	13	26,6	13	113,8	25,8	168,8	34	20,2	713,8
2016	104	175	49,4	26,6	41,6	75,4	1,4	21,6	74,8	132,8	96	15,6	814,2
2017	23,6	93	34,6	32	13,2	41,6	9,6	3,2	264,2	1,8	145,8	88,8	751,4
2018	28,8	91,6	180	50,6	117,2	3,6	16,6	41,6	21,8	54,8	52,4	51,8	710,8
2019	33	50,4	1,2	96,2	45,4	1	72,2	24,8	38	150,8	304,4	119,6	937
2020	62,4	34,8	48,2	39,4	75	96,4	3,6	17	129,8	203,4	50,4	323,8	1084,2
2021	217,8	35,4	0,2	51,2	57,6	4,6	2	28,8	47,8	54,4	98,2	153,6	751,6
2022	28,4	29,6	61	75	26,4	1,2	0,6	38,2	40	1,8	121,6	167,4	591,2
2023	65,6	55,2	19,8	46,2	65,4	102,6	8,8	119,2	7,4	167,6	97,2	34,4	789,4

Tabella 5. Cumulata (mm) mensile delle precipitazioni alla stazione Livorno Mareografo nel periodo 2003 -2023

A partire da tali dati, le figure successive mostrano l'andamento delle grandezze piogge (mm) cumulate medie mensili e precipitazioni (mm) cumulate annue.

Stazione Livorno Mareografo:

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
82,30	77,68	63,47	50,27	57,76	30,44	22,65	31,24	82,14	105,77	133,37	105,51

Tabella 6. Cumulata (mm) media mensile delle precipitazioni alla stazione Livorno Mareografo nel periodo 2003 -2023

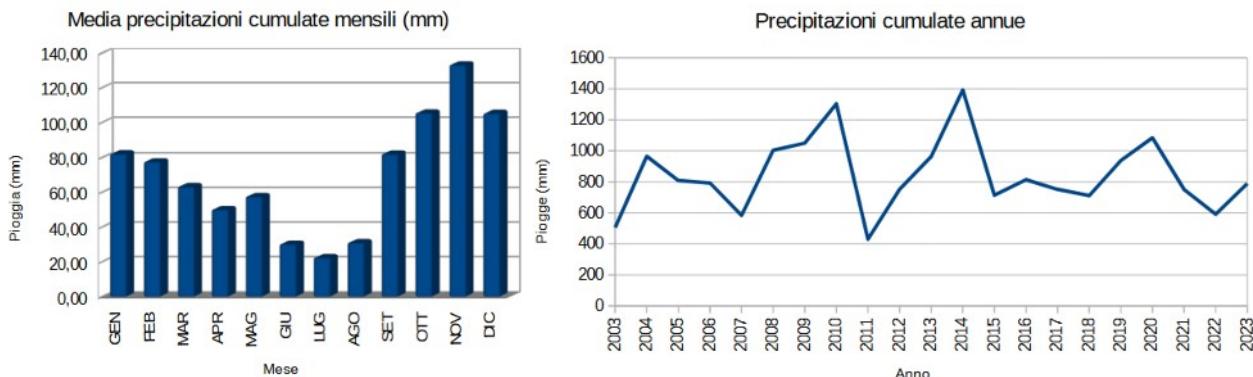


Figura 7. Andamento delle piogge cumulate medie mensili e delle precipitazioni cumulate annue registrate alla stazione di Livorno Mareografo nel periodo 2003 – 2023

Stazione Valle Benedetta:

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
95,49	81,54	72,25	64,62	72,91	33,51	27,70	34,58	101,04	112,16	158,62	112,83

Tabella 7. Cumulata (mm) media mensile delle precipitazioni alla stazione Valle Benedetta nel periodo 2003 -2022

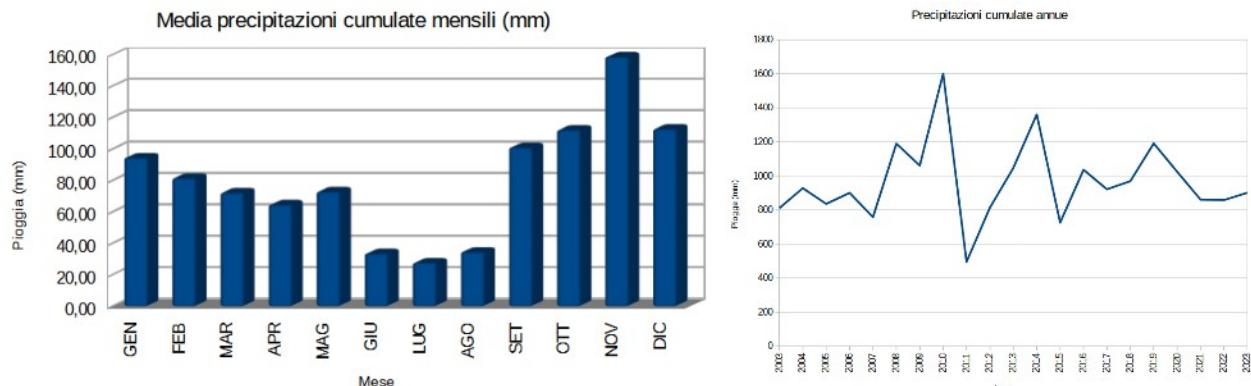


Figura 8. Andamento delle piogge cumulate medie mensili e delle precipitazioni cumulate annue registrate alla stazione di Valle Benedetta nel periodo 2003– 2023

Dai dati sopra esposti, relativamente al periodo 2003-2023, emerge che nelle stazioni di "Livorno Mareografo" e "Valle Benedetta":

- il mese con le precipitazioni medie mensili cumulate più elevate è novembre;
- la cumulata annua media è pari a circa 789,4 mm nella stazione "Livorno Mareografo" ed è pari a circa 901mm nella stazione "Valle Benedetta".

Di seguito si riporta il grafico delle cumulate pluviometriche annue, registrate nel periodo decennale 2012-2022, nelle stazioni presenti sul territorio comunale (Isola di Gorgona, Quercianella, Livorno Mareografo e Valle Benedetta).

Dal confronto, risulta che si ha un minimo registrato alla stazione pluviometrica dell'isola di Gorgona (568,7 mm) ed un massimo alla stazione della Valle Benedetta (982,7 mm).

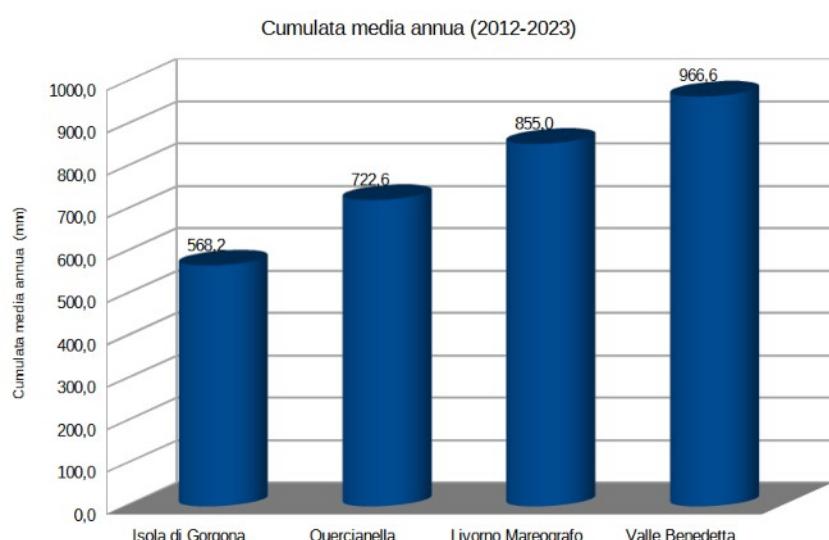


Figura 9. Andamento delle piogge cumulate medie mensili nel periodo 2012-2022 nelle stazioni pluviometriche presenti nel territorio comunale di Livorno: Isola di Gorgona, Quercianella, Livorno Mareografo e Valle Benedetta

Seguono il Diagramma Termo-Pluviometrico di Livorno ed il Diagramma di Walter-Lieth (1991-2020), tratti dal [sito del Lamma dati SIR – Servizio Idrologico Regionale](#), in cui si evidenzia che la temperatura media è di 16,3°C (temperatura media minima pari a 5,9°C nel mese di febbraio e temperatura media massima pari a 28,4°C ad agosto) e media cumulata di precipitazione pari a 839 mm.

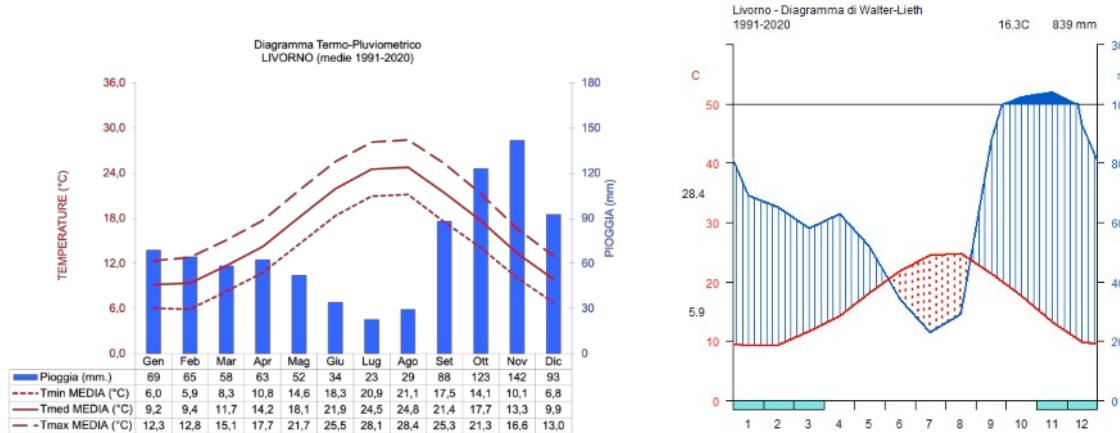


Figura 10. Diagramma Termo-Pluviometrico Livorno (medie 1991-2020) e diagramma di i Walter-Lieth (1991-2020)

1.3.2 Precipitazioni estreme

Sul portale del Settore Idrologico Regionale è disponibile la sezione “Analisi di Frequenza Regionale delle Precipitazioni Estreme – Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica LSPP”.

Sviluppata nell’ambito di un accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze (DGRT 1133/2012), essa consente di consultare in modo interattivo i risultati dell’analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme fino all’anno 2012 compreso. L’interfaccia web ha consentito di calcolare, per le principali stazioni meteorologiche dell’area di Livorno, le altezze di pioggia cumulata attese, relative a diversi tempi di ritorno (2, 10, 30, 200 e 500 anni) e le durate di pioggia (1, 3, 6, 12 e 24 ore).

Le Tabelle che seguono riportano i risultati ottenuti (misure in mm) per le stazioni pluviometriche di Livorno Mareografo, Quercianella, Valle Benedetta, Collesalvetti e Stagno:

Livorno Mareografo		Durata pioggia (ore)				
Tempo di ritorno		1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
2 anni		36,27	45,68	52,84	61,12	70,69
10 anni		61,90	78,10	90,44	104,72	121,27
30 anni		78,75	104,00	123,95	147,73	176,07
200 anni		109,54	155,11	193,18	240,59	299,63
500 anni		125,86	180,96	227,55	286,14	359,81

Tabella 8. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Livorno Mareografo

Quercianella		Durata pioggia (ore)				
Tempo di ritorno		1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
2 anni		33,59	41,93	48,23	55,48	63,82
10 anni		57,31	71,68	82,55	95,07	109,48
30 anni		72,92	95,46	113,14	134,10	158,95
200 anni		101,42	142,36	176,33	218,40	270,50
500 anni		116,53	166,09	207,71	259,75	324,84

Tabella 9. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Quercianella

Valle Benedetta	Durata pioggia (ore)				
Tempo di ritorno	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
2 anni	32,80	40,57	46,39	53,04	60,64
10 anni	55,98	69,35	79,39	90,88	104,03
30 anni	71,22	92,35	108,81	128,20	151,04
200 anni	99,06	137,73	169,57	208,77	257,03
500 anni	113,82	160,69	199,75	248,30	308,66

Tabella 10. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Valle Benedetta

Collesalvetti	Durata pioggia (ore)				
Tempo di ritorno	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
2 anni	27,86	35,91	42,15	49,46	58,05
10 anni	47,48	61,62	72,64	85,62	100,94
30 anni	60,90	80,91	96,80	115,81	138,55
200 anni	84,75	115,82	141,05	171,78	209,20
500 anni	96,66	133,07	162,81	199,19	243,71

Tabella 11. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Collesalvetti

Stagno	Durata pioggia (ore)				
Tempo di ritorno	1 h	3 h	6 h	12 h	24 h
2 anni	30,84	39,66	46,48	54,48	63,85
10 anni	52,55	68,06	80,11	94,31	111,02
30 anni	67,41	89,37	106,77	127,56	152,39
200 anni	93,81	127,92	155,57	189,20	230,10
500 anni	107,00	146,98	179,58	219,40	268,06

Tabella 12. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Stagno

1.3.3 Profilo climatico del progetto “Adapt”

A integrazione dei dati riportati in precedenza, il quadro delle conoscenze sul regime termometrico e pluviometrico di Livorno è stato arricchito con il profilo climatico prodotto nell'ambito del progetto Interreg Marittimo IT – FR “Adapt”.

In via generale, l'analisi del profilo climatico del progetto “Adapt”, a scala mensile, ha evidenziato su Livorno, per il periodo 1955-2010, un pattern tipico delle aree mediterranee, con:

- precipitazioni concentrate prevalentemente in autunno (novembre 123 mm per i dati in situ, 113 mm con i dati interpolati);
- temperature medie massime più elevate nei mesi estivi di luglio e agosto (27,5°C c.ca da dati in situ e 29 °C da dati interpolati);
- temperature medie minime più basse (5,5°C c.ca) nei mesi di gennaio e febbraio.

La stessa fonte evidenzia come, su Livorno, il clima sia in costante e rapido cambiamento. In particolare le analisi condotte evidenziano un possibile ulteriore aumento delle temperature, unitamente al verificarsi di eventi estremi di temperatura e precipitazione.

1.3.4 Vento

Il “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi” (D.R.E.A.M. Italia e RDM progetti, in collaborazione con l’Unione Montana delle Colline Metallifere e Regione Toscana, 2019) riporta una esaustiva analisi di dati meteorologici,

in particolare anemometrici, che caratterizzano l'area di Livorno. La fonte fa riferimento ai dati acquisiti della stazione meteorologica di Quercianella (TOS11000513).

Tramite le misurazioni rilevate ogni 15 minuti nel periodo 01/01/2008-31/12/2017, lo studio ha derivato le seguenti grandezze:

- direzione di provenienza del vento: la direzione prevalente risulta quella SSE (157,5°), seppure siano presenti in quantità considerevole anche significative componenti con provenienze da NE;
- velocità media del vento, anche in funzione della provenienza: la maggior parte dei venti registrati ha velocità comprese fra 5 e 20 km/h, anche se quasi il 20% supera i 20 km/h. I venti con provenienze da NE possono raggiungere intensità superiori ai 40 km/h.

Un approfondimento è stato poi compiuto per valutare gli andamenti di direzione di provenienza e velocità del vento nei mesi estivi (giugno – settembre) e in quelli invernali (ottobre - marzo). Ne è emerso che:

- nei mesi estivi le direzioni principali sono quelle provenienti da NNW (quasi il 20% del totale), con intensità per lo più comprese fra 5 e 20 km/h. I venti con le intensità più alte sono quelli di provenienza NE;
- nei mesi invernali la direzione prevalente è quella ENE, con oltre il 25% dei venti totali con intensità superiori ai 20 km/h. I venti da NE, in particolare, sono quelli che raggiungono le velocità maggiori.

Le Figure che seguono mostrano la distribuzione di tali grandezze:

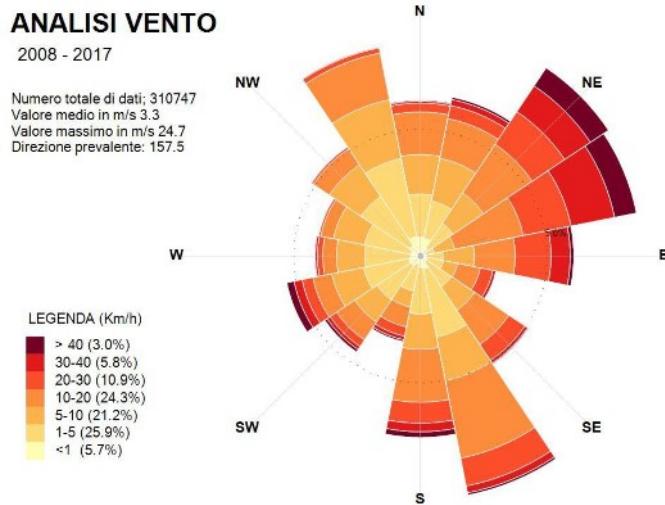


Figura 11. Distribuzione della direzione e intensità (km/h) del vento nel periodo 2008-2017, stazione di Quercianella (“Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)

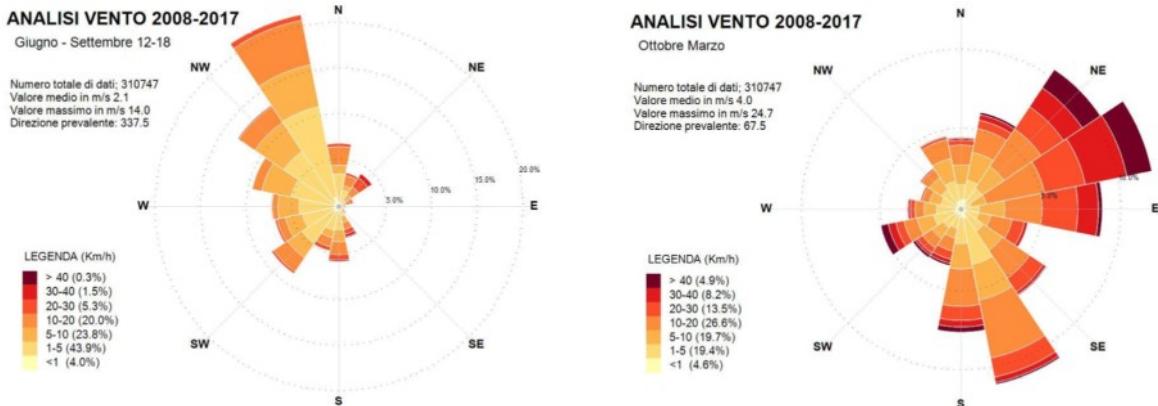


Figura 12. Distribuzione della direzione e intensità (km/h) del vento nel periodo 2008-2017, stazione di Quercianella, nei mesi estivi e in quelli invernali (“Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)

Con riferimento ai mesi estivi, la stessa fonte ha infine indagato l'andamento medio delle grandezze direzione di provenienza e velocità del vento nel corso della giornata ed in particolare ai seguenti orari: 0.00, 4.00, 8.00, 12.00, 16.00 e 20.00.

Come illustrato dalla Figura successiva, ne è emerso che:

- durante la notte, fra le 0.00 e le 4.00, la direzione prevalente di provenienza è quella NNW, seppure siano già presenti notevoli componenti dal quadrante NE, anche con intensità superiori ai 40 km/h;
- alle 4.00 però si verifica un'inversione nella direzione principale, che diviene quella SSE (157,5°), mantenendosi simile fino alle 8.00 (180°) e comprendendo sempre una minoranza di provenienza NE con intensità elevate;
- dalle 12.00 e fino alle 0.00 la direzione prevalente si stabilizza a NNW, con una contemporanea diminuzione delle intense componenti di NE.

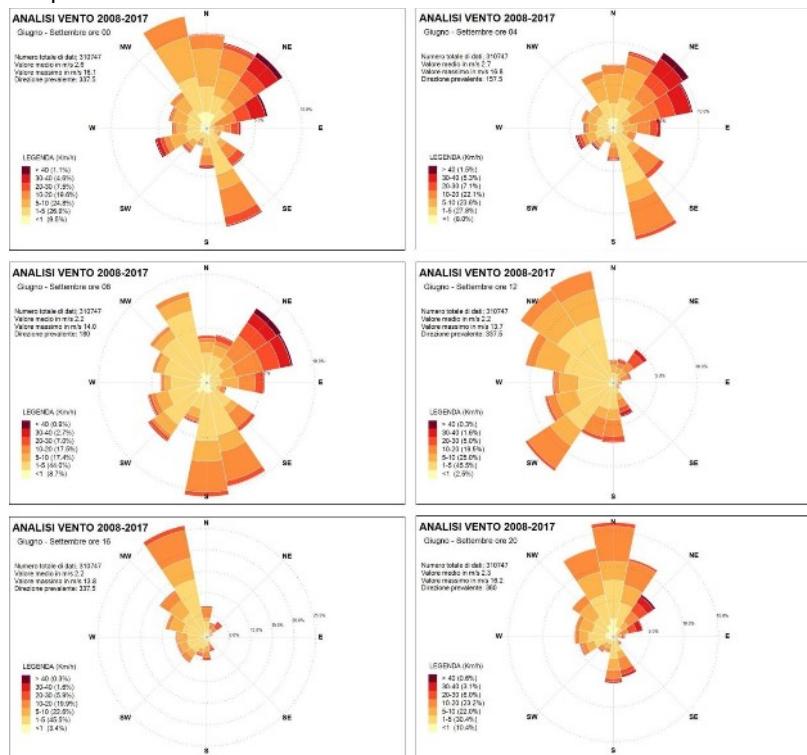


Figura 13. Direzione prevalente del vento e relativa velocità media (km/h) negli orari 0.00, 4.00, 8.00, 12.00, 16.00 e 20.00 durante i mesi estivi, stazione di Quercianella (“Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)

1.3.5 Neve

Livorno non è frequentemente interessata da episodi di precipitazione nevose di grande intensità.

Non si possono tuttavia escludere eventi nevosi, l'ultimo dei quali si è manifestato nell'inverno del 2012, quando sfiorarono i 50 cm di accumulo al suolo.

1.4 Inquadramento geologico e geomorfologico

Da un punto di vista morfologico, il territorio comunale è sostanzialmente formato da tre componenti:

- i Monti e le Colline Livornesi: l'insieme dei rilievi alti che si estendono a Est ed a Sud-Est della Città;
- la Piana (Terrazzo) di Livorno: l'area sub-pianeggiante che risulta delimitata dai sopradetti Monti e Colline Livornesi;
- il Terrazzo Basso costiero: area pianeggiante e dolcemente declive verso il mare su cui si estende il la città di Livorno e che lambisce a Nord la pianura di Pisa, interessata dai fenomeni legati al Fiume Arno.

Come indicato nella “Relazione Geologico-Tecnica” del nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno, approvato con Delibera n. 75 del 7 Aprile, si può sintetizzare i principali caratteri morfologici delle tre aree e evidenziare che:

- l’ambito dei Monti e delle Colline Livornesi presenta pendii solo occasionalmente accentuati ed è solcato da un reticolo idrografico costituito da diversi torrenti, a decorso Est-Ovest nella parte meridionale e Sud Est-Nord Ovest nella parte settentrionale. I Monti Livornesi sono allineati in direzione Nord-Sud e, nonostante la relativa altezza, contrastano con il territorio circostante. La fascia di colline che si raccorda all’area di terrazzo presenta anch’essa depositi terrazzati, a quote più alte di quelle del terrazzo principale. Vasti settori di quest’area sono interessati da piccoli e diffusi fenomeni di dissesto franoso;

- la zona pedecollinare, corrispondente alla Piana (Terrazzo) di Livorno, è caratterizzata da una serie di spianate morfologiche che assumono la connotazione di "terrazzo". Questo ambito si articola in:

- Terrazzo di Fattoria delle Pianacce: è il terrazzo più interno e più alto, compreso fra le quote di 60 e 120 m s.l.m. Occupa una fascia larga un paio di km in direzione NNE-SSW, da Calafuria a Sud, fino alle colline di Guasticce a Nord;

- Terrazzo di Villa Padula (detto anche Terrazzo di Salviano): più ridotto dal punto di vista areale, si estende fino alle quote massime di 40 m.s.l.m. tra il Rio Popogna-Ardenza a Sud e il Rio Paganello a Nord;

- Terrazzo di Livorno: è il terrazzo più basso, che coincide con la Piana. Ha una forma pseudo triangolare, con vertice a Sud di Antignano e base a Nord, fra la foce del Calambrone e la fattoria Suese. Raggiunge quote massime di circa 20 m.s.l.m. Un terrazzo a sé stante, correlabile con quello di Livorno, si trova presso Quercianella;

- il Terrazzo Basso costiero è connotato dalla presenza di importanti coltri di riporto, in gran parte collegate con la storia e l’evoluzione della zona urbana e portuale di Livorno. In questo ambito è possibile rintracciare terreni di riporto provenienti da lavorazioni passate o da attività esercitate all’interno di porzioni d’area in tempi più recenti (dopo la Seconda Guerra Mondiale).

È infine importante evidenziare come, a partire dalla foce del Botro Maroccone e fino alla foce del Chioma, i rilievi si affacciano direttamente sul mare, con una falesia rocciosa elevata. A Nord del Botro Maroccone sino alla foce del Rio Ardenza e a Quercianella, la falesia è invece limitata superiormente dalla spianata del Terrazzo di Livorno.

1.5 Caratteristiche idrografiche

Relativamente agli aspetti idrografici, è innanzitutto utile sottolineare che, con la Deliberazione 11 giugno 2013, n. 57 (e relativo Allegato A), il Consiglio Regionale della Toscana ha approvato all’unanimità la proposta della Giunta Regionale che, in attuazione di quanto previsto dalla legge di riordino sull’attività di bonifica (L.R. n. 79 del 27 dicembre 2012), ha individuato il reticolo idrografico e il reticolo di gestione. Successive modifiche sono intervenute con la Delibera di Consiglio 101/2016 e con Delibere di Giunta 1357/2017 e 899/2018.

Il reticolo aggiornato e attualmente vigente è stato approvato con delibera di Consiglio 55/2023 e relativo allegato A (aggiornato con allegato della DGRT 1061/2023)

L’idrografia livornese è composta da una serie di corsi d’acqua a carattere torrentizio di modesta portata, che hanno origine quasi esclusivamente dal complesso delle Colline e Monti Livornesi. Fa eccezione il Torrente Tora, che proviene dall’ambito delle Colline Pisane. I torrenti hanno decorso Sud Est-Nord Ovest nell’area settentrionale ed Est-Ovest nella zona meridionale.

Nella parte settentrionale, dal Torrente Ugione fino al Rio Ardenza, i corsi d’acqua sono ben sviluppati, dotati di reticolo evidente e di tutta una serie di piccoli affluenti nelle parti alte del bacino. Le aste drenanti (quelle più rilevanti mostrano una certa circolazione idrica superficiale anche nei periodi di magra) attraversano la porzione alta del comune e raggiungono la pianura in direzione Nord-Ovest e Ovest.

Nel settore Nord, i corsi d’acqua terminano il loro corso canalizzati nella zona più depressa della piana, secondo l’allineamento Pian di Rota - Ponte Ugione - Cimitero dei Lupi. Il corso d’acqua localmente più

rilevante è rappresentato dal Torrente Ugione, con i suoi tributari di sinistra Rio Paganello, Rio Puzzolente, Rio Vallelunga e Rio Cigna (oltre al Rio Riseccoli, che però risulta intubato).

Nel settore centrale, il Rio Maggiore, il Botro Felciaio e il Rio Popogna - Ardenza attraversano la parte alta montano - collinare in direzione Nord-Ovest e piegano a Ovest all'altezza della piana, per sfociare sulla linea di costa in direzione sub-perpendicolare. Nell'area sono anche inseriti alcuni piccoli botri che interessano la frazione di Antignano, fra cui il Fosso della Banditella.

Nella zona meridionale, invece, le aste drenanti scorrono verso Sud-Ovest. Le principali sono rappresentate da Fosso del Maroccone, Botro Calafuria, Botro Calignaia, Fosso del Rogiolo, Botro Quercianella, Fosso della Madonnina ed infine il Torrente Chioma.

Nella zona costiera Antignano – Romito-Quercianella, botri e rii incidono valli strette in roccia, con poche alluvioni e a pendenza elevata. In questo settore il regime è di tipo torrentizio, fortemente condizionato dai periodi piovosi prolungati, con netta differenza fra i periodi di piena e quelli di magra, ove i rii sono pressoché asciutti.

1.6 Consorzi di Bonifica

Secondo le indicazioni della Legge Regionale n. 79 del 27 dicembre 2012 "Nuova disciplina in materia di consorzi di bonifica", l'area di Livorno ricade nel territorio sotto la competenza del Consorzio di Bonifica 5^a Toscana Costa".

Il Consorzio di Bonifica ha il compito di:

- provvedere alla gestione, alla manutenzione e alla custodia delle opere di bonifica, di miglioramento fondiario ed irrigue;
- formulare le proposte del Piano Generale di Bonifica nonché del Programma Regionale della bonifica;
- provvedere alla progettazione e, su concessione della Provincia, all'esecuzione delle opere pubbliche di bonifica;
- provvedere alla progettazione e all'esecuzione delle opere di bonifica di competenza privata per incarico dei proprietari interessati od in sostituzione degli stessi;
- esercitare le funzioni dei Consorzi idraulici di difesa e di scolo;
- esercitare le funzioni per la difesa del suolo, la tutela e l'uso delle risorse idriche e la salvaguardia ambientale, attribuite dalla normativa vigente;
- perseguire le finalità indicate all'interno della legge regionale 79/2012.

1.7 Aree protette

Segue l'elenco delle aree terrestri e marine tutelate di interesse naturalistico-paesaggistico presenti nel territorio comunale:

- ISOLA DI GORGONA - Parco nazionale Arcipelago Toscano- ZSC e ZPS “Isola di Gorgona - Area terrestre e marina” (IT5160002) - Bene paesaggistico (Area di notevole interesse pubblico) con DM “intero territorio dell'isola della Gorgona, compresi scogli ed isolotti ed una fascia circostante il mare dell'estensione di 100 m”
- SECCHI DELLA MELORIA E AREE MARINE-: Area Marina Protetta “Secche della Meloria”- ZSC marina “Secche della Meloria” (IT5160018) e SIC marino “Tutela del Tursiops truncatus” (IT5160021)

- CALAFURIA E SISTEMA COSTIERO A SUD DI LIVORNO - Riserva Statale Biogenetica "Calafuria" – SIC "Calafuria – Area terrestre e marina" (IT5160023) Beni paesaggistici (Area di notevole interesse pubblico) con D.M. "zona situata nel comune di Livorno comprensiva delle frazioni di Antignano, Montenero e Quercianella" e "zona litoranea nel comune di Livorno nel tatto cantiere navale O.T.O. – Rio Ardenza con esclusione della parte costiera occupata dall'Accademia Navale". - Aree tutelate per legge: Sistema costiero Litorale roccioso livornese
- MONTI LIVORNESI - Riserva Regionale "Monti Livornesi" - SIC "Monti Livornesi" (IT5160022). - Patrimonio agricolo forestale regionale "Colline Livornesi".

1.8 Beni Culturali

Secondo i dati del portale [VINCOLI in rete](#), Livorno è sede di un vasto patrimonio culturale. Sul territorio comunale, il portale riporta la presenza di 306 beni complessivi. Un estratto del portale è riportato nella Figura seguente:

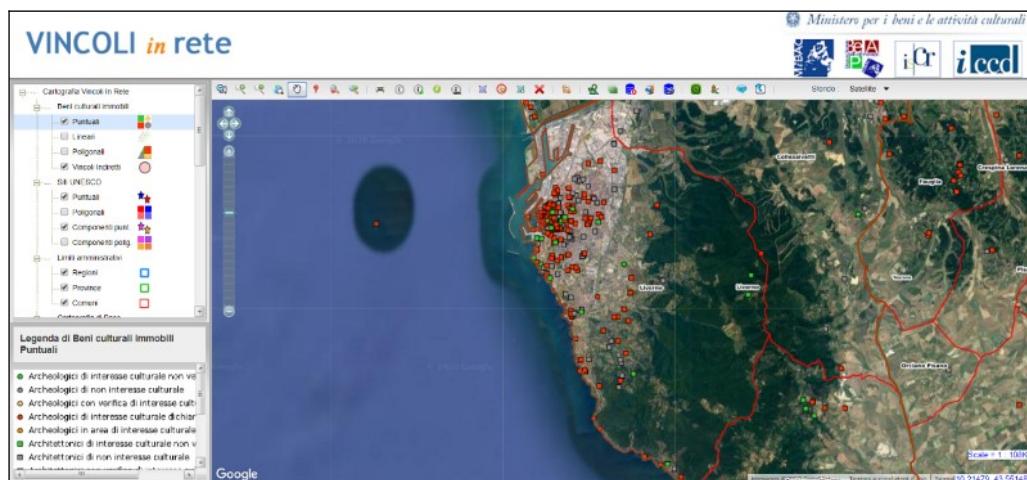


Figura 14. Estratto del portale VINCOLI in rete sull'area di Livorno

Le Tabelle successive riassumono le caratteristiche generali di tali beni, con riferimento a:

- tipo scheda
- ente competente
- presenza di vincoli
- tipo bene

Tipo scheda	Numero beni
Architettura	302
Monumenti archeologici	3
Parchi/giardini	1

Tabella 13. Beni culturali presenti a Livorno per tipo scheda (fonte: VINCOLI in rete)

Ente competente	Numero beni
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Pisa e Livorno	286
n.d.	20

Tabella 14. Beni culturali presenti a Livorno per Ente competente (fonte: VINCOLI in rete)

Presenza di vincoli	Numero beni
D'interesse culturale dichiarato	181
D'interesse culturale non verificato	36
Di non interesse culturale	87
Verifica d'interesse culturale in corso	2

Tabella 15. Beni culturali presenti a Livorno per Ente competente (fonte: VINCOLI in rete)

Tipo bene	Numero beni
Palazzo	40
Chiesa	37
Villa	21
Altro	208

Tabella 16. Beni culturali presenti a Livorno per tipo bene (fonte: VINCOLI in rete)

1.9 Reti di monitoraggio

Ai fini della Pianificazione di Emergenza di Protezione Civile (anche per rispondere ai dettami delle “Disposizioni in attuazione dell’art. 3 bis della Legge 225/1992 e della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27.02.2004 - Sistema di Allertamento Regionale e Centro Funzionale Regionale”, approvate con Delibera Regionale 7 aprile 2015, n. 395) risulta estremamente importante poter prevedere, con ragionevole anticipo, fenomeni meteorologici avversi o comunque poter seguire l’evoluzione degli stessi in tempo reale.

I sistemi di monitoraggio utilizzabili ai fini di Protezione Civile sono principalmente rappresentati da:

- reti di monitoraggio meteo-climatico: consentono la misurazione dei parametri meteo-climatici quali precipitazioni meteoriche, temperatura, velocità del vento, altezza della neve, ecc.;
- reti di monitoraggio idraulico: consentono la misurazione di parametri di riferimento per la stima delle altezze idriche dei corsi d’acqua, bacini lacustri, ecc.;
- reti di monitoraggio geotecnico: consentono la misurazione di parametri geotecnici, indicatori dello stato di attività dei fenomeni franosi;
- reti di monitoraggio antincendio boschivo: consentono l’avvistamento e l’osservazione dell’evoluzione di incendi boschivi.

A seguire si riporta l’analisi territoriale relativa alla distribuzione spaziale delle stazioni di monitoraggio ambientale ubicate sul territorio municipale o in zone limitrofe, che risultano utilizzabili ai fini della prevenzione e previsione di Protezione Civile per l’area di Livorno.

1.9.1 Zone di allerta

Il sistema dei Centri Funzionali di Protezione Civile, coordinato dal Dipartimento della Protezione Civile (DPC), ha suddiviso il territorio nazionale in 134 “Zone di Allerta” (ZA) di protezione civile, in recepimento della Direttiva 27 febbraio 2004: “indirizzi operativi per la gestione del sistema di allertamento nazionale per il rischio idrogeologico e idraulico”.

Le ZA rappresentano ambiti omogenei per la risposta meteo-idrologica del territorio in occasione di eventi o fenomeni meteo-idrologici. In base alla Delibera di Giunta Regionale n.395/2015, il territorio della regione Toscana è stato diviso in n. 26 zone di allerta, su ciascuna delle quali viene valutato un livello di allerta per ogni rischio considerato, ed il Comune di Livorno (LI) rientra nella Zona di Allerta “A6 Arno - Costa”, insieme al Comune di Pisa (PI) e al Comune di Rosignano Marittimo (LI).



Tabella 17. Zone di allerta in Toscana secondo la Delibera Giunta Regionale n. 395/2015

Per ogni zona di allerta, le informazioni sulla situazione vengono sintetizzate su due mappe della Toscana, aggiornate almeno una volta al giorno alle 13:00, che indicano le possibili criticità nelle prossime 36 ore relativamente ad ogni rischio.

1.9.2 Stazioni di monitoraggio dei parametri meteo-climatici

Le stazioni di monitoraggio cui di fare riferimento sono quelle in capo alla rete gestita dal Consorzio LaMMA, impiegata dal Centro Funzionale Regionale per le proprie attività di monitoraggio e sorveglianza.

La Tabella che segue elenca le stazioni, con relativi sensori (“P” = pluviometro, “A” = anemometro, “T” = termometro, “I”=idrometro, “G”=igrometro, “M”=mareografia) che ricadono nella Zona di Allerta A6 “Arno-Costa”, a cui appartiene il comune di Livorno:

Stazione	Prov.	Comune	Prov	WGS84 (°)		Quota (m s.l.m.)	Dato	P	A	T	I	G	M
				Lat	Long								
Livorno Mareografo	LI	Livorno	LI	43,546	10,300	0,00	RADIO	X	-	-	X	-	
Valle Benedetta	LI	Livorno	LI	43,521	10,404	300,00	RADIO	X	-	X	-	-	
Stagno	LI	Collesalvetti	LI	43,600	10,352	1,11	GPRS	X	-	-	X	-	
Quercianella	LI	Livorno	LI	43,480	10,348	244,00	RADIO	X	X	X	-	X	
Gorgona	LI	Livorno	LI	43,428	9,895	230,00	RADIO	X	X	X	-	X	
Solvay Pluvio	LI	Rosignano M.mo	LI	43,382	10,433	2,00	RADIO	X	-	-	-	-	
Coltano	PI	Pisa	PI	43,638	10,391	5,00	RADIO	X	-	X	-	-	
Pisa (Fac.)	PI	Pisa	PI	43,711	10,412	6,00	GPRS	X	-	X	-	X	

Agraria)												
Pisa a Sostegno	PI	Pisa	PI	43,713	10,391	-0,52	GPRS	X	-	-	X	-
Bocca d'Arno	PI	Pisa	PI	43,681	10,280	1,00	GPRS	X	X	X	X	-
Corbolone	LI	Livorno	LI	43,555	10,400	130,00	GPRS	X	X	X	-	X
Gabbro	LI	Livorno	LI	43,500	10,413	245,00	GPRS	X	X	X	-	X
Porticciolo del Chioma	LI	Livorno	LI	43,450	10,380		GPRS	-	-	-	X	-
Castellina M.ma	PI	Castellina M.ma	PI	43,450	10,380	14,88	GPRS	-	-	-	X	-
Gorgona	LI	Livorno	LI	43,570	9,957		RADIO	-	-	-	-	X

Tabella 18. Elenco delle stazioni di monitoraggio di parametri meteo-climatici (precipitazioni, vento e temperatura) in capo alla rete gestita dal Consorzio LaMMA e impiegate dal Centro Funzionale Regionale per attività di monitoraggio e sorveglianza

Le stazioni “Corbolone” e “Gabbro” sono in fase di collaudo, come anche la stazione idrometrica del Porticciolo del Chioma.

Il portale del [Settore Idrologico Regionale](#) (sezione Dati) consente di:

- consultare in tempo reale dei dati rilevati dalle stazioni
- confrontare i valori con le soglie di allertamento previste dalle Delibera 7 aprile 2015, n. 395 e relative “Disposizioni in attuazione dell’art. 3 bis della Legge 225/1992 e della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27.02.2004 - Sistema di Allertamento Regionale e Centro Funzionale Regionale”
- ottenere una stima del tempo di ritorno di un evento in corso

Le Figure che seguono mostrano:

- un estratto cartografico del portale del Settore Idrologico Regionale, con riferimento alla distribuzione dei pluviometri:

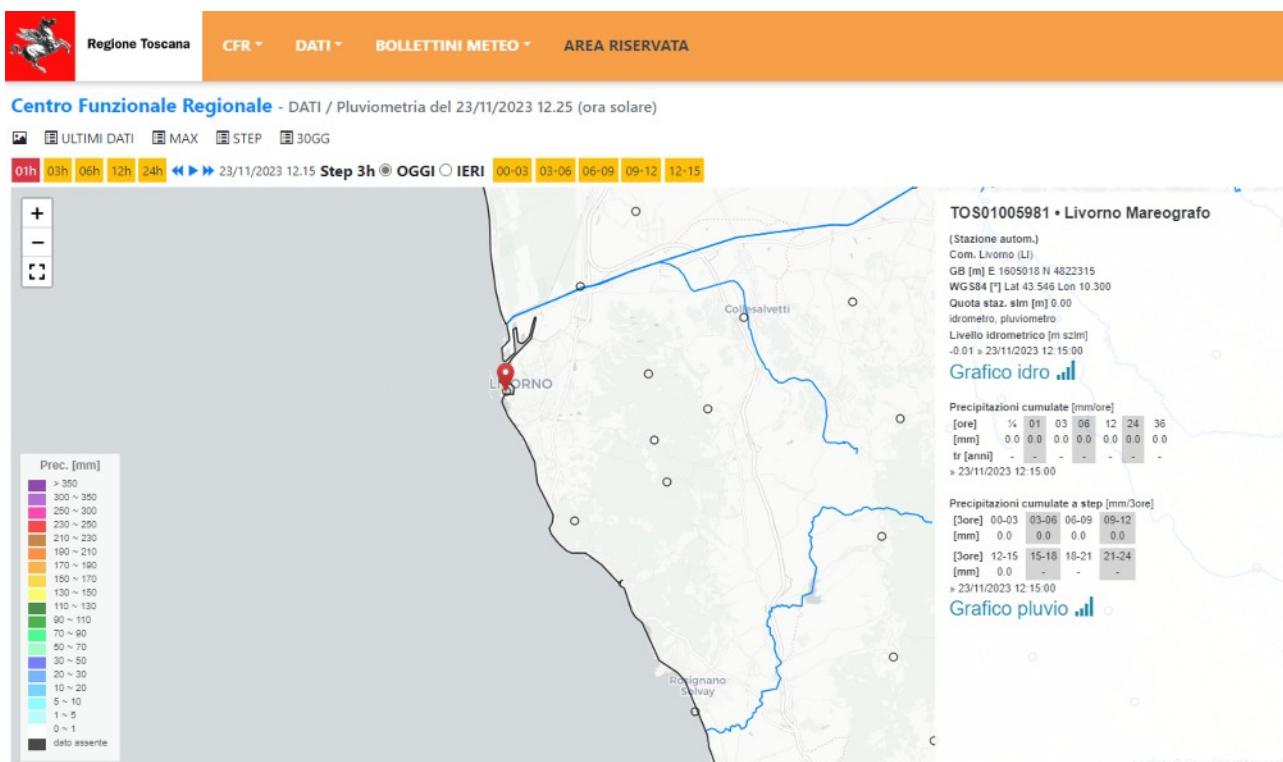


Figura 15. Estratto cartografico del portale del Settore Idrologico Regionale, con riferimento alla distribuzione dei pluviometri

- un estratto dell'ambiente del portale del Centro Funzionale Regionale per la consultazione dei dati. Confronto con le soglie di allertamento e valutazione del tempo di ritorno.

Precipitazioni cumulate dati riferiti al 20/01/2020 19.30 (ora solare).																									
Si specifica che i valori dei tempi di ritorno (espressi in anni) calcolati in questa sezione derivano da una regressione esponenziale ($T_r = b \cdot \exp[-c \cdot h]$), dove T_r = tempo di ritorno, h =altezza di pioggia, b =parametri della regressione per fissato T_r stimata in funzione dei valori puntuali dei parametri a/n individuati nello studio "Analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme", anno 2014 (di cui all'Accordo di collaborazione tra Regione Toscana e Università di Firenze di cui alla DGR 1133/2012).																									
[precipitazioni a 3 ore] [precipitazioni massime] [precipitazioni progresso]																									
Filtro:																									
Tutti i bacini																									
Codice	t	Stazione	z	Precipitazione	z	Zona	z	Quota [m s.l.m.]	z	A/1*	z	Ah1	z	Ah3	z	Ah6	z	Ah12	z	Ah24	z	Ah16	z	Ultimi dati	z
TOS1022544	Pisa (Pac. Arenica)	Pi	AB	5		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS1027881	Sarlunga	Pi	AB	5		0.2		0.0		0.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS1027361	Valle Bonacossa	U	AB	5		0.2		0.0		0.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS1023211	Bocca d'Arno	Pi	AB	5		0.2		0.0		0.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS1023943	Stegno	U	AB	5		0.5		0.0		0.5		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS1025481	Ucciano Marzorana	U	AB	5		0.5		0.0		0.5		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS1025355	Saline (Pianosa)	U	AB	5		0.2		0.0		0.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS11027107	Gorgona	U	AB	5		0.2		0.0		0.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
TOS1102919	Quercianella	U	AB	5		0.2		0.0		0.2		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	

Figura 16. Estratto dell'ambiente del portale del Settore Idrologico Regionale per la consultazione dei dati, confronto con le soglie di allertamento e valutazione del tempo di ritorno

1.9.3 Dati radar

A integrazione dei dati rilevati da singole stazioni di monitoraggio, l'evoluzione dei fenomeni su area vasta può essere dedotta da due distinte piattaforme con dati radar, rispettivamente gestite da:

- Dipartimento Nazionale della Protezione Civile
- Consorzio LaMMA. Come evidenziato dal Consorzio nella sezione introduttiva il portale, ancora in fase di sperimentazione (le uscite necessitano quindi ancora di una verifica di significatività), integra i dati di:
 - sistemi radar Toscana, in banda X;
 - radar di Castiglione della Pescaia, installato dal Consorzio LaMMA nel luglio 2015 sul tetto del nuovo edificio municipale, con la collaborazione del Comune (sistema finanziato nell'ambito del progetto "PROTERINA" del Programma Operativo Italia-Francia "Marittimo");
 - radar dell'Elba, installato dal Consorzio LaMMA nel luglio 2012 presso Cima di Monte (Isola d'Elba) a una altezza di 480 metri s.l.m. (sistema finanziato nell'ambito del progetto "ResMar" del Programma Operativo Italia-Francia "Marittimo", con l'obiettivo di comporre un mosaico transfrontaliero in cui far confluire i dati radar delle regioni partner: Toscana, Liguria, Sardegna e Corsica);
 - radar di Livorno, installato dall'Autorità Portuale di Livorno nel novembre 2012 (gestito dal Consorzio LaMMA, il radar è attualmente in fase di riparazione).

Inoltre, sempre tramite il portale del Consorzio LaMMA, è possibile consultare al link: www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geoportale la mappa delle fulminazioni in tempo reale.

1.9.4 Stazioni di monitoraggio dei parametri idraulici

L'unico corso d'acqua che insiste sul territorio livornese sul quale sia installato un idrometro afferente alla rete idrometrica in capo al Centro Funzionale Regionale è lo Scolmatore dell'Arno.

I dati di tale idrometro possono essere consultati in tempo reale attraverso lo stesso portale del [Settore Idrologico Regionale](#) già citato in precedenza.

1.9.5 Rete di monitoraggio di parametri geotecnici

Sul territorio non risulta attivo alcun sistema di monitoraggio di carattere geotecnico.

È però opportuno ricordare che, in Toscana, è operativo un sistema di monitoraggio in continuo delle deformazioni del terreno del territorio regionale tramite interferometria radar satellitare.

Tale approccio di monitoraggio è finalizzato ad aggiornare in modo dinamico e continuo il quadro conoscitivo del territorio regionale per il rischio idrogeologico e geomorfologico e a rilevare tempestivamente situazioni di criticità basate sull'individuazione di anomalie.

Il sistema di monitoraggio è gestito dal “Dipartimento di Scienze della Terra” dell’Università degli Studi di Firenze (DST-UNIFI, Centro di Competenza del Servizio Nazionale di Protezione Civile), nell’ambito di un accordo stipulato, ai sensi dell’art. 15 della legge 7 agosto 1990, n. 241, e dell’art. 6 della legge 24 febbraio 1992, n. 225, fra il Dipartimento della Protezione Civile della Presidenza del Consiglio dei Ministri e la Regione Toscana.

I risultati del monitoraggio sono disponibili attraverso un applicativo webGIS, appositamente realizzato per la visualizzazione dei dati interferometrici della Regione Toscana, accessibile al link: www.lamma.rete.toscana.it/territorio/geoportale.

La Figura seguente riporta un estratto dei contenuti del portale:



Figura 17. Il geoportale per la consultazione del sistema di monitoraggio in continuo delle deformazioni del terreno del territorio regionale tramite interferometria radar satellitare

1.9.6 Monitoraggio terremoti

L’Osservatorio Nazionale Terremoti (ONT), la sezione dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) che gestisce il Servizio di Sorveglianza Sismica del territorio nazionale, ha sviluppato il [portale](#) “Lista terremoti aggiornata in tempo reale”.

Non appena si verifica un terremoto, i segnali sismici che esso produce vengono registrati dalla Rete Sismica Nazionale e vengono immediatamente analizzati dal personale in turno, 24 ore su 24, nella Sala Sismica dell’INGV di Roma.

Il terremoto viene localizzato, calcolando le coordinate geografiche e la profondità, e ne viene misurata la grandezza tramite la magnitudo Richter. Per ciascun terremoto viene creata una pagina informativa con tutte le informazioni disponibili.

La figura seguente mostra un estratto del portale:

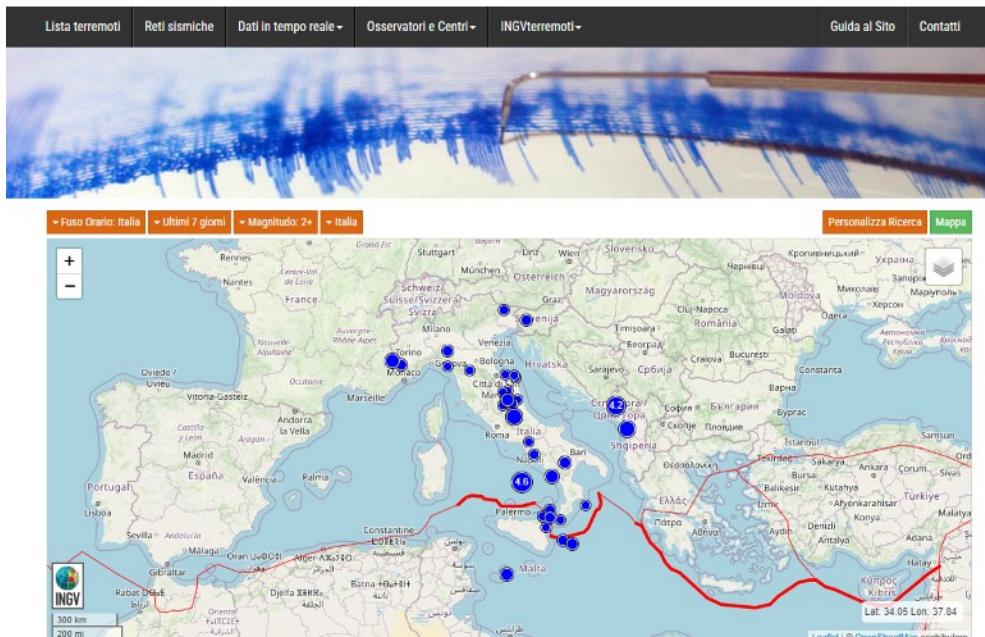


Figura 18. Estratto del portale "Lista terremoti aggiornata in tempo reale" dell'INGV

1.10 Comunicazione, infrastrutture viarie e punti di accessibilità

1.10.1 Principali arterie di comunicazione stradale

Livorno è raccordata alla [Autostrada A12](#) e alla [Strada di Grande Comunicazione "Firenze – Pisa-Livorno"](#) (nota anche come FI-PI-LI) mediante la [Variante Aurelia](#), una tangenziale a quattro corsie che si snoda a Est del Comune, da [Stagno \(Collesalvetti\)](#) sino al quartiere d'[Antignano](#), dove arriva dopo aver attraversato il tunnel di [Montenero](#), lungo oltre 2km.

Qui, in località Maroccone, la tangenziale si immette nella [Via Aurelia](#), raggiungendo quindi la frazione di [Quercianella](#), da dove, in località Chioma, prosegue per [Grosseto](#) come superstrada a quattro corsie.

Livorno è Inoltre attraversata dalla [Strada Statale 1 "Via Aurelia"](#), che la collega a [Roma](#) e a [Ventimiglia](#). Nel tratto urbano, dopo aver superato a Sud i quartieri d'[Ardenza](#) e di Antignano, essa segue il percorso dei viali di circonvallazione, nella conformazione a quattro corsie fino alla zona industriale a nord del territorio Comunale, al confine con Stagno, frazione di Collesalvetti.

Da Stagno, infine, parte la Via Tosco Romagnola (nel suo segmento 67 bis "Arnaccio"), che raggiunge Fornacette per poi proseguire fino a Ravenna.

1.10.2 Trasporto pubblico

Il servizio di trasporto pubblico del Comune di Livorno è il frutto della collaborazione con la società Autolinee Toscane, con il supporto tecnico della Provincia di Livorno.

Il servizio si sviluppa su 20 linee:

- 2 LAM (BLU e ROSSA), che assicurano un collegamento ad alta frequenza (7 minuti nelle tratte centrali) tra Stazione ferroviaria, centro città e zone residenziali ad alta densità abitativa;
- 12 linee tradizionali;
- 2 linee notturne;

- 1 scolastica;
- 3 linee con taxi (2 a chiamata ed 1 a orari fissi).

Tutti i quartieri sono serviti da almeno una linea con frequenza direttamente proporzionale alla densità abitativa.

Esistono alcune stazioni di scambio principali:

- Stazione FS: dove transitano le LAM BLU e LAM ROSSA, le linee Circolari 8/r ed 8/n, la linea 9, 15 (lato via Masi), il servizio sostitutivo taxi per il Picchianti e per il Carcere;
- Leccia (via Pier della Francesca): vi transitano la LAM ROSSA e le linee 3, 15 e 16;
- Via Grande/via Cogorano: dove transitano la LAM BLU, LAM ROSSA, linee 3, 4, 5, 8r ed 8n, 10, 12 e servizio sostitutivo taxi per via delle Cateratte;
- Piazza Sforzini: dove transitano la LAM ROSSA e le linee 9, 12, 16 e 18.

1.10.3 Collegamenti ferroviari

Con riferimento alle infrastrutture ferroviarie, Livorno è servita dalla “Ferrovia Tirrenica”. La linea, gestita da RFI, collega Livorno a Roma correndo lungo la costa tirrenica.

In territorio livornese insistono 4 stazioni:

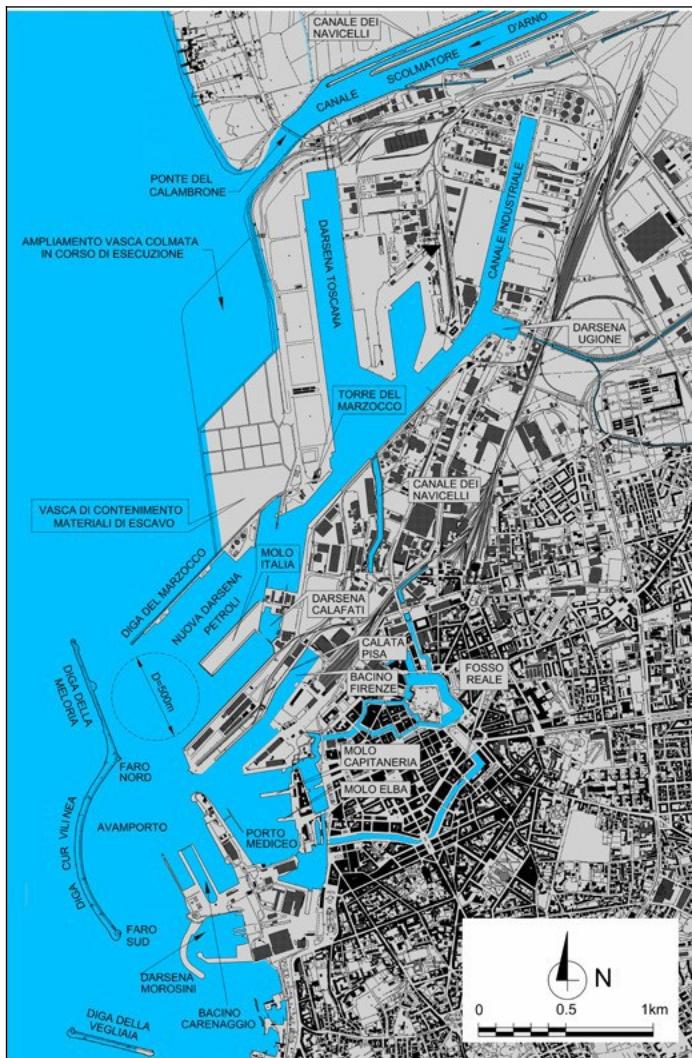
- Livorno Centrale
- Ardenza
- Antignano
- Quercianella Sonnino

La stazione di Calambrone è invece unicamente adibita al traffico merci e consente il collegamento con l'area portuale di Livorno.

1.10.4 Il porto di Livorno

Quello di Livorno rappresenta il porto più importante della Toscana e uno dei più importanti d'Italia.

Il suo assetto attuale, tratto dallo studio “Indagini Marittimo-Portuali” allegato al “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019), è rappresentato nella figura che segue:



*Figura 19. Assetto attuale del porto di Livorno
(studio “Indagini Marittimo-Portuali” allegato al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019))*

1.10.5 Collegamenti aeroportuali

Il Comune di Livorno fa riferimento all'aeroporto "Galileo Galilei" di Pisa, che si trova a 18 km dal centro ed è preferenzialmente raggiungibile tramite la strada statale SS1 "Via Aurelia".

1.10.6 Piano urbano per la mobilità sostenibile - PUMS

Relativamente alla mobilità, il Consiglio Comunale con Deliberazione n. 96 del 13 maggio 2021 ha approvato il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile del Comune di Livorno (PUMS).

La situazione attuale della mobilità evidenzia una netta maggioranza per le modalità non sostenibili, pertanto lo scopo prevalente del piano è raggiungere almeno il 50 % di mobilità sostenibile.

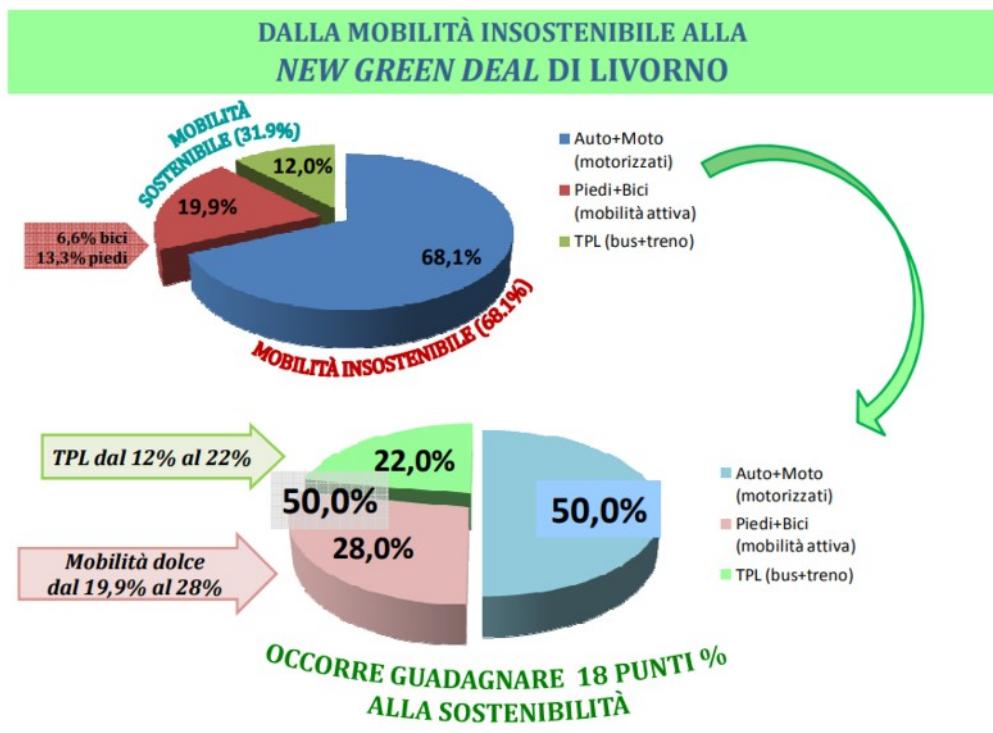


Figura 20. Situazione mobilità del Comune di Livorno

In generale le linee di intervento del PUMS sono:

- Corridoio di forza del trasporto pubblico
- Mobilità Dolce
- Recupero degli spazi per la mobilità sostenibile e ridisegno della sosta
- Interventi di fluidificazione per la sicurezza stradale
- Città turistica
- Raccordi ferroviari tra porto di Livorno e Interporto di Guasticce e linea ferroviaria nazionale per il trasporto merci
- Mobilità sostenibile

La preparazione del piano ha previsto un processo partecipativo che consiste nell'organizzazione di incontri partecipativi e di diffusioni di questionari per interviste ai cittadini.

In particolare sono stati organizzati tavoli tematici, per i quali sono state presentate criticità e proposte di soluzioni, relativamente a:

- mobilità dolce, zone 30, sicurezza stradale, mobilità elettrica e micromobilità;
- sosta, parcheggi di scambio, cerniere di mobilità, trasporto pubblico;
- city logistics, rapporti pums con il porto e consegne da ultimo miglio.

Il questionario anonimo per i cittadini, invece, contenente interviste in merito a mezzi più utilizzati più frequentemente per lo spostamento, trasporti pubblici, uso della bicicletta, zone 30.

Nell'ambito del Pums, in particolare relativamente agli interventi finalizzati ad una maggior sicurezza stradale, sono stati analizzati i dati incidentali del database di Polizia Municipale, dai quali risultano le strade caratterizzate da maggior tasso di incidentalità stradale. Nel triennio 2016-2018 Viale Italia risulta la viabilità che registra il maggior numero di incidenti. A seguire via del Littoriale, variante Aurelia, viale Giosuè Carducci e via Firenze.

1.11 Reti tecnologiche

Le reti tecnologiche rappresentano elemento di notevole importanza ai fini della Protezione Civile. Durante un'emergenza, infatti, possono essere causa di maggior disagio se colpite dall'evento stesso; oppure, al contrario, possono agevolare l'intervento se preservate da qualsiasi danno e in perfette condizioni di utilizzo.

Gli enti gestori di riferimento sono:

Tipo	Gestore
Rete elettrica	ENEL Distribuzione
Gas metano	A.S.A. - Azienda Servizi Ambientali S.p.A.
Pubblica illuminazione	Comune di Livorno
Rete fognatura bianca	Comune di Livorno
Servizio Integrato Acque	A.S.A. - Azienda Servizi Ambientali S.p.A.
Telefonia	TIM SpA

2 Modalità di Allertamento e Metodi di Preannuncio

Prendendo in considerazione le principali criticità che possono caratterizzare il territorio livornese, nella sua prima parte il Capitolo enuncia le modalità di allertamento in essere per gli scenari di rischio prevedibili.

In particolare, vengono dettagliati i metodi di preannuncio per i rischi:

- meteo-idro (Sistema di Allertamento Regionale e Centro Funzionale Regionale. Disposizioni della Delibera 7 aprile 2015, n. 395)
- incendi di interfaccia
- maremoto

La seconda parte del Capitolo è invece dedicata alle attivazioni in emergenza per i rischi non prevedibili:

- sismico
- industriale (Aziende a Rischio di Incidente Rilevante)

2.1 Rischio Idro - Meteo

2.1.1 Inquadramento normativo di livello nazionale

Ai sensi della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 27/02/2004, la gestione del sistema di allerta nazionale è assicurata dal Dipartimento della Protezione Civile e dalle Regioni, attraverso la rete dei Centri Funzionali, nonché le strutture regionali e i Centri di Competenza, chiamati a concorrere funzionalmente ed operativamente a tale rete.

La rete dei Centri Funzionali è costituita dai Centri Funzionali regionali o decentrati e da un Centro Funzionale statale o centrale, presso il Dipartimento della Protezione Civile.

Il compito della rete dei Centri Funzionali è quello di far confluire, concentrare e integrare tra loro:

- i dati qualitativi e quantitativi rilevati dalle reti meteo-idro-pluviometriche, dalla rete radar meteorologica nazionale, dalle diverse piattaforme satellitari disponibili per l'osservazione della terra;
- i dati territoriali idrologici, geologici, geomorfologici e quelli derivanti dai sistemi di monitoraggio delle frane;
- le modellazioni meteorologiche, idrologiche, idrogeologiche e idrauliche.

La finalità di tale compito è di fornire un servizio continuativo per tutti i giorni dell'anno e, se del caso, su tutto l'arco delle 24 ore giornaliere, che sia di supporto alle decisioni delle autorità competenti per le allerte e per la gestione dell'emergenza, nonché assolva alle necessità operative dei sistemi di protezione civile.

La stessa Direttiva specifica che il servizio svolto dai Centri Funzionali Regionali nel tempo reale assume in sé:

- una fase previsionale costituita dalla valutazione della situazione meteorologica attesa e dalla conseguente previsione degli effetti, che il manifestarsi di tale situazione può determinare sull'integrità della vita, dei beni, degli insediamenti e dell'ambiente, nonché la valutazione del livello di criticità atteso nelle zone di allerta;
- una fase di monitoraggio e sorveglianza, con lo scopo di rendere disponibili informazioni che consentano sia di formulare gli scenari previsti, che di aggiornarli a seguito dell'evoluzione dell'evento in atto. Questa fase è articolata in:
 - i) osservazione qualitativa e quantitativa, diretta e strumentale, dell'evento meteo-idrologico ed idrogeologico in atto;
 - previsione a brevissimo termine sia dell'evoluzione dell'evento che dei relativi effetti attraverso il now casting meteorologico e/o modelli afflussi-deflussi sulla base di misure pluvio-idrometriche raccolte in tempo reale.

2.1.2 Sistema di Allertamento Regionale. Disposizioni della Delibera 7 aprile 2015, n. 395

Con la Delibera 7 aprile 2015, n. 395 la Giunta Regionale della Toscana ha approvato le "Disposizioni in attuazione dell'art. 3 bis della Legge 225/1992 e della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27.02.2004 - Sistema di Allertamento Regionale e Centro Funzionale Regionale", di cui l'allegato A e il relativo allegato tecnico costituiscono parti integranti.

Gli operatori della Protezione Civile comunale di Livorno utilizzano la app specifica per smartphone "CFR TOSCANA" che permette di segnalare immediatamente il superamento delle soglie pluviometriche di riferimento, riservata agli operatori di protezione civile, i cui livelli possono essere impostati in funzione delle caratteristiche del territorio di ciascun ente accreditato.

2.2 Rischio Incendi di Interfaccia

Come emerge dal "Piano Operativo Antincendi 2019-2021" della Regione Toscana, approvato con Delibera di Giunta n. 564 del 23.04.2019, la Regione Toscana in collaborazione con il Consorzio Laboratorio di Meteorologia e Modellistica Ambientale (LAMMA) e l'Istituto di Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Ibimet), hanno implementato un sistema di previsione del rischio incendi boschivi sul territorio toscano. Il Piano AIB, con validità 2019-2021, è stato prorogato al 31.12.2022 con delibera di Giunta Regionale n. 1393 del 27.12.2021.

Come dettagliato nella [sezione](#) "Rischio incendi boschivi" del portale LaMMA, le valutazioni vengono condotte utilizzando in modo integrato due Indici:

- di incendiabilità potenziale, Fine Fuel Moisture Code (FFMC), relativa all'umidità del suolo;
- di pericolosità potenziale, Fire Weather Index (FWI), relativa al comportamento del fuoco.

I due Indici sono generati a partire da:

- dati meteorologici osservati e spazializzati su tutto il territorio regionale con risoluzione spaziale di 1 km;
- output del modello di previsione meteorologica (WRF-NMM), a diverse scale di risoluzione spaziale. Le variabili meteo considerate sono: temperatura massima, cumulato di precipitazione, umidità al suolo e vento. Il modello è inizializzato sia con i dati meteo disponibili che con l'indice di rischio del giorno precedente.

Il sistema consente di determinare il livello di pericolo di incendio giornaliero, in ogni comune della Toscana.

Le Classi di pericolo in Toscana sono riassunte nella Tabella che segue:

	Rischio basso: propagazione del fronte di fiamma poco probabile
	Rischio moderato: propagazione lenta. Estinzione facilmente realizzabile
	Rischio alto: propagazione a velocità moderata. Estinzione efficace se tempestiva
	Rischio molto alto: propagazione rapida. Estinzione difficoltosa
	Rischio estremo: propagazione rapida. Estinzione difficoltosa

Tabella 19. Classi di rischio giornalmente associate a ogni comune del territorio regionale toscano nel "Bollettino Rischio Incendi Boschivi"

A partire da tali elaborazioni, ogni giorno viene emesso un Bollettino "Rischio Incendi Boschivi" che mappa il livello di rischio per l'oggi e i due giorni successivi.

Come evidenziato nella Figura che segue, il Bollettino è consultabile sia in [formato pdf](#) che tramite [piattaforma webGIS](#):



Figura 21. Esempio di “Bollettino Rischio Incendi Boschivi”, in formato -pdf e su piattaforma webGIS

2.2.1 Lotta attiva contro gli Incendi Boschivi

2.2.1.1 Periodi operativi

Il “Piano Operativo Antincendi 2019-2021” evidenzia che, considerate le caratteristiche del fenomeno incendi boschivi nella regione Toscana, con eventi che si verificano in tutti i periodi dell’anno, la lotta attiva è esercitata in modo continuativo.

La stessa fonte rileva che, sul territorio regionale, le condizioni di rischio subiscono forti oscillazioni in funzione dell’andamento meteo-climatico ed è pertanto necessario diversificare l’appontamento dei servizi AIB nei diversi mesi dell’anno, concentrando il massimo sforzo nei periodi di alto rischio e mantenendo i dovuti minimi operativi nella restante parte dell’anno.

Sono pertanto individuati diversi periodi operativi, tenuti a riferimento per l’appontamento dei servizi AIB:

- ad alta operatività
- a media operatività
- a ordinaria operatività

Lo schema riportato nella figura seguente illustra il funzionamento dei periodi operativi e della conseguente attivazione dei servizi operativi:

periodo	date	indice di rischio	allerta AIB	servizi		
alta operatività	01 luglio – 31 agosto	basso	non attivata	alto numero squadre AIB in reperibilità		
		moderato			vedette	
		alto			pattugliamenti	
		molto alto		si aggiungono	alto numero squadre AIB in prontezza operativa	
ordinaria operatività	01 settembre – 30 giugno	estremo	attivata		si aggiunge	appontamento squadre d'intervento regionali
		basso		basso numero squadre AIB in reperibilità		
		moderato			medio numero squadre AIB in reperibilità	
		alto		si aggiungono		prontezze operative
media operatività	01 settembre – 30 giugno	molto alto	attivata		si aggiungono	
		estremo			si aggiungono	
				reperibilità	DO AIB	
					Analisti	
continuo	tutto l'anno	qualsiasi	indipendente	disponibilità	GAUF	
					RDG	
					Logisti	
					squadre d'intervento regionali	
				impiegabilità	squadre operai forestali	

Figura 22. Schema di funzionamento dei periodi operativi e della conseguente attivazione dei servizi operativi (fonte: "Piano Operativo Antincendi 2019-2021")

2.2.1.2 Modalità di svolgimento

Il "Piano Operativo Antincendi 2019-2021" di Regione Toscana riporta che l'attività di lotta attiva agli incendi boschivi viene svolta dalle seguenti componenti (sistema regionale della lottaattiva):

- Sala Operativa Unificata Permanente (SOUP)
- Centri Operativi Provinciali Antincendi Boschivi (COP AIB)
- Direttori delle Operazioni Antincendi Boschivi (DO AIB)
- Analisti AIB
- Logisti AIB
- GAUF (Gruppi Addetti all'Uso del Fuoco)
- Responsabili di Gruppo AIB (RdG AIB)
- Squadre AIB
- Vedette AIB
- Elicotteri regionali antincendi boschivi (Elicotteri AIB)
- Mezzi aerei nazionali

Una sintesi generale delle componenti che costituiscono il sistema di lotta attiva agli incendi boschivi in territorio toscano è riportata nella figura che segue:

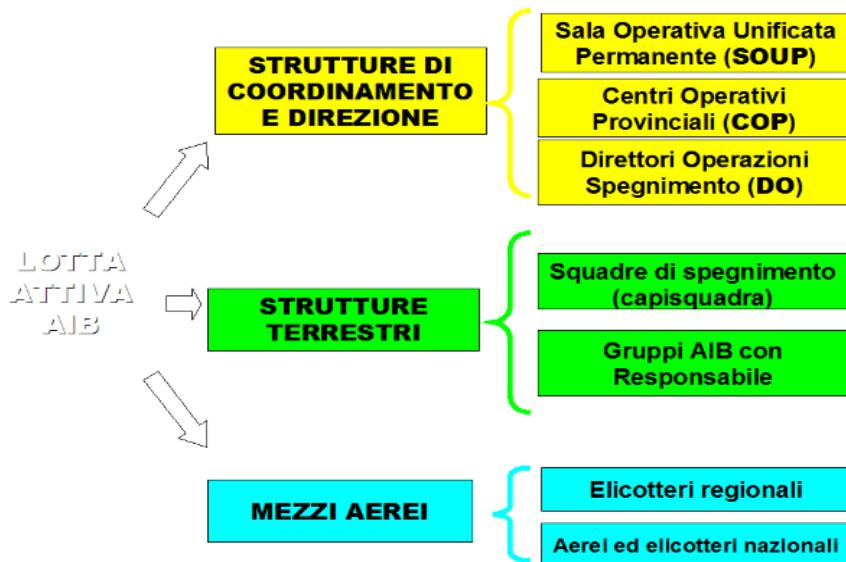


Figura 23. Sintesi generale delle componenti che costituiscono il sistema di lotta attiva agli incendi boschivi in area toscana (fonte: portale servizio Antincendio di Regione Toscana)

Come emerge dallo schema precedente, a livello regionale esistono due distinti livelli di Sala e Centri Operativi:

- Sala Operativa Unificata Permanente (S.O.U.P.): gestita da Regione Toscana, ha funzionalità H24 per 365 giorni l'anno. La Sala è regolata da specifiche procedure operative definite dal Settore Protezione Civile di Regione Toscana, in raccordo con il Settore Forestazione e secondo quanto stabilito dalle procedure generali.

Per la gestione degli eventi, la S.O.U.P. utilizza il sistema SOUPWebRT, cui sono collegati i C.O.P. AIB.

La S.O.U.P. svolge i seguenti compiti:

- in ogni momento, è competente per la disattivazione delle linee elettriche, per la gestione dei mezzi aerei regionali e per i rapporti con il C.O.A.U., circa l'intervento dei mezzi aerei nazionali. Svolge i compiti di Centro Situazioni regionale di Protezione civile (Ce.Si. regionale), in attuazione della deliberazione della Giunta Regionale n. 721 del 18.7.2005;
- nei periodi e negli orari di chiusura dei C.O.P. AIB, è competente per la gestione diretta degli eventi (lotta attiva e assistenza logistica);
- nei periodi e negli orari di apertura dei C.O.P. AIB, è competente alla movimentazione delle risorse in ambito interprovinciale e, in caso di incendio che interessa il territorio di due o più province, alla individuazione del C.O.P. e del DO AIB competenti al coordinamento e alla gestione dell'evento;

La S.O.U.P. dispone di un numero verde (800 425 425) per la ricezione delle segnalazioni di incendio da parte dei cittadini e delle centrali operative dell'Arma dei Carabinieri e dei Vigili del Fuoco. Nella S.O.U.P. opera personale della Regione Toscana e personale dei Vigili del Fuoco, sulla base di specifici accordi convenzionali che definiscono anche tipologia e numero delle presenze. Vi opera anche personale delle Associazioni di volontariato AIB convenzionate con la Regione Toscana, per il solo ruolo di addetto. L'attività del personale impegnato è articolata in turni, con la presenza di un Responsabile di Sala con funzioni di C.O.S. AIB e di un numero di addetti di sala (AS), variabile in funzione delle esigenze e dei livelli di rischio.

- Centri Operativi Provinciali (C.O.P.): sono le strutture competenti, sulla base di specifiche procedure operative, alla gestione diretta degli eventi (lotta attiva e assistenza logistica) in ambito provinciale o interprovinciale.

Rappresentano un'articolazione operativa e funzionale della S.O.U.P., alla quale sono collegati in rete attraverso il sistema SOUPWebRT.

L'organizzazione dei C.O.P. AIB è competenza della Regione Toscana tramite la figura del Referente AIB e deve essere descritta nel Programma Operativo Territoriale AIB, nel rispetto dei seguenti indirizzi:

- la sede dei C.O.P. AIB deve essere individuata presso gli uffici regionali territoriali o in alternativa, previo accordo, in locali messi a disposizione dagli enti competenti o amministrazioni provinciali (Ce.Si. provinciali);
- i C.O.P. AIB devono essere attivi nei periodi ad alta operatività, nella fascia oraria 08.00/20.00. Per ciascun periodo di servizio (6 ore) deve essere prevista la presenza di almeno un Coordinatore di Sala Operativa Antincendi Boschivi (C.O.S. AIB) e un Addetto di Sala (AS);
- la Regione Toscana organizza il C.O.P. AIB utilizzando proprio personale e, previo accordo, tramite personale degli Enti Competenti, dei Comuni, degli Enti Parco Regionali e delle Province. Secondo quanto previsto da accordi e convenzioni può inoltre avvalersi di personale dei Vigili del Fuoco e, per il solo ruolo di addetto, del volontariato AIB (CVT e CRI);
- l'attività del C.O.P. AIB si svolge attraverso procedure operative, approvate nell'ambito del Programma Operativo Territoriale AIB, dal Dirigente competente della Regione Toscana;
- il personale da impiegare nel C.O.P. AIB viene individuato dalla Regione Toscana tra quello che ha effettuato lo specifico percorso addestrativo. Al fine di razionalizzare l'uso delle risorse, garantendo comunque un'attività operativa improntata all'efficienza, la Regione Toscana può accorpare più C.O.P. AIB presso un'unica sede. Per ciascun C.O.P. AIB il Programma Operativo Territoriale AIB individua una figura di Responsabile del C.O.P. AIB, con i seguenti compiti:
 - gestire il funzionamento del C.O.P. AIB, con particolare riferimento alla turnazione del personale e all'operatività;
 - segnalare al Referente AIB eventuali disservizi rilevati nella lotta attiva, compreso il mancato aggiornamento dei Piani AIB locali.

Al momento i C.O.P. AIB attivi sono i seguenti: Arezzo, Firenze, Livorno – Pisa, Lucca – Massa Carrara, Pistoia – Prato e Siena.

La Figura seguente riporta lo schema di Sala e Centri Operativi AIB che collaborano alle attività di lotta attiva agli incendi boschivi in territorio toscano:

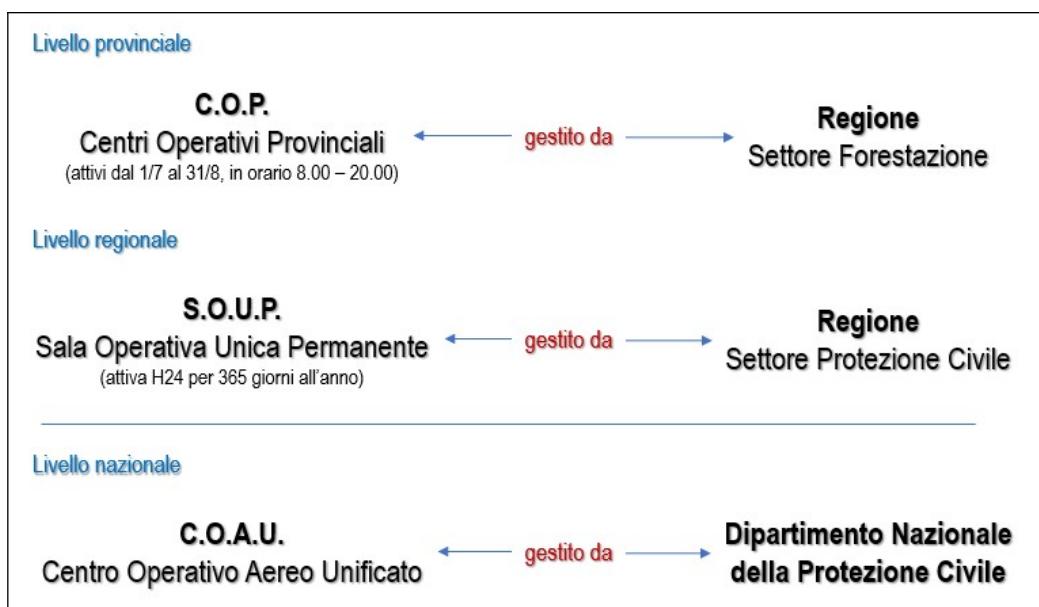


Figura 24. Salae Centri Operativi AIB per il territorio toscano (fonte: portale servizio Antincendio di Regione Toscana)

A tali strutture si aggiungono, quali elementi portanti delle attività di lotta attiva agli incendi boschivi, i Direttori delle Operazioni Antincendi Boschivi (D.O. AIB).

Come emerge dal “Piano Operativo Antincendi 2019-2021”, il D.O. AIB è la figura che, sul posto, dirige e coordina l’attività di spegnimento e bonifica degli incendi boschivi. Il suo intervento è richiesto quando su un evento risultano impiegate almeno due squadre AIB o i mezzi aerei.

Il D.O. AIB svolge il proprio servizio in reperibilità e in disponibilità durante il proprio orario lavorativo. L’attivazione del D.O. AIB e la sua movimentazione sono effettuati da C.O.P. /S.O.U.P., tenendo a riferimento il territorio di competenza attribuitogli dal POTA e il tempo stimato d’intervento per giungere sull’evento.

Come emerge dalla Figura seguente, il territorio toscano è suddiviso in “Zone D.O. competente”.

Secondo quanto comunicato dall’Ufficio di Protezione Civile del Comune di Livorno in sede di aggiornamento del Piano, sulla zona di Livorno sono operativi 7 Direttori delle Operazioni Antincendi Boschivi (i cui nominativi e riferimenti sono in disponibilità dell’Amministrazione Comunale):

La Tabella che segue riporta gli Enti cui tali D.O. AIB afferiscono:

Zona D.O. AIB	Ente di riferimento	Numero D.O. AIB
Costiera Nord di Cecima	Provincia di Livorno	1
	Comune di Livorno	3
	Comune di Rosignano	1
	Comune di Collesalvetti	1
	Comune di Cecima	1

Tabella 20. Numero ed Ente di riferimento della Zona D.O. AIB cui afferisce il Comune di Livorno

2.2.1.3 **Il ruolo del Comune**

Gli incendi boschivi sono di competenza regionale e il Servizio Antincendi Boschivi regionale coordina le attività di previsione, prevenzione e lotta attiva agli incendi boschivi.

Ai fini della Protezione Civile Comunale, è necessario affrontare il tema degli incendi boschivi in virtù della loro potenziale capacità di mettere in pericolo l’incolumità delle persone e di compromettere la sicurezza e la stabilità delle infrastrutture.

Con la Delibera n. 526 del 07 luglio 2008, Regione Toscana ha emanato “Disposizioni sperimentali per l’allertamento e l’organizzazione del Sistema Regionale di Protezione Civile relativamente a incendi boschivi che interessano o minacciano insediamenti ed infrastrutture”.

In base a tali disposizioni, in presenza di incendi boschivi che interessano o minacciano insediamenti civili, rurali o industriali, infrastrutture ferroviarie o stradali con significativa intensità di traffico, oppure incaso di incendi boschivi per i quali sia stata richiesta la disattivazione di linee elettriche ad alta e altissima tensione:

- la Sala Operativa Antincendio Boschivo responsabile per la “gestione diretta” (ovvero S.O.U.P. o C.O.P., a seconda del giorno/ora dell’anno) contatta il Centro Situazioni Provinciale (Ce.Si.).

Per le esigenze connesse alla tempestività delle azioni e alla funzionalità delle Sale Operative coinvolte, la segnalazione è effettuata nella sola forma dell’avviso telefonico, utilizzando il recapito comunicato formalmente dalle Province, nell’ambito delle procedure di allerta per rischio idraulico eidrogeologico, salvo diversa specifica richiesta pervenuta dalle province medesime.

La segnalazione da S.O.U.P. /C.O.P. al Ce.Si. specifica, in particolare:

- la località e l’area interessata dall’incendio;
- l’indicazione sommaria delle strutture operative già presenti sul posto o comunque che vi stanno convergendo;
- le azioni già attivate per fronteggiare l’evento;

- l'eventuale presenza sul posto di un referente comunale e le modalità per contattarlo (cellulare ovvero strumento radio AIB).

Ove possibile, la segnalazione indica anche gli elementi che seguono, che comunque sono oggetto di informativa nell'ambito dei raccordi di cui agli articoli successivi:

- la possibile area di espansione, tenuto conto di quanto rappresentato dalle competenti strutture operative già intervenute e alle condizioni meteorologiche in atto, nonché i principali elementi esposti in tale area, che hanno giustificato l'invio della segnalazione al sistema di Protezione Civile;
- se determinabile, una stima dei tempi nei quali l'incendio potrebbe interessare gli elementi esposti che hanno giustificato l'invio dell'allerta;
- il nominativo del D.O., ove presente sul posto e le modalità per contattarlo (cellulare ovvero strumento radio AIB);
- al ricevimento della segnalazione, il Ce.Si. della Provincia provvede a darne immediata notizia, anche tramite avviso telefonico, al Comune e ai Comuni direttamente interessati rispetto alle aree indicate dalla S.O.U.P. /C.O.P., verificando con il medesimo:
 - l'organizzazione eventualmente già attivata da parte del comune e le modalità per prendere contatto con la medesima;
 - le necessità di eventuale supporto per le attività di salvaguardia e assistenza della popolazione di competenza del comune;
 - le modalità per assicurare il successivo raccordo informativo.

La comunicazione al Comune è effettuata anche quando la Sala Operativa AIB abbia comunicato al Ce.Si. della Provincia la presenza nel luogo dell'incendio di un referente comunale.

Il Ce.Si. della Provincia provvede altresì a prendere contatto con il Comando provinciale dei Vigili del Fuoco e la Prefettura anche al fine di concordare le forme di raccordo reciproco.

Le Province utilizzano, ai fini delle comunicazioni di cui al presente articolo, i recapiti formalmente trasmessi dai Comuni nell'ambito delle procedure di allerta per il rischio idraulico e idrogeologico, salvo diversa specifica indicazione pervenuta dai comuni medesimi;

- il Comune, al ricevimento della comunicazione da parte del Ce.Si. della Provincia, provvede a:
 - organizzare, ove non lo abbia già fatto, le modalità di raccordo informativo con l'organizzazione AIB e con i VVF presenti sul luogo dell'incendio, anche attraverso l'invio sul luogo medesimo di un proprio referente;
 - contattare la Sala Operativa AIB di riferimento (S.O.U.P. o C.O.P.) e il Comando Provinciale VVF per:
 - acquisire ogni eventuale ulteriore informazione di dettaglio circa la situazione in atto e i possibili sviluppi dell'incendio nonché i riferimenti rispettivamente del Direttore delle Operazioni di Spegnimento per l'organizzazione AIB e del Direttore Tecnico dei Soccorsi per i VVF;
 - comunicare la propria attivazione, il nominativo del referente sul luogo dell'incendio e i relativi recapiti;
 - concordare le modalità per il successivo costante aggiornamento informativo;
 - relazionare al Ce.Si. della Provincia ogni iniziativa assunta, concordando con la medesima le modalità per ogni successivo raccordo informativo.

Ove dalle informazioni assunte emerge la esigenza di porre in atto interventi di assistenza a eventuali evacuati dall'area dell'incendio ovvero interventi di evacuazione preventiva di insediamenti posti in aree limitrofe a quella coinvolta dall'incendio o comunque ogni qualvolta appaia opportuno, anche in relazione al coinvolgimento effettivo o potenziale

delle infrastrutture, il Sindaco o il diverso soggetto competente in base all'ordinamento comunale provvede agli adempimenti organizzativi necessari ad assicurare il coordinamento delle attività di Protezione Civile di propria competenza, tra cui in particolare l'attivazione del Centro Operativo Comunale (C.O.C.) in conformità con quanto previsto dalla normativa vigente e dal Piano di Protezione Civile Comunale/Intercomunale.

È infine utile rimarcare le attività che il "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi" (D.R.E.AM. Italia e RDM progetti, in collaborazione con l'Unione Montana delle Colline Metallifere e Regione Toscana, 2019) indica debbano essere presidiate dalla Protezione Civile Comunale in caso di incendio di interfaccia:

- in caso di incendio di interfaccia urbano-foresto e/o urbano-rurale, la popolazione deve ricevere le prime informazioni sull'evento, sulla sua durata e pericolosità in relazione al possibile allontanamento e/o evacuazione verso strutture di ricovero;
- occorre in via preventiva tenere presente il raccordo informativo e operativo in relazione alla possibile assistenza sanitaria da prestare alle persone tramite il soccorso del 112;
- altre azioni che possono essere necessarie nelle attività di assistenza possono riguardare:
 - attivazione del volontariato di protezione civile;
 - mezzi per trasporto persone per il loro allontanamento;
 - gestione delle strutture di ricovero;
 - coperte e brandine;
 - generi di conforto;
 - informazione in emergenza, anche per i cittadini stranieri;
 - richiesta di supporto e di ulteriori risorse.

2.3 Rischio Maremoto

La Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 febbraio 2017 ("Istituzione del Sistema d'Allertamento nazionale per i Maremoti generati da sisma - SiAM") ha istituito, sotto il coordinamento del Dipartimento della Protezione Civile, il Sistema di Allertamento Nazionale per i Maremoti (SiAM) generati da terremoti nel Mar Mediterraneo.

Alle attività del SiAM concorrono tre Istituzioni:

- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)
- Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)
- Dipartimento della Protezione Civile

In attuazione del punto 2 di tale Direttiva, è stato poi emanato un Decreto, firmato dal Capo Dipartimento della Protezione Civile, contenente "Indicazioni per l'aggiornamento delle pianificazioni di emergenza delle Componenti e delle Strutture operative del Servizio nazionale della protezione civile".

La Direttiva che istituisce il SiAM prevede la seguente catena operativa:

- l'INGV, tramite il Centro Allerta Tsunami (CAT), verifica la possibilità che un determinato evento sismico (di Magnitudo uguale o superiore a 5.5) con epicentro nel mare, o in prossimità di aree costiere, possa generare un maremoto. Vengono stimati i tempi di arrivo delle onde e i tratti costieri potenzialmente interessati;
- l'ISPRA, attraverso analisi in tempo reale dei dati di livello marino rilevati dalla rete mareografica (rete mareografica nazionale gestita dallo stesso Istituto e mareografi presenti lungo le coste di altri paesi del Mediterraneo), conferma o meno l'eventuale maremoto;

- il Dipartimento della Protezione Civile, tramite la Sala Situazioni Italia, diffonde gli eventuali messaggi di allertamento alle strutture e componenti del servizio nazionale della Protezione Civile (ivi compresi i Sindaci dei Comuni costieri) per raggiungere, nel minor tempo possibile, la popolazione potenzialmente interessata.

La Direttiva identifica due livelli di allerta per le coste italiane:

- il livello di allerta Arancione (Advisory) indica che le coste potrebbero essere colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. inferiore a 0,5 m in mare aperto e/o un run-up (R) inferiore a 1 m;
- il livello di allerta Rosso (Watch) indica che le coste potrebbero essere colpite da un'onda di maremoto con un'altezza s.l.m. superiore a 0,5 m in mare aperto e/o un run-up (R) superiore a 1 m

ATTENZIONE: per “run-up” si intende la massima quota topografica raggiunta dall’onda di maremoto durante la sua ingressione (inondazione) rispetto al livello medio del mare.

Il sistema SiAM, al fine di rispondere all’esigenza imposta dai tempi ristretti di propagazione di un maremoto nel Mediterraneo, per la diramazione delle allerte non può basarsi sulla procedura normalmente utilizzata per gli altri rischi di Protezione Civile, con diramazione dei messaggi di allertamento tramite Regioni e/o Prefetture. È richiesto invece l’impiego di un sistema centralizzato, in grado di attivare contemporaneamente le diverse Istituzioni del Sistema Nazionale della Protezione Civile. In tale ottica, il Dipartimento Nazionale di Protezione Civile ha sviluppato la Piattaforma tecnologica SiAM, che consente di distribuire simultaneamente i messaggi di allerta.

Come previsto nell’Allegato 3 della Direttiva SiAM, “Procedure di comunicazione tra il CAT-INGV e la SSI-DPC”, al verificarsi di un evento sismico potenzialmente tsunamigenico, il CAT dell’INGV elabora e invia alla Sala Situazione Italia (SSI) del Dipartimento della Protezione Civile, tramite la Piattaforma SiAM, la messaggistica del sistema di allertamento.

Il messaggio elaborato dal CAT deve essere inviato al Dipartimento della Protezione Civile entro 14 minuti dal tempo origine stimato del terremoto e, comunque, nel più breve tempo possibile, nel caso di impedimenti tecnici non prevedibili o nel caso di difficoltà nel pervenire a stime considerate attendibili dei parametri del terremoto, soprattutto in particolari zone dove la copertura delle reti sismiche è insufficiente.

La Piattaforma SiAM, verificata la validità formale del messaggio, ne avvia la catena di distribuzione attraverso i recapiti contenuti nella propria anagrafica, seguendo un doppio canale di distribuzione.

Nel caso in cui almeno una regione italiana sia interessata da un livello di allerta Rosso (Watch) o Arancione (Advisory), la Piattaforma invia:

- una e-mail a tutti gli Enti dell’anagrafica;
- un SMS con informazioni relative al territorio di competenza a tutti gli Enti e le Amministrazioni delle regioni interessate dall’allerta ed un SMS con le informazioni principali a tutti i restanti Enti in anagrafica.

L’anagrafica collegata alla Piattaforma contiene i recapiti dei soggetti destinatari dei messaggi di allerta. Per ciascuna Amministrazione ed Ente è nominato un referente per la gestione di tali contatti. La responsabilità del referente è di verificare e, ove necessario, aggiornare i contatti dell’Amministrazione/Ente di competenza, al fine di garantire la ricezione della messaggistica di allerta.

In particolare, nell’ambito delle Direzioni Regionali di Protezione Civile, sono individuati i referenti per la gestione dei dati relativamente al livello regionale e comunale. I destinatari della messaggistica SiAM, presenti nell’anagrafica della Piattaforma, attraverso le loro specifiche attività e responsabilità, consentono di completare la catena dell’allertamento finalizzata a raggiungere i territori e la popolazione potenzialmente interessati.

La Tabella seguente sintetizza, derivandole dal Decreto “Indicazioni per l’aggiornamento delle pianificazioni di emergenza delle Componenti e delle Strutture operative del Servizio nazionale della Protezione Civile”, le tipologie di messaggi inviati dal SiAM, i livelli di attivazione conseguenti e le attività principali in capo al Comune:

Messaggistica SiAM	Descrizione	Attivazione	Principali attività in capo al Comune (se in area Advisory o Watch)
Informazione	<p>Il messaggio è emesso alla registrazione di un evento sismico tale da rendere improbabile che il maremoto, eventualmente generato, produca un impatto significativo sul territorio di riferimento del messaggio.</p> <p>Pertanto, il messaggio non si configura come una allerta. In ogni caso, viene inviato per opportuna informazione e al fine di consentire l'adozione di eventuali iniziative ritenute utili. L'Informazione indica che è improbabile, secondo i metodi di stima adottati dall'INGV, che l'eventuale maremoto produca un impatto significativo sulle coste italiane. Tuttavia, entro 100 km circa dall'epicentro del terremoto si possono generare localmente variazioni nelle correnti e moti ondosi anomali.</p>	Misure operative (per informazione ed eventuale gestione di effetti locali)	<p>In caso di messaggio di Informazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informazione alla popolazione; • verifica della fruibilità delle risorse • messa in atto di eventuali azioni preventive, ove possibile. <p>In caso di Allarme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • attivazione del Piano di Protezione Civile; • informazione alla popolazione e attivazione delle procedure di allertamento; • attivazione dei Centri Operativi e delle Aree di Emergenza. <p>In caso di maremoto e per il messaggio di Fine evento (azioni in continuità con quelle intraprese alla ricezione del messaggio di allerta):</p> <ul style="list-style-type: none"> • attivazione del Piano di Protezione Civile; • attivazione dei Centri Operativi e delle Aree di Emergenza; • assistenza alla popolazione coinvolta; • attività di informazione sulla gestione emergenziale alla popolazione colpita.
Allerta	<p>Il messaggio è emesso alla registrazione di un evento sismico tale da rendere probabile un maremoto con impatto significativo sul territorio di riferimento del messaggio. I livelli di allerta (Advisory o Watch) sono associati alla previsione dell'entità dell'impatto.</p>	Fase di allarme	
Aggiornamento	<p>Il messaggio è emesso nel caso in cui, sulla base di nuove acquisizioni di dati o rielaborazioni per uno stesso evento, si verifichino variazioni nella stima dei parametri sismici che determinino una variazione in aumento del livello di allerta rispetto a quello già emesso.</p>	Fase di allarme	<p>In caso di messaggio di Revoca (azioni in continuità con quelle intraprese alla ricezione del messaggio di allerta):</p> <ul style="list-style-type: none"> • valutazione attivazione dei Centri Operativi e delle Aree di Attesa; • assistenza alla popolazione; • attività d'informazione alla popolazione.
Revoca	<p>Il messaggio è emesso solo nel caso in cui le reti di misurazione del livello del mare, per un tempo valutato congruo secondo le conoscenze scientifiche maggiormente accreditate dal CAT dell'INGV, non registrino anomalie significative associabili al maremoto o nel caso in cui non si rendano disponibili altre evidenze di anomalie significative lungo i diversi tratti di costa. Tale messaggio indica che l'evento sismico, registrato dalle reti di monitoraggio e valutato come potenzialmente generatore di maremoto, non ha dato realmente luogo all'evento di maremoto o ha dato luogo ad un maremoto di</p>	Misure operative (garantire il rientro della popolazione eventualmente allontanata)	

Messaggistica SiAM	Descrizione	Attivazione	Principali attività in capo al Comune (se in area Advisory o Watch)
	modestissima entità. L'emissione di questo messaggio annulla il precedente messaggio d'allerta.		
Conferma	<p>Il messaggio è emesso successivamente a un messaggio di allerta (o di aggiornamento dell'allerta), quando si registra la conferma strumentale di onde di maremoto attraverso l'analisi dei dati di livello del mare. I messaggi di conferma possono essere molteplici, in quanto l'avanzamento del fronte dell'onda o delle onde successive verrà registrato progressivamente dai diversi strumenti di misura o più in generale a causa dell'eterogeneità tipica dell'impatto del maremoto che rende necessaria l'acquisizione di diverse misure in diversi punti e in tempi diversi per la caratterizzazione del fenomeno.</p> <p>Questi messaggi confermano l'evento di maremoto e sono utili per monitorare l'evoluzione dell'evento in corso e per fornire la massima quantità di informazione possibile ai soggetti coinvolti.</p> <p>Qualora l'informazione dell'avvenuto maremoto dovesse arrivare alla SSI del Dipartimento di Protezione Civile direttamente dal territorio prima del messaggio di conferma del CAT dell'INGV, la stessa sala SSI, previa verifica e valutazione della notizia attraverso proprie procedure, informa il CAT e tutti i soggetti interessati. Viene quindi valutata dal SiAM l'eventuale emissione di un messaggio di conferma.</p>	<p>Fase di Allarme per i tratti di costa non ancora raggiunti dalle onde di maremoto.</p> <p>Misure operative per la gestione dell'emergenza per i tratti di costa già interessati.</p>	
Fine evento	Il messaggio è emesso al termine dell'evento di maremoto, quando le variazioni del livello del mare osservate sui mareografi disponibili ritornano a essere confrontabili con i livelli di prima del maremoto. Il messaggio chiude tutti i messaggi d'allerta emessi in precedenza e relativi al medesimo evento.	Misure operative per la gestione dell'emergenza	

Tabella 21. Tipologie di messaggi inviati dal SiAM, livelli di attivazione conseguenti e attività principali in capo al Comune

2.4 Attivazione in emergenza - Rischi non prevedibili

Per eventi non prevedibili si intendono quei fenomeni per i quali non è possibile prevedere in anticipo l'accadimento (come, ad esempio i terremoti) mentre è comunque possibile elaborare scenari di rischio. Si tratta di eventi non prevedibili ma di rapido impatto, per i quali non è possibile stabilire delle soglie di allerta.

Pertanto, a livello comunale, in caso di rischi non prevedibili è immediatamente attivata la fase di ALLARME e sono avviate con priorità le azioni necessarie per la salvaguardia delle persone e dei beni.

I principali rischi non prevedibili che insistono sul territorio livornese sono:

- rischio sismico
- rischio industriale
- rischio trasporto merci pericolose

2.4.1 Rischio sismico

La Delibera 1040 del 25/11/2014 di Regione Toscana stabilisce che, relativamente al rischio sismico, non esiste la possibilità di attivare un sistema di previsione del fenomeno, pertanto la suddivisione in fasi operative non è in alcun modo legata a forme di allertamento.

L'unica valutazione previsionale che può essere fatta è che, a seguito di una segnalazione di scossa di Magnitudo elevata proveniente dagli Organismi Nazionali e Regionali accreditati, possono verificarsi a distanza più o meno ravvicinata altre scosse (sciame sismico), di norma con Intensità inferiori o pari alla scossa principale. Data, però, l'imprevedibilità sia del reale verificarsi del così detto "sciame sismico", sia della previsione dell'intensità delle eventuali scosse che lo caratterizzano, non è possibile ipotizzare l'attivazione in questa fase della Struttura di Protezione Civile.

In generale, quindi, l'attivazione a livello comunale avviene esclusivamente d seguito di evento sismico certo che abbia determinato danni a beni e/o popolazione.

A livello regionale successivamente a una scossa o a una serie sismica, le attivazioni di competenza sono convenzionalmente articolate secondo 2 Fasi:

- Fase 1: caratterizzazione tecnico scientifica del fenomeno e valutazione di massima della significatività dell'evento (durata non inferiore alle 48 ore dall'evento): Al termine di tale fase l'evento viene così classificato:
 - eventi significativi: producono effetti e danni;
 - eventi non significativi: non producono effetti e danni rilevanti;
- Fase 2: predisposizione e coordinamento dell'attività regionale di rilievo dell'agibilità post-sisma (durata oltre le 48 ore dall'evento).

Per gli eventi non significativi non è prevista l'attivazione della Struttura di Protezione Civile.

Al contrario, al fine di programmare le attività delle squadre di censimento dei danni e dell'agibilità degli edifici, gli eventi sismici significativi sono distinti in più livelli di entità, in considerazione delle diverse complessità organizzative:

- lieve: si attivano le squadre a livello locale;
- media: si attivano le squadre a livello regionale;
- elevata: si rende necessario un coinvolgimento delle strutture operative a livello nazionale nei casi in cui la straordinarietà dell'evento non consenta di provvedere in autonomia.

Sulla base di quanto appena riportato, in caso di evento sismico significativo, il Settore Sismica (SS) a livello regionale avvia le attività propedeutiche agli eventuali successivi rilievi dei danni sugli edifici colpiti dall'evento sismico. Sulla base delle informazioni raccolte e delle verifiche preliminari effettuate, anche con gestione informatizzata, entro 48 ore è definita, dall'Unità di Valutazione Scenario Rischio Sismico, l'entità dell'evento (lieve – media - elevata), finalizzata all'individuazione delle opportune procedure da avviare per il censimento dei danni, nonché alle adeguate risorse strumentali da impiegare.

In caso di evento sismico significativo di lieve entità il SS, dopo 48 ore dall'evento, fatte salve ulteriori eventuali scosse di entità paragonabile a quella principale, attiva il Genio Civile competente per il territorio comunale che, presso la propria sede, assume il ruolo di Coordinamento Tecnico per le funzioni di censimento danni.

Si sottolinea, quindi, che per terremoti di forte intensità (significatività da media a elevata) la gestione dell'emergenza passa in capo alla Regione e il Comune, attraverso il C.O.C., si mette a disposizione e collabora con gli Enti e le strutture sovraordinate.

A livello comunale, per quanto riguarda l'evento sismico, si prevedono conservativamente due fasi significative: Pre-Allarme e Allarme, a seconda del livello di gravità dell'evento (intensità del fenomeno). In particolare:

- la fase di Pre-Allarme comincia nel momento in cui si ha la notizia di un evento sismico certo, ma si ignorano le effettive conseguenze sul territorio e la popolazione. Durante la fase di Pre-Allarme il compito principale è quello di verificare con certezza l'esistenza di eventuali danni a persone e/o cose mediante l'attivazione delle strutture tecniche locali, effettuando uno screening preliminare di tipo qualitativo sulla necessità d'intervento;
- la fase di Allarme si attiva dal momento in cui, oltre alla certezza dell'evento sismico, si ha evidenza anche dei danni prodotti al territorio e alla popolazione e si necessita pertanto l'attivazione dell'intero Sistema Comunale di Protezione Civile.

L'attivazione in emergenza avviene quindi:

- fase di Pre-Allarme: al verificarsi dell'evento sismico;
- fase di Allarme:
 - chiamata diretta al N.U.E. 112.;
 - a seguito dell'evidenza di danni individuati tramite il censimento danni (in fase di Pre-Allarme), attivato da parte del Sindaco, coadiuvato dal C.O.C..

Nel caso in cui vi sia immediata certezza di danni sul territorio comunale (es. telefonata da parte di un privato cittadino immediatamente successiva al verificarsi della scossa), viene direttamente attivata la fase di Allarme.

Pertanto, a sisma avvenuto, il Sindaco, tramite il C.O.C., recepisce le informazioni provenienti dal proprio territorio relativamente a crolli o comunque a danni diffusi e si occupa della prima assistenza alla popolazione colpita, ricorrendo anche al coordinamento provinciale (o Regionale) del Volontariato, in relazione alla gravità dell'evento e ai risultati dei censimenti di agibilità degli edifici.

Attività fondamentali in caso di sisma, infatti, sono le verifiche tecniche di agibilità sulle strutture comunali e sugli edifici privati, attraverso l'utilizzo sia di tecnici comunali, sia dello staff delle Strutture Operative quali Vigili del Fuoco, Genio Civile, ecc., nonché dei tecnici eventualmente inviati dalla Regione e/o dal Prefetto.

2.4.2 Rischio di Incidente Rilevante

In conformità a quanto definito nei Piani di Emergenza Esterni redatti dalla Prefettura di Livorno per le Aziende a Rischio di Incidente Rilevante presenti nel territorio comunale, in caso di incidente sono attivati tre livelli di allertamento:

- incidente di I Livello: evento incidentale che, seppur privo di qualsiasi ripercussione all'esterno dello stabilimento/impianto per il suo livello di gravità, può o potrebbe essere avvertito dalla popolazione creando così in essa una forma incipiente di allarmismo e preoccupazione per cui si rende necessario attivare una procedura informativa da parte dell'Amministrazione Comunale. In questa fase, il gestore informa la Prefettura e gli altri soggetti individuati nel PEE in merito agli eventi in corso, al fine di consentirne l'opportuna gestione (Comune di Livorno, VVF, Provincia di Livorno, (U.O P.c), 112. Un incidente di primo livello non necessariamente deve avere le caratteristiche di "incidente rilevante". A un tale evento incidentale si attribuisce lo stato di Attenzione;

- incidente di II Livello: evento incidentale che, pur sotto controllo, per la sua natura o per particolari condizioni ambientali, spaziali, temporali e meteorologiche possa far temere un aggravamento o possa essere avvertito dalla maggior parte della popolazione esposta, comportando la necessità di attivazione delle procedure di sicurezza e di informazione. Tali circostanze sono relative a tutti quegli eventi che, per la vistosità o fragorosità dei loro effetti (incendio, esplosione, fumi, rilasci o sversamenti di sostanze pericolose), vengono percepiti chiaramente dalla popolazione esposta, sebbene i parametri fisici che li caratterizzano non raggiungano livelli di soglia che dalla letteratura sono assunti come pericolosi per la popolazione e/o l'ambiente.

In questa fase, il gestore richiede l'intervento di squadre esterne dei VVF, informa la Prefettura e gli altri soggetti individuati nel PEE (Comune di Livorno, VVF, Provincia di Livorno, (U.O P.c), Soccorso Sanitario, ARPAT, Sindaco). La Prefettura assume il coordinamento della Gestione dell'emergenza mediante eventualmente la convocazione del C.C.S. e l'attivazione della S.O.P.I., al fine di consentire un'attivazione preventiva delle strutture, affinché si tengano pronte a intervenire in caso di evoluzione di un evento incidentale e a sua volta avverte la Questura, il Com. Prov. Carabinieri, la Guardia di Finanza, le Forze Armate, la Polizia Stradale, le Associazioni di volontariato, la CRI e gli Enti gestori delle infrastrutture di rete. A un tale evento incidentale si attribuisce lo stato di Pre-Allarme.

Tale tipologia di incidente può essere una evoluzione di un incidente di I livello;

- incidente di III livello, ovvero incidente rilevante caratterizzato da Codice Rosso, è definito come evento che richiede, per il controllo nel tempo, l'ausilio dei VVF e fin dal suo insorgere o a seguito del suo sviluppo incontrollato, può coinvolgere, con i suoi effetti infortunistici, sanitari e inquinanti, le aree esterne allo stabilimento. A un tale evento incidentale si attribuisce lo stato di Allarme.

A livello comunale è prevista solo la fase di Allarme connessa al verificarsi di un incidente rilevante, presso uno stabilimento soggetto alla suddetta normativa.

I compiti e le funzioni specifiche di tali Enti sono dettagliati in modo approfondito nei diversi allegati ai Piani di Emergenza Esterna redatti dalla Prefettura.

In ogni caso, alla fase di Allarme, a livello comunale, sono attivati il C.O.C. e le Funzioni di Supporto ritenute necessarie alla gestione dell'evento ed è trasmessa la comunicazione dell'attivazione dell'emergenza anche agli Enti sovraordinati, quali Regione – Sala Operativa Regionale, Prefettura CCS, COM.

Il Sindaco, avvalendosi del C.O.C., supporterà la Prefettura nella gestione dell'evento, sulla base di quanto definito nel Piano di Emergenza Esterna.

3 I Rischi

A partire dalla definizione dei rispettivi quadri delle pericolosità, nel presente Capitolo si giunge alla definizione degli scenari di rischio di riferimento per il Comune di Livorno. In particolare, sono stati analizzati i seguenti rischi:

- idraulico reticolo minore
- idrogeologico
- incendi di interfaccia
- maremoto
- sismico
- industriale

A integrazione di tali analisi, trattandosi di rischi di competenza dell'amministrazione comunale, vengono anche riportati approfondimenti inerenti i rischi meteo minori, ovvero:

- vento
- mareggiate
- neve e ghiaccio

Infine, nell'Appendice II sono trattati gli altri rischi::

- trasporto di merci pericolose
- emergenza idrica e siccità
- ondate di calore
- nucleare
- ambientale
- biologico e sanitario
- chimico, biologico, radiologico e nucleare (CBRN)
- ritrovamento ordigni esplosivi
- blackout generale
- viabilistico
- amianto

Gli Elaborati cartografici correlati sono riportati nel capitolo Cartografia di Piano.

3.1 Rischio Idraulico Reticolo Minore

Facendo riferimento all'inquadramento generale individuato dalla “Conferenza delle Regioni e Province Autonome – Commissione Speciale Protezione Civile” in accordo con il Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, la Delibera 7 aprile 2015, n. 395 (“Disposizioni in attuazione dell’art. 3 bis della Legge 225/1992 e della Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27.02.2004 - Sistema di Allertamento Regionale e Centro Funzionale Regionale”) introduce le seguenti definizioni:

- rischio idraulico: corrisponde agli effetti indotti sul territorio dal superamento dei livelli idrometrici critici (possibili eventi alluvionali) lungo i corsi d’acqua principali;
- rischio idrogeologico (o anche idrogeologico-idraulico reticolo minore): corrisponde, sinteticamente, agli effetti indotti sul territorio dal superamento delle soglie pluviometriche critiche lungo i versanti (fenomeni franosi e alluvionali), dei livelli idrometrici dei corsi d’acqua della rete idrografica minore e di smaltimento delle acque piovane, con conseguenti fenomeni di esondazione e allagamenti;
- rischio idrogeologico con temporali forti: prevede analoghi effetti a quelli del punto precedente, ancorché amplificati in funzione della violenza, estemporaneità e concentrazione spaziale del fenomeno temporalesco innescante. Tali fenomeni risultano, per loro natura, di difficile previsione spazio-temporale e si caratterizzano anche per una maggiore intensità puntuale e rapidità di evoluzione.

Si evidenzia che tutti i bacini idrografici che sottendono le aste fluviali che insistono in territorio livornese hanno estensione inferiore ai 400 km². Per bacini di queste dimensioni, come evidenziato dalla Direttiva PCM del 27.02.2004, “la prevedibilità (degli effetti di fenomeni precipitativi con potenziale avvicinamento dei livelli pluviometrici medi areali, corrispondenti alla stima del tempo di ritorno almeno biennale, n.d.r.) può al più avvenire in senso statistico e, comunque, la disponibilità di misure idrometriche in tempo reale consente soltanto la validazione dei modelli previsionali e il monitoraggio e la sorveglianza degli eventi in atto. Quando gli eventi di piena interessano corsi d’acqua a carattere torrentizio, non arginati, facenti parte del reticolo idrografico secondario e, in particolare, di sub-bacini montani e collinari, caratterizzati da tempi di corrispondenza molto brevi e da fenomeni di sovra-alluvionamento che possono significativamente modificare l’evoluzione dell’evento e da più limitata densità delle reti di monitoraggio, la previsione del fenomeno alluvionale è difficoltosa e meno affidabile”.

Tratta dalla “Relazione illustrativa - Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturello” del Comune di Livorno (gennaio 2019), la Tabella che segue riporta l'estensione areale dei bacini e sotto-bacini idrografici sul territorio municipale:

Bacino	Estensione (km ²)
Acquasalsa – Acquechiare	1,776
Antifossetto – Torretta	0,579
Ardenza	20,660
Banditella	1,741
Boccale	0,094
Botri Minori Quercianella	0,485
Calafuria	0,795
Calignaia	1,630
Cateratto	1,842
Centro	12,630
Chioma	18,574
Felciaio	2,686
Fosso Madonnina	0,493
Malpasso	0,576
Maroccone	2,136
Pacchiano	0,200
Pianacce	0,641
Picchianti	1,935
Quercianella	3,217
Rio Maggiore	8,953
Rogiollo	0,474
Romito	0,205
Ugione	30,947
ZI	4,803

Tabella 22. Bacini idrografici del Comune di Livorno e relativa estensione territoriale

3.1.1 Quadro delle Pericolosità

Il quadro delle informazioni utili a caratterizzare la potenziale esposizione del territorio di Livorno a pericolosità di carattere idraulico reticolare minore risulta ampio e articolato ma, per la redazione del presente documento, si è fatto principalmente riferimento alle seguenti fonti di dati:

- cartografia del “Piano di Gestione del Rischio Alluvioni” (P.G.R.A.), prodotto dalla Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Settentrionale (il P.G.R.A. è stato approvato con DPCM del 26 ottobre 2016 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 28 del 3 febbraio 2017) e riferito alle Units of Management (U.O.M.) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone;
- mappatura delle aree allagate in occasione dell’evento alluvionale che ha colpito il Comune di Livorno nel settembre 2017. Cartografia allegata alla “Relazione illustrativa - Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019);
- risultanze degli studi idraulici predisposti come aggiornamento del quadro conoscitivo sulla pericolosità idraulica del “Piano Strutturale” del Comune di Livorno e prodotti (gennaio 2019) da una A.T.I. che ha compreso, come consulenti per gli aspetti idraulici, i tecnici di PRIMA Ingegneria STP: Ing. Pietro Chiavaccini, Ing. Maurizio Verzoni, Ing. Nicola Buchignani e Ing. Nicola Verzoni.

3.1.1.1 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni

Le mappe del “Piano di Gestione del Rischio Alluvioni”, disponibili per la [consultazione al pubblico](#), sono state redatte ai sensi della Direttiva 2007/60/CE (cosiddetta “Direttiva Alluvioni”) e del D. Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49 (attuazione della stessa Direttiva).

Esse evidenziano:

- aree a Elevata Pericolosità, con possibile esondazione dei corsi d'acqua con Tempo di Ritorno di 30 anni;
- aree a Media Pericolosità, con possibile esondazione dei corsi d'acqua con Tempo di Ritorno di 200 anni;
- aree a Bassa Pericolosità, con possibile esondazione dei corsi d'acqua con Tempo di Ritorno di 500 anni. Si tratta di un cosiddetto “evento catastrofico”.

La Tabella che segue, unicamente concepita per dimensionare l'entità potenziale dei fenomeni, riporta l'ordine di grandezza delle aree che, stante le determinazioni di P.G.R.A., potrebbero risultare alluvionate sul territorio di Livorno per Tempi di Ritorno a crescente pericolosità:

Tempo di Ritorno	Elevata Pericolosità 30 anni	Media Pericolosità 200 anni	Bassa Pericolosità 500 anni
Percentuale del territorio comunale potenzialmente alluvionata	5%	11%	41%

Tabella 23. Percentuale di territorio potenzialmente alluvionata, per diversi Tempi di Ritorno (da dati P.G.R.A.)

La sovrapposizione dei perimetri delle aree allagabili a Elevata e Media Pericolosità con i dati anagrafici (mappatura puntuale dei civici e database dei residenti associati) forniti dall'Ufficio Anagrafe del Comune di Livorno per la redazione del presente Piano evidenzia inoltre che:

- nelle aree esondabili con Tempo di Ritorno di 30 anni risultano residenti poco meno di 500 persone;
- nelle aree potenzialmente esposte ad alluvione con Tempo di Ritorno di 200 anni risultano invece residenti poco meno di 8.000 persone.

3.1.1.2 **Area allagate alluvione 2017**

A valle dell'evento alluvionale che ha colpito il Comune di Livorno il 10 settembre 2017, è stata prodotta la mappatura delle aree che sono risultate interessate da fenomeni di alluvionamento.

Nel processo di mappatura, i cui risultati sono prodotti come allegato della “Relazione illustrativa - Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019), sono stati distinti gli ambiti “allagati” (fenomeni riconducibili a esondazioni dei corsi d'acqua) da quelli ove si sono verificati fenomeni di “ristagno” delle acque (allagamenti urbani, riferibili alla insufficiente capacità di smaltimento delle acque da parte delle reti di drenaggio urbane).

La Tabella successiva riporta una sintesi dei dati a livello dell'intero territorio comunale:

Evento alluvionale settembre 2017.	Aree allagate	Aree con ristagno di acqua
Percentuale del territorio comunale alluvionato	9%	1%

Tabella 24. Percentuale del territorio comunale alluvionato in occasione dell'evento del settembre 2017

3.1.1.3 **Studi idraulici. Aggiornamento del quadro conoscitivo sulla pericolosità idraulica del “Piano Strutturale” del Comune di Livorno**

Come evidenziato dalle Conclusioni della “Relazione illustrativa - Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019), lo studio ha preventivamente fornito un quadro di sintesi sui principali studi di indagine idraulica esistenti sul Comune di Livorno, così da evidenziare le conoscenze pregresse dei corsi d'acqua del territorio comunale e la situazione di evidenti criticità dal punto di vista della messa in sicurezza idraulica del territorio stesso.

Ne è emerso come, al momento della realizzazione dello studio, i corsi d'acqua che disponevano di mappe di esondazione, ricavate da studi specifici, erano soltanto quattro: Fosso della Cigna, Rio Maggiore, Rio Ardenza, Botro della Prugnoliccia. Per gli altri corsi d'acqua era presente la sola perimetrazione di pericolosità idraulica dell'Autorità di Bacino.

La stessa sezione conclusiva dello studio ha rilevato che:

- generalmente, gli studi idrologici consultati si basavano su dati pluviometrici aggiornati agli anni '90 (massimo 1997). Si trattava quindi di studi e risultati sicuramente datati e non aggiornati, in relazione soprattutto alla odierna e forte sensibilità ed esigenza di perimetrazione della pericolosità idraulica;
- alcuni studi (per esempio Rio Ardenza e Botro della Prugnoliccia) non erano stati validati dagli uffici competenti, che hanno richiesto integrazioni mai pervenute;
- altri ancora, pur oggetto di validazione, avevano consentito la definizione di opere che, al momento della realizzazione del lavoro, erano ancora in fase di realizzazione.

Stanti queste considerazioni, gli Autori della “Relazione illustrativa - Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” hanno quindi proceduto all'esecuzione di un complessivo studio idrologico idraulico completo di una serie di approfondimenti specifici per valutare il quadro delle esondazioni. In particolare, il lavoro ha prodotto:

- uno studio idrologico di tutti i bacini di interesse con le nuove carte pluviometriche predisposte dalla Regione Toscana nel 2014 e aggiornate a seguito dell'evento alluvionale del 2017. Dove disponibili le informazioni e le portate dei vari corsi d'acqua sono state ricavate dallo studio idrologico “Ricostruzione idrologica dell'evento del 9/10 settembre 2017 nella provincia di Livorno (bacini da Ugione a Chioma compresi)” redatto dal Prof. Ing. Fabio Castelli (gennaio 2018), che ha effettuato un'analisi delle varie aste fluviali del territorio a seguito dell'evento alluvionale del settembre 2017 per Tempo di Ritorno 30 e 200 anni;
- l'applicazione di modelli idraulici 1D/2D per i vari corsi d'acqua, impiegando dati topografici rilevabili da progetti, lavori pregressi e rilievi specifici, laddove non dai dati Lidar implementati, dove riscontrati dai dati degli studi esistenti. I modelli idraulici sono stati applicati per Tempo di Ritorno 30, 200 e 500 anni;
- la definizione delle mappe di pericolosità redatte ai sensi della normativa vigente con identificazione, per Tempo di Ritorno di 200 anni, delle classi di battenti e velocità.

In sede di aggiornamento del Piano di Protezione Civile, le nuove analisi sulle esondazioni, condotte nelle aree più rilevanti dal punto di vista urbanistico e ritenute più critiche, sono state prese a riferimento per la caratterizzazione della pericolosità idraulica (reticolo minore) del territorio livornese.

In Appendice I – Timelapse degli scenari di esondazione previsti, per Tempo di Ritorno di 200 anni, dallo “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” sono riportate sintesi di dettaglio (frutto dell'interpretazione soggettiva dei tecnici che hanno analizzato i risultati delle simulazioni dei modelli idraulici e supportate da una serie di tavoli di lavoro con Uffici Tecnici, Polizia Locale e Protezione Civile del Comune di Livorno) dell'evoluzione dei fenomeni di esondazione, così come desumibile dall'analisi dinamica dei dati (velocità della corrente e battente idrico per Tempo di Ritorno di 200 anni.) forniti agli scriventi dagli estensori dello Studio Idraulico.

Procedendo da Nord a Sud, le analisi hanno riguardato i seguenti corsi d'acqua:

- Scolmatore del Fiume Arno
- Torrente Ugione
- Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga
- Rio Cigna e Torrente Cignolo
- Rio Maggiore
- Fossi Querciaio e Felciaio
- Rio Ardenza
- Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore
- Botro Pianacce
- Botro del Rogiolo
- Fosso della Quercianella
- Fosso della Madonnina
- Botri Minori di Quercianella

- Torrente Chioma

Per tali corsi d'acqua, la Tabella che segue riporta, oltre alla durata di pioggia critica, un riepilogo delle principali criticità emerse in fase di analisi dinamica delle simulazioni idrauliche per Tempo di Ritorno di 200 anni, con indicazione di: tempistica (dall'inizio della pioggia critica) di avvio allagamenti, momento di massima espansione areale dei fenomeni e battente idrico massimo atteso:

Corso d'acqua	Pioggia critica (h)	Principali criticità
Scolmatore del Fiume Arno	-	<p>Si allaga, con battenti idraulici fino a 50 cm, la zona produttiva di Via Quagliarini e Via Jacoponi, coinvolgendo gli edifici a est del Ponte Mobile fino ai Depositi Costieri del Tirreno a Est di Via dello Scolmatore.</p> <p>Le acque penetrano verso Sud su Via Leonardo Da Vinci fino all'incrocio con Via Galvani, coinvolgendo gli impianti di stoccaggio con ingressi su Via Leonardo Da Vinci.</p> <p>Si allaga, con battenti idraulici anche superiori al 1,50 m, la zona di Via dei Canali, fino al confine comunale con Collesalvetti. Le acque invadono, a sud della Strada di Grande Comunicazione Firenze - Pisa - Livorno, lo stabilimento ENI coinvolgendo la zona di stoccaggio.</p>
Torrente Ugione	3	<p>Si allaga la quasi totalità della zona industriale in località Vallin Buio, con battenti che localmente possono raggiungere i 2,00 m. Gli allagamenti hanno inizio dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica, quando va in pressione il ponte su S.S. 1 Variante Aurelia. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 3 ore e 30 minuti dall'inizio dell'evento.</p> <p>L'area commerciale e industriale di Via Firenze risulta completamente invasa dalle acque, con battenti diffusi sino ai 2,00 m e localmente anche superiori. Gli allagamenti hanno inizio dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica, quando vanno in pressione il ponte su Via Firenze e un manufatto di attraversamento compreso fra il ponte su Via Firenze e quello su Via Federigo Enriques. Dopo 2 ore dall'inizio della pioggia critica, le acque hanno già raggiunto il sottopasso della ferrovia, in Via Firenze. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 4 ore dall'inizio dell'evento.</p> <p>Sono invasi dalle acque l'intero sedime della raffineria e larga parte della zona commerciale e industriale compresa fra Via Federigo Rodrigues e la ferrovia (battenti intorno ai 50 cm). Gli allagamenti hanno inizio dopo circa 1 ora e 45 minuti dall'avvio della pioggia critica. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 5 ore dall'inizio dell'evento.</p>
Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga	3	<p>L'area esondabile si sviluppa senza soluzione di continuità fra i due fossi e il Torrente Ugione, con allagamento di estese superfici agricole, di Via delle Sorgenti, Via Pian di Rota e Via di Vallin Buio (nell'area di incrocio con Via Pian di Rota), delle aree circostanti lo snodo di confluenza fra i corsi d'acqua e di tutta l'area commerciale e industriale di Via Firenze, sin oltre (lato Ovest) il sottopasso della ferrovia.</p> <p>I primi allagamenti, sui tratti a monte dei due fossi, si registrano dopo circa 30 minuti dall'avvio della pioggia critica. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 3 ore dall'inizio dell'evento.</p>
Rio Cigna e Torrente Cignolo	3	<p>Sugli ambiti di esondazione del Torrente Cignolo, i battenti idrici si mantengono generalmente molto contenuti, entro i 25 cm. Con riferimento ad aree urbanizzate, locali eccezioni si registrano a livello del gruppo di abitazioni a Est del ponte di Via del Limone (fino a 50 cm) e, soprattutto, presso le case di località La Sughera (50 cm e, localmente, 75 cm). Battenti molto elevati, diffusamente superiori ai 2,00 m, caratterizzano l'area di tracimazione della vasca di laminazione per caratteristiche topografiche dei terreni (localmente, non si registra esposizione di persone).</p> <p>Anche con riferimento al Rio Cigna i battenti sulle aree esondate risultano generalmente molto contenuti, entro i 25 cm. Locali eccezioni (sino a 50 cm), con riferimento ad aree urbanizzate, si riscontrano presso: Via Giovanni Lomi, le aree</p>

Corso d'acqua	Pioggia critica (h)	Principali criticità
		<p>adiacenti il Ponte di Via della Padula, aree a monte e a valle del Ponte di Via dei Condotti Vecchi, parte di Via delle Sorgenti e i tratti terminali (lato Nord) di Via Alfredo Soffredini e Vie Piero Donnini.</p> <p>I primi allagamenti si verificano dopo circa 1 ora dall'inizio della pioggia critica.</p>
Rio Maggiore	2	<p>Il principale ambito di esondazione si registra a valle del ponte di Via Carlo Cattaneo. Le acque, tracimando, invadono vaste superfici abitate, sia in sponda destra che sinistra del corso d'acqua (localmente intubato), raggiungendo la linea di costa con battenti idrici che, localmente, superano i 2,00 m.</p> <p>I primi allagamenti si registrano dopo 1 ora e 50 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e i fenomeni iniziano a esaurirsi dopo circa 3 ore e 30 minuti dall'avvio dell'evento.</p>
Fossi Querciaio e Felciaio	1	<p>Per fenomeni di rigurgito delle reti di drenaggio urbano, è interessata dall'invasione delle acque l'area indicativamente compresa fra Via Niccolò Macchiavelli (a Nord), Via dell'Ardenza (a Ovest), Via Niccolò Tommaseo (a Est) e Via Ludovico Antonio Muratori, sino al parcheggio Vannucci (a Sud). In tale ambito, si raggiungono battenti sino a 1 m.</p> <p>A livello del manufatto di tombatura presso la ferrovia si possono verificare fenomeni di rigurgito con innalzamento dei battenti (sin oltre i 2 m) a monte del manufatto idraulico, ma senza problematiche di esposizione per la popolazione.</p> <p>I primi allagamenti si registrano dopo circa 20 minuti dall'inizio della pioggia critica e i fenomeni raggiungono la loro massima espansione dopo 4 ore circa dall'inizio dell'evento.</p>
Rio Ardenza	2	<p>Gli allagamenti si concentrano su distinti ambiti territoriali.</p> <p>Il primo è rappresentato dall'area di confluenza fra Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino, ove si raggiungono battenti idrici localmente superiori ai 2 m. I fenomeni hanno inizio dopo 45 minuti circa dall'avvio della pioggia critica, quando vanno in pressione i ponti di Via di Monterotondo sul Rio Mulino e sul Rio Ardenza – Popogna. La massima estensione dei fenomeni si verifica dopo 1 ora e 30 minuti circa dall'inizio dell'evento.</p> <p>Il secondo è rappresentato dal tratto del Rio Ardenza compreso fra la confluenza con il Rio Mulino e il nodo idraulico di confluenza con il Fosso Fosso del Querciaio. Gli allagamenti hanno inizio dopo 50 minuti circa dall'inizio della pioggia critica, come conseguenza della tracimazione delle acque in corrispondenza del nodo idraulico precedente. Si registrano battenti idrici che, localmente, raggiungono i 2 m. La massima estensione dei fenomeni si verifica dopo 1 ora e 50 minuti circa dall'inizio dell'evento.</p> <p>Il terzo è rappresentato dall'area di confluenza fra Rio Ardenza e Fosso Valle Corsa, ove si raggiungono battenti idrici che, localmente, raggiungono i 2 m. I fenomeni di tracimazione iniziano dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica e la massima estensione dei fenomeni si registra dopo 1 ora e 50 minuti circa dall'inizio dell'evento.</p> <p>Un ulteriore ambito è rappresentato dalla confluenza fra Rio Ardenza e Botro Forcone, con battenti idrici che possono anche superare i 2,00 m. I processi di tracimazione, in corrispondenza dei manufatti a livello del nodo idraulico, iniziano dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica e raggiungono la massima espansione dopo 2 ore e 30 minuti circa dall'inizio dell'evento.</p> <p>Infine, si registrano allagamenti nel tratto immediatamente a monte della foce, con battenti idrici generalmente inferiori a 1,00 m. Localmente, i primi allagamenti si verificano dopo 2 ore circa dall'inizio della pioggia critica e le aree alluvionate cominciano a ridursi dopo 3 ore e 30 circa dall'avvio dell'evento.</p>
Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore	1	<p>A valle dello scatolare posto all'altezza del civico 7 di Via della Scuola Comunale, le acque tracimano e vanno a interessare sia la sponda destra (edifici al civico 215 di Viale di Antignano, con allagamento box) che quella sinistra (abitazioni ai civici 1, 3 e 5 di Via della Scuola Comunale). Battenti sino a 2,00 m, con fenomeni di esondazione</p>

Corso d'acqua	Pioggia critica (h)	Principali criticità
		che iniziano dopo 30 minuti circa dall'avvio della pioggia critica. Allagamenti urbani diffusi all'altezza del civico 76 di Via delle Pianacce.
Botro Pianacce	0,75	Al termine dell'evento, la quasi totalità del quartiere Antignano è stato interessato da fenomeni di ruscellamento. Battenti idrici critici (anche oltre i 2,00 m) si registrano comunque soltanto nello spiazzo antistante gli edifici al civico 29 di Viale del Tirreno. Sul resto del territorio, l'altezza dell'acqua si mantiene con livelli di battente generalmente inferiori ai 25 cm. I primi allagamenti si verificano dopo circa 30 minuti dall'avvio della pioggia critica, quando vanno in pressione i entrambi i manufatti idraulici che si trovano all'inizio dei tratti due tombati. La massima estensione areale dei fenomeni si registra dopo 3 ore e 30 minuti dall'inizio dell'evento.
Botro del Rogiolo	0,5	Parziale allagamento del sedime dei "Bagni Lido del Rogiolo", con battenti sino a 50 cm. I fenomeni, che si sviluppano in un brevissimo arco temporale (approssimativamente 20 minuti), hanno inizio dopo 30 minuti circa dall'inizio della pioggia critica.
Fosso della Quercianella	0,75	Con battenti idrici attesi solo localmente superiori ai 25 cm, le acque interessano Via Renato Fucini, nel tratto compreso fra Via Giovanni Pascoli e la ferrovia, il gruppo di abitazioni comprese fra Via Fucini (a Ovest), ferrovia (a Nord), Fosso di Quercianella (a Est) e Via Giovanni Pascoli, il tratto terminale di Via Renato Fucini, Via Giovanni Pascoli e la spiaggia in sponda destra della foce del Fosso di Quercianella. I fenomeni di esondazione iniziano dopo 40 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e raggiungono la massima estensione areale dopo 1 ora e 20 minuti circa dall'avvio dell'evento.
Fosso della Madonnina	0,5	Con battenti attesi quasi sempre dell'ordine dei 25 cm, gli alluvionamenti interessano i giardini fra Via dell'Edera e Via Edmondo De Amicis (potenziali impatti significativi sull'edificio che ospita i civici dal 19 al 25 di questa via) e i civici 19 – 29, e 34 di Via Mario Puccini. Gli allagamenti iniziano dopo 20 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e si esauriscono dopo 1 ora circa dall'avvio dell'evento.
Botri Minori di Quercianella	0,75	Con battenti che solo localmente raggiungono i 50 cm, significativo interessamento del tratto di Via Mario Puccini, nella porzione compresa fra i civici 68 e 191 e della S.S. 1 Via Aurelia. Gli allagamenti iniziano dopo 20 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e si esauriscono dopo 1 ora circa dall'avvio dell'evento.
Torrente Chioma	2	Coinvolgimento dei ponti su bretella Nibbiaia, S.S. 1 Via Aurelia, S.P. 39 e ferrovia. Allagamenti significativi sull'area che ospita la struttura Villaggio Azzurro, con battenti localmente anche superiori ai 2 m. Gli allagamenti iniziano dopo 50 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e si esauriscono in 1 ora circa.

Tabella 25. Da analisi dinamica delle simulazioni idrauliche per Tempo di Ritorno 200 anni, sintesi delle principali criticità per corso d'acqua, con indicazione di: tempo di avvio dei fenomeni di esondazione, massima estensione dei fenomeni e battente idrico massimo atteso

Sempre prendendo a riferimento le simulazioni dello Studio Idraulico per Tempo di Ritorno di 200 anni è stata poi compiuta una stima dell'esposizione riferita alle aree allagabili. La valutazione è stata compiuta tramite intersezione delle superfici allagabili con la mappatura puntuale dei numerici civici cui sono stati associati i dati di popolazione residente (entrambi i dataset sono stati forniti dal Comune di Livorno: Uffici SIT e Anagrafe).

Le elaborazioni compiute rilevano quindi coloro (residenti totali, bambini, anziani e stranieri) che risiedono in edifici il cui corrispondente numero civico rientra in area alluvionabile. È però opportuno evidenziare che, sulla base dei dati a disposizione, queste stime:

- non dettagliano la porzione di residenti che vive in abitazioni effettivamente esposte ai fenomeni di alluvionamento (piani bassi o piani alti);
- non portano informazioni su coloro che sono domiciliati nei civici esposti, senza esservi residenti;
- non compiono valutazioni sulle possibili presenze in attività commerciali o industriali che ricadono nelle aree esondabili;
- potrebbero considerare edifici il cui civico ricade in area esondabile ma che, in effetti, si trovano all'esterno del perimetro alluvionabile;
- potrebbero non prendere in considerazione edifici locati in area esondabile e il cui civico si trova, invece, all'esterno della stessa.

Le Tabelle che seguono riportano i risultati ottenuti, per ciascun corso d'acqua¹:

Torrente Ugone, Fosso della Puzzolente e Fosso Valletunga					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	82	10	14	19
	0,25 - 0,5 m.	2	0	0	0
	0,5 - 0,75 m.	13	0	0	8
	0,75 - 1 m.	22	6	0	15
	1 - 2 m.	11	1	0	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 26. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, *Tempo di Ritorno 200 anni*) di pertinenza di Torrente Ugone, Fosso della Puzzolente e Fosso Valletunga

Rio Cigna e Torrente Cignolo					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	6.407	804	1.710	408
	0,25 - 0,5 m.	126	15	45	10
	0,5 - 0,75 m.	0	0	0	0
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	3	0	0	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 27. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, *Tempo di Ritorno 200 anni*) di pertinenza di Rio Cigna e Torrente Cignolo

Rio Maggiore					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	1.023	108	313	32
	0,25 - 0,5 m.	552	65	182	16
	0,5 - 0,75 m.	568	70	200	16
	0,75 - 1 m.	370	40	179	3
	1 - 2 m.	75	10	27	2
	>2 m	32	3	5	0

Tabella 28. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, *Tempo di Ritorno 200 anni*) di pertinenza di Rio Maggiore

Fossi Querciaio e Felciaio	
Stima esposti	

1 Torrente Ugone, Rio Cigna e Torrente Cignolo possono concorrere a determinare allagamenti nell'area di foce. Le stime di esposizione sono state compiute adottando questa convenzione: l'area a Nord della foce è stata considerata di competenza del Torrente Ugone; quella a Sud di competenza di Rio Cigna e Torrente Cignolo

	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	341	58	113
	0,25 - 0,5 m.	133	13	48
	0,5 - 0,75 m.	306	44	97
	0,75 - 1 m.	173	21	46
	1 - 2 m.	0	0	0
	>2 m	0	0	0

Tabella 29. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza dei Fossi Querciaio e Felciaio

Rio Ardenza					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	120	19	30	5
	0,25 - 0,5 m.	88	8	28	1
	0,5 - 0,75 m.	19	4	4	0
	0,75 - 1 m.	115	11	20	5
	1 - 2 m.	39	2	13	3
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 30. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Rio Ardenza

Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	71	9	21	4
	0,25 - 0,5 m.	2	0	0	0
	0,5 - 0,75 m.	0	0	0	0
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	2	0	1	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 31. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza di Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore

Botro Pianacce					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	650	88	187	24
	0,25 - 0,5 m.	8	0	6	0
	0,5 - 0,75 m.	17	1	3	1
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	0	0	0	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 32. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Botro Pianacce

Fosso della Quercianella

		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	3	0	2	0
	0,25 - 0,5 m.	0	0	0	0
	0,5 - 0,75 m.	0	0	0	0
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	0	0	0	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 33. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Fosso della Quercianella

Fosso della Madonnina					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	9	1	2	0
	0,25 - 0,5 m.	0	0	0	0
	0,5 - 0,75 m.	1	0	0	0
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	0	0	0	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 34. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Fosso della Madonnina

Botri Minori di Quercianella					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	127	12	45	14
	0,25 - 0,5 m.	13	1	5	0
	0,5 - 0,75 m.	0	0	0	0
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	0	0	0	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 35. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza dei Botri Minori di Quercianella

Torrente Chioma					
		Stima esposti			
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Battente atteso	< 0,25 m.	0	0	0	0
	0,25 - 0,5 m.	0	0	0	0
	0,5 - 0,75 m.	0	0	0	0
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	0	0	0	0
	>2 m	0	0	0	0

Tabella 36. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Torrente Chioma

Stima esposti					
		Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri

Battente atteso	< 0,25 m.	14	3	2	0
	0,25 - 0,5 m.	18	3	2	8
	0,5 - 0,75 m.	0	0	0	0
	0,75 - 1 m.	0	0	0	0
	1 - 2 m.	4	0	2	0
	> 2 m	0	0	0	0

Tabella 37. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, *Tempo di Ritorno 200 anni*) di pertinenza dello Scolmatore del Fiume Arno

3.1.1.4 Progettazione, realizzazione ed attuazione delle misure di gestione e di mitigazione del rischio idraulico ed idrogeologico

La progettazione, realizzazione ed attuazione delle misure di gestione e mitigazione dei rischi idraulico ed idrogeologico, necessarie alla previsione ed esercizio degli interventi, di cui agli artt. 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14 e 16 della L.R.T. n. 41/2018, anche dove non espressamente richiamati dal presente Piano, risultano di competenza, rispettivamente, dei soggetti proprietari, concessionari, gestori, consorzi, realizzatori o utilizzatori, secondo le vigenti previsioni normative.

Quando il soggetto, di cui al periodo precedente, è il Comune, tali attività sono garantite dalle competenti articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale (cfr. § 5.2).

Gli interventi di cui all'art. 3, commi 2, 3 e 4, della Legge Regionale Toscana 41/2018 sono soggetti alle previsioni del presente Piano di protezione civile comunale.

Quanto sopra, con particolare riferimento al patrimonio edilizio esistente ubicato, anche parzialmente, nelle aree definite all'art. 3, comma 3 della suddetta legge regionale, costituisce inserimento del patrimonio edilizio esistente nel Piano di Protezione Civile Comunale, ai fini dell'art. 3, comma 5, lettera f) della Legge Regionale Toscana 41/2018.

In assenza o nelle more del rilascio delle autorizzazioni da parte dell'Ente a tal fine competente e/o della verifica di compatibilità idraulica ai sensi dell'art. 3, comma 5, della L.R.T. n. 41/2018, i soggetti individuati al paragrafo 1, sono tenuti a comunicare alla Protezione Civile comunale l'esistenza di opere o l'esecuzione di interventi di cui all'art. 3, commi 2 e 4, della L.R.T. n. 41/2018 per l'eventuale aggiornamento del presente Piano.

Tratti coperti dei corsi d'acqua

Fino al rilascio della concessione richiamata all'art. 4 della L.R.T. n. 41/2018, i soggetti di cui all'articolo 6 della stessa garantiscono l'esercizio provvisorio dell'opera in condizioni di rischio compatibili con la tutela della pubblica incolumità.

All'atto del rilascio della concessione, la competente articolazione della Struttura Organizzativa Comunale, secondo le previsioni del vigente funzionigramma (cfr. paragrafo 5.2), trasmette, alla Protezione Civile comunale, le prescrizioni relative all'art. 5, comma 2, lettere a), b) e c), impartite d'intesa con la Regione, per l'inserimento delle stesse nel Piano di protezione civile comunale e la trasmissione alla struttura regionale competente.

Il presente Piano individua, in conformità con gli scenari di rischio individuati nel Piano Strutturello, approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 75 del 07/04/2019 (BURT n. 26 del 26/06/2019), e con le sopra dette misure per l'esercizio provvisorio, le condizioni di vigilanza, allertamento ed emergenza correlate alla tipologia degli eventi idrologici e idrogeologici che possono comportare condizioni di rischio; le procedure di emergenza; le operazioni periodiche di sorveglianza e ispezione da compiere per il miglioramento del funzionamento del corso d'acqua.

Strade

Visti gli artt. 1, 2, 7 e 14 del D.Lgs 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i., in relazione alle gestione delle strade e loro pertinenze, arredi, opere ed impianti ad esse connesse, si richiama quanto segue:

Strade di cui all'art. 2, commi 2 e 6 del D.Lgs 30 aprile 1992 n. 285 e s.m.i., escluse le strade vicinali di uso pubblico, loro pertinenze, impianti ed opere ad esse connesse

La progettazione, realizzazione ed attuazione delle misure di gestione e mitigazione dei rischi idraulico ed idrogeologico, necessarie alla previsione ed esercizio sono assicurate dal proprietario o concessionario, salvo che sia diversamente stabilito.

Strade vicinali di uso pubblico

Con riferimento alle Strade che risultano inserite negli elenchi delle "Strade Vicinali" del comune (definite tali ai sensi del Codice della Strada, oggetto di Delibera di Consiglio comunale che ne garantisce la sicurezza della circolazione), o a quelle non iscritte negli elenchi comunali, per le quali la competente articolazione della Struttura Organizzativa Comunale (cfr. Paragrafo 5.2) ha individuato elementi tali da costituirne l'uso pubblico, La progettazione, realizzazione ed attuazione delle misure di gestione e mitigazione dei rischi idraulico ed idrogeologico, necessarie alla previsione ed esercizio sono assicurate dalla predetta articolazione della Struttura Organizzativa Comunale.

Strade vicinali di uso privato

Con riferimento alle Strade di uso privato, con accesso libero o limitato a diversi utilizzatori (accesso a terreni agricoli, percorsi ciclopedinali, trekking, ippovie, attività venatoria, etc.), site all'interno di aree recintate o meno, la progettazione, realizzazione ed attuazione delle misure di gestione e mitigazione dei rischi idraulico ed idrogeologico, necessarie alla previsione ed esercizio sono assicurate dal proprietario, concessionario, gestore, consorzio o realizzatore in autonomia e sotto la propria responsabilità.

Aree di cantiere

Per la durata dei cantieri di opere pubbliche o private, la progettazione, realizzazione ed attuazione delle misure di gestione e mitigazione dei rischi diretti o da interferenze, sono assicurate dal "committente" o dal "responsabile dei lavori".

3.1.1.5 *Allagamenti urbani*

In caso di precipitazioni particolarmente intense, diverse aree del territorio cittadino vanno incontro ad allagamenti urbani, con fenomeni di scorrimento incontrollato che, tipicamente, sono la diretta conseguenza di un eccessivo livello di impermeabilizzazione dei terreni e della insufficiente capacità di drenaggio delle reti di smaltimento delle acque.

Ai fini dell'aggiornamento del presente Piano, l'Ufficio Protezione Civile del Comune di Livorno ha condiviso un elenco degli ambiti cittadini più frequentemente esposti a questo tipo di criticità.

Si tratta in totale di 27 siti, riassunte nella Tabella che segue:

Codice	Ubicazione
AL 01	Via del Testaio
AL 02	Via Lamarmora
AL 03	Via Sproni – Via del Corona
AL 04	Via Cimarosa, 18. Presso "Non solo bagno"
AL 05	V.le Petrarca, presso civico 43 in direzione Nord
AL 06	Viale Boccaccio, di fronte all'ingresso della Polizia Stradale
AL 07	Viale Boccaccio, da ingresso R.S.A a semaforo
AL 08	Via Terreni, all'incrocio con Via Arena Alfieri
AL 09	Via Filzi, 51. Presso ingresso Bettarini
AL10	Via Donnini. Dal civico 5 sino all'angolo con Via Marzocchini
AL11	Via Soffredini. Da Via delle Sorgenti, per circa 300 m

AL12	Viale Foscolo. Da Via delle Sorgenti, per circa 300 m
AL13	Via delle Sorgenti. Da Via Soffredini a Via Foscolo
AL14	Via Provinciale Pisana, da Via Pian di Rota
AL15	Piazza Dante. Dal civico 49 al civico 54 (ingresso bar della stazione)
AL16	Via dell'Ulivo. Da Via delle Cave a Via San Martin
AL17	Viale Italia, all'angolo con Via del Parco
AL18	Viale Italia, lato mare, all'ingresso dello stabilimento balneare "Onde del Tirreno"
AL19	Viale di Antignano, 19
AL20	Via Gramsci
AL 21	Sottopasso di Via Firenze (il sottopasso è dotato di idrovora ma, in particolari condizioni, può risultare allagato)
AL 22	Rotatoria Via Firenze - Via Pian di Rota
AL 23	Sottopasso ferroviario Via Firenze
AL 24	Piazza Mazzini
AL 25	Viale Boccaccio
AL 26	Barriera Margherita
AL 27	Sottopasso ferroviario Via Mondolfi

Tabella 38. Ambiti del territorio cittadino più frequentemente esposti a problematiche di allagamento urbano

Nel caso di segnalazione di allagamento in corso, il Comune di Livorno si avvale anche della collaborazione del volontariato di Protezione Civile per le attività di sorveglianza dell'evoluzione della criticità.

3.1.2 Scenari di Rischio

A valle della caratterizzazione del quadro delle pericolosità desunto dall'analisi delle simulazioni idrauliche con Tempo di Ritorno di 200 anni, sono stati identificati gli scenari di rischio idraulico di riferimento per il territorio di Livorno. Questi ultimi, in ossequio alla Disciplina di Piano del P.G.R.A., dovranno essere aggiornati con la mappa del rischio di alluvioni, che sarà parte integrante del Piano Operativo comunale, in corso di redazione.

Al termine degli interventi strutturali programmati sui corsi d'acqua regionali, di cui alcuni in corso d'opera, ed al successivo recepimento nelle mappe di pericolosità e rischio di alluvioni, si dovrà procedere ad un aggiornamento degli scenari di rischio idraulico.

Ciascuno scenario di rischio, cui è associata una cartografia dedicata, è descritto attraverso una serie di elementi che costituiscono lo schema fondante del modello di intervento, da implementare per livelli di allerta crescenti e sino a una eventuale fase di allarme.

In particolare, per ogni scenario di rischio sono stati definiti:

	Principali criticità, desunte dalle analisi di pericolosità al paragrafo precedente
	Aree banditori. Per alcuni scenari di rischio sono stati identificati ambiti a particolare criticità, ove si è ritenuto necessario prevedere comunicazione mirata, attraverso banditori.
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte
	Superfici Strategiche esposte

	Punti di monitoraggio in fase di allerta / allarme
	Punti di ricognizione periodica finalizzata ad accertare l'assenza di impedimenti al libero deflusso delle acque.
	Punti di delimitazione dell'area a rischio
	Vie di fuga
	Aree di Attesa di riferimento

Prima della descrizione di dettaglio di ciascuno scenario di rischio, è fondamentale sottolineare che:

- l'estensione degli scenari è stata definita attraverso una analisi integrata delle simulazioni idrauliche con Tempo di Ritorno di 200 anni e di mappe (o resoconti) relative ai fenomeni di alluvionamento occorsi in occasione dell'evento del settembre 2017. Si è quindi optato per un approccio cautelativo che, pur determinando un maggiore impegno di risorse umane e materiali per la gestione di eventuali stati di allerta o emergenza, è concepito per garantire agli operatori di intervenire in condizioni di maggior sicurezza e di ampliare il numero delle cittadine e dei cittadini che vengono raggiunti da comunicazioni mirate, attraverso l'intervento di banditori;
- per tutte le aree che debbono essere presidiate dai banditori, è stata fatta una identificazione di dettaglio degli edifici potenzialmente esposti a situazioni di elevata criticità, con valutazioni specifiche sul numero delle persone residenti e del numero di attività commerciali/produttive localmente presenti. I banditori si attivano a partire dalla fase di pre-allarme;
- i punti di monitoraggio (9) sono stati individuati prevedendo di effettuare giri di ricognizione sul territorio in fase di evento in corso, all'inizio dei fenomeni di precipitazione, e per tutte le fasi di allertamento previste (dalla fase di Vigilanza al Pre-Allarme). Sono punti, localizzati su attraversamenti stradali su ogni corso d'acqua del reticolo secondario, nei quali è possibile osservare il livello idraulico presente e sui quali si ritiene che il livello osservato possa essere rappresentativo della condizione di piena in essere, anche tenendo conto delle confluenze presenti. La localizzazione ha tenuto inoltre conto delle dinamiche di esondazione previste dagli Studi Idraulici e dei punti più critici ove si possono verificare le tracimazioni;
- i punti di ricognizione periodica (32*) individuano sul territorio la maggior parte dei manufatti (quantomeno quelli più critici, tenendo conto delle dinamiche di esondazione modellate negli Studi Idraulici) che necessitano di verifica periodica finalizzata a evidenziare (e segnalare agli uffici competenti) possibili impedimenti al libero deflusso delle acque. L'attività di ricognizione viene svolta dall'Ufficio di Protezione Civile in tempo di pace con cadenza di ogni due settimane, nel periodo compreso tra il 1° settembre ed il 31 marzo, e con cadenza di una volta al mese nel restante periodo dell'anno.;
- i punti di delimitazione dell'area a rischio rappresentano (46) nodi strategici principali sulla viabilità, sono localizzati su vie preferenziali di allontanamento dalle zone più critiche e costituiscono limiti da non oltrepassare per mantenersi in condizioni di sicurezza. La popolazione dovrà essere portata a conoscenza della distribuzione territoriale di tali siti attraverso campagne di comunicazione mirate o tramite l'eventuale attivazione in loco di strumenti per la regolazione del traffico (apparati semaforici mobili o pannelli a messaggio variabile), da prevedere a partire dalla Fase di Pre-Allarme. I punti sono stati localizzati in siti ritenuti sicuri sia contemplando le dinamiche di esondazione previste dalle modellazioni idrauliche con tempo di ritorno 200 anni che considerando gli ambiti allagati in occasione degli eventi alluvionali del settembre 2017.

* Si precisa che un punto di ricognizione periodica è stato eliminato perché ritenuto non significativo.

Il prospetto che segue illustra la progressiva attivazione dei presidi sopra elencati, per fase di allertamento:

Fase operativa locale di Normalità					
	Punti di ricognizione periodica				
Fase operativa locale di Vigilanza					
	Punti di monitoraggio				
Fase operativa locale di Attenzione					
	Punti di monitoraggio				
Fase operativa locale di pre-Allarme					
	Punti di monitoraggio		Punti di delimitazione dell'area a rischio		Banditori
Fase operativa locale di Allarme					
	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Vie di fuga		Aree di Attesa

Tabella 39. Attivazione, per fase di allertamento, dei presidi previsti per la gestione degli scenari di rischio idraulico

Le Tabelle successive sintetizzano, per ciascuno scenario di rischio idraulico individuato sul territorio comunale:

- esposizione (residenti) nell'area esondabile con Tempo di Ritorno di 200 anni;
- dettaglio di popolazione residente e numero di attività commerciali/produttive nelle aree a maggior criticità, oggetto degli interventi dei banditori;
- Strutture Strategiche o Strutture Rilevanti esposte;
- Superfici Strategiche esposte (Aree di Attesa, Aree di Accoglienza e Ricovero, Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse);
- punti di monitoraggio;
- punti di delimitazione dell'area a rischio;
- Aree di Attesa di riferimento (se disponibili) a supporto della gestione di una emergenza.

3.1.2.1 **Torrente Ugione, Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga**

Nome scenario: "Esondazione Torrente Ugione, Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga"	Codice: ES01
	Principali criticità
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello "Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale" (Tempo di Ritorno di 200 anni):	
<ul style="list-style-type: none"> • Torrente Ugione: <ul style="list-style-type: none"> ○ si allaga la quasi totalità della zona industriale in località Vallin Buio, con battenti che localmente possono raggiungere i 2,00 m. Gli allagamenti hanno inizio dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica, quando va in pressione il ponte su S.S. 1 Variante Aurelia. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 3 ore e 30 minuti dall'inizio dell'evento; ○ l'area commerciale e industriale di Via Firenze risulta completamente invasa dalle acque, con 	

	battenti diffusi sino ai 2,00 m e, localmente, anche superiori. Gli allagamenti hanno inizio dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica, quando vanno in pressione il ponte su Via Firenze e un manufatto di attraversamento compreso fra il ponte su Via Firenze e quello su Via Federigo Enriques. Dopo 2 ore dall'inizio della pioggia critica, le acque hanno già raggiunto il sottopasso della ferrovia, in Via Firenze. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 4 ore dall'inizio dell'evento;
○	sono invasi dalle acque l'intero sedime della raffineria e larga parte della zona commerciale e industriale compresa fra Via Federigo Rodrigues e la ferrovia (battenti intorno ai 50 cm). Gli allagamenti hanno inizio dopo circa 1 ora e 45 minuti dall'avvio della pioggia critica. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 5 ore dall'inizio dell'evento;
● Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga:	
○	l'area esondabile si sviluppa senza soluzione di continuità fra i due fossi e il Torrente Ugione, con allagamento di estese superfici agricole, di Via delle Sorgenti, Via Pian di Rota e Via di Vallin Buio (nell'area di incrocio con Via Pian di Rota), delle aree circostanti lo snodo di confluenza fra i corsi d'acqua e di tutta l'area commerciale e industriale di Via Firenze, sin oltre (lato Ovest) il sottopasso della ferrovia. I primi allagamenti, sui tratti a monte dei due fossi, si registrano dopo circa 30 minuti dall'avvio della pioggia critica. La massima estensione dei fenomeni si registra dopo circa 3 ore dall'inizio dell'evento.

	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditorì			
● Residenti:				
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Area di Via Firenze	92	8	13	14
Area del Vallin Buio	4	0	1	3
Area di Campo al Melo	91	16	15	17
● Attività commerciali/produttive:				
Zona	Edifici	Numero attività		
Area di Via Firenze	77	345		
Area del Vallin Buio	10	18		
Area di Campo al Melo	8	9		

	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte	
● Strutture Strategiche: nessuna		
● Strutture Rilevanti:		
Nome	Indirizzo	Recapito
STRUTTURE COMMERCIALI		
Billa Penny	Via Provinciale Pisana, 613	+39.0586.422653
Prenatal	Via Firenze, 27	+39.0586.420721
	Superfici Strategiche esposte	
● Aree di Attesa: nessuna		
● Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna		
● Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna		

	Punti di ricognizione periodica		Punti di monitoraggio
Ne sono stati previsti 4 (compresi i punti di Monitoraggio):			Ne è stato previsto 1:
<ul style="list-style-type: none"> • a valle della località Vallin Buio, al confine con Collesalvetti, c/o ponte su S.S. 1 Variante Aurelia. ATTENZIONE: difficoltà di effettuare monitoraggio in 			<ul style="list-style-type: none"> • su Via Firenze, al confine con Collesalvetti, a Est dell'area industriale e commerciale in località Il

condizioni di sicurezza. Possibile alternativa potrebbe essere rappresentata dall'argine al termine di Via dell'Ecologia, al margine Ovest della zona industriale; anche qui, però, si registra difficoltà di accesso;	Poggetto.
<ul style="list-style-type: none"> • c/o il ponte su Via Federigo Enriques; • c/o il ponte su Via Leonardo da Vinci. 	
 Punti di delimitazione dell'area a rischio	 Aree di Attesa di riferimento

Ne sono stati previsti 6:

- su Via Federigo Rodrigues, a Nord del ponte sul Torrente Ugione;
- all'incrocio fra Via Nord e Via Provinciale Pisana;
- all'incrocio fra Via Provinciale Pisana e Via degli Scalpellini;
- all'incrocio fra Via Provinciale Pisana e Via Pian di Rota;
- su Via Firenze, all'incrocio con Via Genova;
- su S.S. 1 Variante Aurelia, all'incrocio con Via Aiaccia (in collaborazione con il Comune di Collesalvetti) all'incrocio fra Via G. Marconi e Via San Francesco d'Assisi;
- Via L. Brasi, all'altezza del civico 56/A.

- Largo dei Risicatori

Tabella 40. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Torrente Ugione, Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga”

3.1.2.2 Rio Cigna e Torrente Cignolo

Nome scenario: “Esondazione Rio Cigna e Torrente Cignolo”	Codice: ES02																				
 Residenti esposti nell'area Tr200																					
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturello” (Tempo di Ritorno di 200 anni):																					
<ul style="list-style-type: none"> • Torrente Cignolo: i battenti idrici si mantengono generalmente molto contenuti, entro i 25 cm. Con riferimento ad aree urbanizzate, locali eccezioni si registrano a livello del gruppo di abitazioni a Est del ponte di Via del Limone (fino a 50 cm) e, soprattutto, presso le case di località La Sughera (50 cm e, localmente, 75 cm). Battenti molto elevati, diffusamente superiori ai 2,00 m, caratterizzano l'area di tracimazione della vasca di laminazione per caratteristiche topografiche dei terreni (no esposizione). I primi allagamenti si verificano dopo circa 1 ora dall'inizio della pioggia critica; • Rio Cigna: i battenti sulle aree esondate risultano generalmente molto contenuti, entro i 25 cm. Locali eccezioni (sino a 50 cm), con riferimento ad aree urbanizzate, si riscontrano presso: Via Giovanni Lomi, le aree adiacenti il Ponte di Via della Padula, aree a monte e a valle del Ponte di Via dei Condotti Vecchi, parte di Via delle Sorgenti e i tratti terminali (lato Nord) di Via Alfredo Soffredini e Vie Piero Donnini. I primi allagamenti si verificano dopo circa 1 ora dall'inizio della pioggia critica 																					
 Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditori																					
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Via del Limone</td> <td>107</td> <td>6</td> <td>38</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Area di Via della Padula</td> <td>82</td> <td>9</td> <td>21</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Area di Via delle Sorgenti</td> <td>22</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: 	Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Area di Via del Limone	107	6	38	2	Area di Via della Padula	82	9	21	6	Area di Via delle Sorgenti	22	2	6	0	
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																	
Area di Via del Limone	107	6	38	2																	
Area di Via della Padula	82	9	21	6																	
Area di Via delle Sorgenti	22	2	6	0																	

Zona	Edifici	Numero attività
Area di Via del Limone	10	25
Area di Via della Padula	5	13
Area di Via delle Sorgenti	1	1
 Strutture Strategiche o Rilevanti esposte		
• Strutture Strategiche:		
Nome	Indirizzo	Recapito
FORZE DI POLIZIA		
Polfer	Piazza Dante	+39.0586.401197
• Strutture Rilevanti:		
Nome	Indirizzo	Recapito
Stazione Centrale	Piazza Dante	+39.0586.425474
STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI		
RSA "Villa Sovrana"	Via Orosi, 4	+39.0586.425809
SCUOLE INFERIORI E SUPERIORI		
Nido "Zerotre"	Via Orosi, 50	+39.0586.424303
Scuola Infanzia Comunale "Sorgenti"	Via Donnini, 156/a	+39.0586.407239
Scuola primaria "Thouar Pietro"	Via Sorgenti, 39	+39.0586.404245
Scuola primaria "Modigliani"	Via Agnoletti, 3	+39.0586.404148
Scuola Materna "Agnoletti"	Via Valenti, 1	+39.0586.420656
STRUTTURE RICREATIVE		
Cinema Multisala "The Space"	Via Baccheli, 60	-
STRUTTURE COMMERCIALI		
Centro Commerciale "Le Torri Shopping Center"	Via Ciardi, 18	-
Le Roy Merlin	Via Baccheli, 20	+39.0586.437500
 Superfici Strategiche esposte		
• Aree di Attesa:		
○ Via Terreni – Zola		
• Aree di Accoglienza e Ricovero:		
○ Via G. Cambini		
• Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna		
 Punti di riconoscione periodica	 Punti di monitoraggio	
Ne sono stati previsti 8 (compresi i punti di Monitoraggio):		
• ponte su Via del Limone (Cignolo)	Ne sono stati previsti 2:	
• ingresso vasca di laminazione (Cignolo)	• ponte delle Cinque Querce - Via dell'Uliveta	
• punto di tracimazione da vasca di laminazione (Cignolo)	(Cigna)	
• ponte di Via dei Condotti Vecchi (Cigna)	• ponte di Via Frida Misul (Cignolo)	
• ponte di Via delle Sorgenti (Cigna)		
• ponte di Via Nicolodi (Cigna)		
 Punti di delimitazione dell'area a rischio	 Aree di Attesa di riferimento	

<p>Ne sono stati previsti 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ponte delle Cinque Querce, ambo i lati 	<ul style="list-style-type: none"> • Via Bacchelli • Piazza Dante (parzialmente allagata nell'evento 2017) • Piazza Saragat • Largo dei Risicatori
---	--

Tabella 41. Sintesi dello scenario di rischio idraulico "Esondazione Rio Cigna e Torrente Cignolo"

3.1.2.3 Rio Maggiore

Nome scenario: "Esondazione Rio Maggiore"		Codice: ES03																															
	Residenti esposti nell'area Tr200																																
<p>Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello "Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale" (Tempo di Ritorno di 200 anni):</p> <ul style="list-style-type: none"> • il principale ambito di esondazione si registra a valle del ponte di Via Carlo Cattaneo. Le acque, tracimando, invadono vaste superfici abitate, sia in sponda destra che sinistra del corso d'acqua (localmente intubato), raggiungendo l'area di costa con battenti idrici che, localmente, superano i 2,00 m; • i primi allagamenti si registrano dopo 1 ora e 50 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e i fenomeni iniziano a esaurirsi dopo circa 3 ore e 30 minuti dall'avvio dell'evento. 																																	
	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditorì																																
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Corso Italia e vie limitrofe</td> <td>1.088</td> <td>121</td> <td>321</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>Area di località Salviano</td> <td>513</td> <td>65</td> <td>131</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Area di Via Nazario Sauro e vie limitrofe</td> <td>1.297</td> <td>142</td> <td>500</td> <td>21</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Corso Italia e vie limitrofe</td> <td>47</td> <td>78</td> </tr> <tr> <td>Area di località Salviano</td> <td>19</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Area di Via Nazario Sauro e vie limitrofe</td> <td>30</td> <td>54</td> </tr> </tbody> </table>		Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Area di Corso Italia e vie limitrofe	1.088	121	321	36	Area di località Salviano	513	65	131	13	Area di Via Nazario Sauro e vie limitrofe	1.297	142	500	21	Zona	Edifici	Numero attività	Area di Corso Italia e vie limitrofe	47	78	Area di località Salviano	19	25	Area di Via Nazario Sauro e vie limitrofe	30	54
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																													
Area di Corso Italia e vie limitrofe	1.088	121	321	36																													
Area di località Salviano	513	65	131	13																													
Area di Via Nazario Sauro e vie limitrofe	1.297	142	500	21																													
Zona	Edifici	Numero attività																															
Area di Corso Italia e vie limitrofe	47	78																															
Area di località Salviano	19	25																															
Area di Via Nazario Sauro e vie limitrofe	30	54																															
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																																
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: <table> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>Indirizzo</th> <th>Recapito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>STRUTTURE DI RICOVERO Palamacchia (lambito dall'area esondabile)</td> <td>Via Allende, 2</td> <td>+39.0586.858167</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Strutture Rilevanti: nessuna 		Nome	Indirizzo	Recapito	STRUTTURE DI RICOVERO Palamacchia (lambito dall'area esondabile)	Via Allende, 2	+39.0586.858167																										
Nome	Indirizzo	Recapito																															
STRUTTURE DI RICOVERO Palamacchia (lambito dall'area esondabile)	Via Allende, 2	+39.0586.858167																															
	Superfici Strategiche esposte																																
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: 																																	

<ul style="list-style-type: none"> ○ Ippodromo Federico Caprilli ○ Stadio Comunale A. Picchi ○ Campo Sportivo di Via Montelungo ● Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: <ul style="list-style-type: none"> ○ Centro Sportivo di Via Allende 			
	Punti di riconoscione periodica		Punti di monitoraggio
<p>Ne sono stati previsti 10 (compresi i punti di Monitoraggio):</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ponte di Via delle Vallicelle ● ponte su Via della Valle Benedetta ● ponte di Via dell'Uliveta ● ponte di Via di Salviano ● ponte su passerella pedonale di Via dei Pelaghi ● ponte su Via dei Pelaghi ● ponte di Via Badaloni ● ponte di Via di Levante ● ponte di Via dell'Ardenza (a nord del Cimitero) ● fine tratto tombato (Via Rodocanacchi) 			
	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento
<p>Ne sono stati previsti 13:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● incrocio fra Via dell'Ardenza e Viale Giovanni Boccaccio ● incrocio fra Via Carlo Cattaneo e Viale Nazario Sauro ● incrocio fra Via Beato Angelico e Viale Nazario Sauro ● incrocio fra Via dei Pensieri e Viale Nazario Sauro ● incrocio fra Via Lepanto e Via Goito ● incrocio fra Via Lepanto e Via Federico Caprilli ● incrocio fra Via Lepanto e Via Luigi Mancini ● Viale Italia, all'altezza di Via San Jacopo in Acquaviva ● Viale Italia, a Sud di Via Giovanni Randaccio ● incrocio fra Via dei Pensieri e Via Salvador Allende ● incrocio fra Via Carlo Cattaneo e Via Vincenzo Gioberti ● Via dell'Ardenza, a monte della stazione di servizio ● incrocio fra Via di Popogna e Via Luigi Settembrini 			<ul style="list-style-type: none"> ● Via Gioberti ● Via Schiavazzi ● Viale della Libertà ● Viale Italia Terrazza

Tabella 42. Sintesi dello scenario di rischio idraulico "Esondazione Rio Maggiore"

3.1.2.4 Fossi Querciaio e Felciaio

Nome scenario: "Esondazione Fossi Querciaio e Felciaio"	Codice: ES04
---	--------------

	Residenti esposti nell'area Tr200																				
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello "Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale" (Tempo di Ritorno di 200 anni):																					
<ul style="list-style-type: none"> • per fenomeni di rigurgito delle reti di drenaggio urbano, è interessata dall'invasione delle acque l'area indicativamente compresa fra Via Niccolò Macchiavelli (a Nord), Via dell'Ardenza (a Ovest), Via Niccolò Tommaseo (a Est) e Via Ludovico Antonio Muratori, sino al parcheggio Vannucci (a Sud). In tale ambito, si raggiungono battenti sino a 1 m; • a livello del manufatto di tombatura presso la ferrovia si possono verificare fenomeni di rigurgito con innalzamento dei battenti (sin oltre i 2 m) a monte del manufatto idraulico, ma senza problematiche di esposizione per la popolazione; • i primi allagamenti si registrano dopo circa 20 minuti dall'inizio della pioggia critica e i fenomeni raggiungono la loro massima espansione dopo 4 ore circa dall'inizio dell'evento. 																					
	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditorì																				
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Via Settembrini</td> <td>1.262</td> <td>166</td> <td>391</td> <td>49</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Via Settembrini</td> <td>13</td> <td>56</td> </tr> </tbody> </table>						Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Area di Via Settembrini	1.262	166	391	49	Zona	Edifici	Numero attività	Area di Via Settembrini	13	56
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																	
Area di Via Settembrini	1.262	166	391	49																	
Zona	Edifici	Numero attività																			
Area di Via Settembrini	13	56																			
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																				
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: <table> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>Indirizzo</th> <th>Recapito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCUOLE INFERIORI E SUPERIORI Nido/Infanzia Comunale "La Coccinella"</td> <td>Via Romagnosi, 4</td> <td>+39.0586.500153</td> </tr> <tr> <td>Scuola Secondaria Inferiore "Bartolena Giovanni"</td> <td>Via Michel, 8</td> <td>+39.0586.588711</td> </tr> </tbody> </table>						Nome	Indirizzo	Recapito	SCUOLE INFERIORI E SUPERIORI Nido/Infanzia Comunale "La Coccinella"	Via Romagnosi, 4	+39.0586.500153	Scuola Secondaria Inferiore "Bartolena Giovanni"	Via Michel, 8	+39.0586.588711							
Nome	Indirizzo	Recapito																			
SCUOLE INFERIORI E SUPERIORI Nido/Infanzia Comunale "La Coccinella"	Via Romagnosi, 4	+39.0586.500153																			
Scuola Secondaria Inferiore "Bartolena Giovanni"	Via Michel, 8	+39.0586.588711																			
	Superfici Strategiche esposte																				
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																					
	Punti di riconoscione periodica		Punti di monitoraggio																		
Ne sono stati previsti 2 (compresi i punti di Monitoraggio):			Non ne sono stati previsti																		
<ul style="list-style-type: none"> • inizio intubamento di Via di Popogna • pozzetti di ispezione di Via Luigi Settembrini 																					

	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento
Ne sono stati previsti 2:	<ul style="list-style-type: none"> • Via Niccolò Macchiavelli, all'incrocio con Via Luigi Settembrini • incrocio fra Via dell'Ardenza e Via Ludovico Antonio Muratori 		<ul style="list-style-type: none"> • Via Giuseppe Schiavazzi

Tabella 43. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Fossi Querciaio e Felciaio”

3.1.2.5 Rio Ardenza

	Nome scenario: “Esondazione Rio Ardenza”	Codice: ES05																															
	Residenti esposti nell'area Tr200																																
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” (Tempo di Ritorno di 200 anni), gli allagamenti si concentrano su distinti ambiti territoriali:																																	
	<ul style="list-style-type: none"> • il primo è rappresentato dall'area di confluenza fra Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino, ove si raggiungono battenti idrici localmente superiori ai 2,00 m. I fenomeni hanno inizio dopo 45 minuti circa dall'avvio della pioggia critica, quando vanno in pressione i ponti di Via di Monterotondo sul Rio Mulino e sul Rio Ardenza – Popogna. La massima estensione dei fenomeni si verifica dopo 1 ora e 30 minuti circa dall'inizio dell'evento • il secondo è rappresentato dal tratto del Rio Ardenza compreso fra la confluenza con il Rio Mulino e il nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa. Gli allagamenti hanno inizio dopo 50 minuti circa dall'inizio della pioggia critica, come conseguenza della tracimazione delle acque in corrispondenza del nodo idraulico precedente. Si registrano battenti idrici che, localmente, raggiungono i 2,00 m. La massima estensione dei fenomeni si verifica dopo 1 ora e 50 minuti circa dall'inizio dell'evento; • il terzo è rappresentato dall'area di confluenza fra Rio Ardenza e Fosso Valle Corsa, ove si raggiungono battenti idrici che, localmente, raggiungono i 2,00 m. I fenomeni di tracimazione iniziano dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica e la massima estensione dei fenomeni si registra dopo 1 ora e 50 minuti circa dall'inizio dell'evento; • un ulteriore ambito è rappresentato dalla confluenza fra Rio Ardenza e Botro Forcone, con battenti idrici che possono anche superare i 2,00 m. I processi di tracimazione, in corrispondenza dei manufatti idraulici a livello del nodo idraulico, iniziano dopo circa 1 ora dall'avvio della pioggia critica e raggiungono la massima espansione dopo 2 ore e 30 minuti circa dall'inizio dell'evento; • infine, si registrano allagamenti nel tratto immediatamente a monte della foce, con battenti idrici generalmente inferiori a 1,00 m. Localmente, i primi allagamenti si verificano dopo 2 ore circa dall'inizio della pioggia critica e le aree alluvionate cominciano a ridursi dopo 3 ore e 30 circa dall'avvio dell'evento. 																																
	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditorì																																
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Versante Nord</td> <td>556</td> <td>65</td> <td>150</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Versante Sud</td> <td>115</td> <td>20</td> <td>20</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Area di Via Pacinotti</td> <td>533</td> <td>73</td> <td>148</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Versante Nord</td> <td>25</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Versante Sud</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Area di Via Pacinotti</td> <td>18</td> <td>26</td> </tr> </tbody> </table>		Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Versante Nord	556	65	150	8	Versante Sud	115	20	20	1	Area di Via Pacinotti	533	73	148	30	Zona	Edifici	Numero attività	Versante Nord	25	40	Versante Sud	5	8	Area di Via Pacinotti	18	26
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																													
Versante Nord	556	65	150	8																													
Versante Sud	115	20	20	1																													
Area di Via Pacinotti	533	73	148	30																													
Zona	Edifici	Numero attività																															
Versante Nord	25	40																															
Versante Sud	5	8																															
Area di Via Pacinotti	18	26																															

	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte		
• Strutture Strategiche:	Nome FORZE DI POLIZIA Polizia Provinciale	Indirizzo Via Garzelli, 11	Recapito +39.0586.502971 +39.0586.502597
• Strutture Rilevanti: nessuna			
	Superfici Strategiche esposte		
• Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna			
	Punti di ricognizione periodica		Punti di monitoraggio
Ne sono stati previsti 11 (compresi i punti di Monitoraggio): <ul style="list-style-type: none"> • ponte su Via di Popogna • ponte di Via Collinet sul Rio Ardenza • fine tratto intubato del Fosso Val di Corsa in Via Collinet • Ponte di Via di Collinaia (Fosso Val di Corsa) • ponte di Via della Fontanella sul Botro Forcone • ponte di Via Grotta delle Fate sul Botro Forcone • ponte di Via Uberto Mondolfi sul Rio Ardenza • ponte di Via Grotta delle Fate sul Rio Ardenza • foce del Rio Ardenza 	Ne sono stati previsti 2: <ul style="list-style-type: none"> • ponte su Via di Monterotondo sul Rio Mulino • ponte di Via di Monterotondo sul Rio – Popogna 		
	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento
Ne sono stati previsti 16: <ul style="list-style-type: none"> • Via di Popogna, a sud del ponte sul Rio Ardenza – Popogna • Via di Sant'Alò • incrocio fra Via di Collinet e Via di Monterotondo • incrocio fra Via di Collinet e Via Eugenio Curiel • incrocio fra Via della Fontanella e Via Eugenio Curiel • Via di Montenero c/o Chiesa dell'Apparizione • incrocio fra Viale di Antignano e Via Carlo Puini • Viale di Antignano c/o Skate Plaza • Via Uberto Mondolfi c/o incrocio con Via del Pastore • inizio del ponte di Via Grotta delle Fate • incrocio fra Via Grotta delle Fate e Via di Popogna • incrocio fra Via di Popogna e Via Filippo Corridi • incrocio fra Via di Popogna e Via Silvano Filippelli • incrocio fra Via dell'Ardenza e Via Giovanni Silvestri 	<ul style="list-style-type: none"> • Viale Italia Rotonda • Viale di Antignano - Via Puini 		

<ul style="list-style-type: none"> Piazza Alfredo Sforzini, all'altezza di Via Giuliano Ricci Via dell'Ardenza, a Nord dell'incrocio con Via Ludovico Antonio Muratori 	
--	--

Tabella 44. Sintesi dello scenario di rischio idraulico "Esondazione Rio Ardenza"

3.1.2.6 Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore

Nome scenario: "Esondazione Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore"		Codice: ES06															
	Residenti esposti nell'area Tr200																
<p>Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello "Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale" (Tempo di Ritorno di 200 anni):</p> <ul style="list-style-type: none"> a valle dello scatolare posto all'altezza del civico 7 di Via della Scuola Comunale, le acque tracimano e vanno a interessare sia la sponda destra (edifici al civico 215 di Viale di Antignano, con allagamento box) che quella sinistra (abitazioni ai civici 1, 3 e 5 di Via della Scuola Comunale). Battenti sino a 2,00 m, con fenomeni di esondazione che iniziano dopo 30 minuti circa dall'avvio della pioggia critica; allagamenti urbani diffusi all'altezza del civico 76 di Via delle Pianacce; 																	
	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditorì																
<ul style="list-style-type: none"> Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Viale Antignano</td> <td>96</td> <td>9</td> <td>29</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Viale Antignano</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>		Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Area di Viale Antignano	96	9	29	8	Zona	Edifici	Numero attività	Area di Viale Antignano	2	4
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri													
Area di Viale Antignano	96	9	29	8													
Zona	Edifici	Numero attività															
Area di Viale Antignano	2	4															
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																
<ul style="list-style-type: none"> Strutture Strategiche: nessuna Strutture Rilevanti: nessuna 																	
	Superficie Strategiche esposte																
<ul style="list-style-type: none"> Aree di Attesa: nessuna Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																	
	Punti di ricognizione periodica		Punti di monitoraggio														
Ne sono stati previsti 4 (compresi i punti di Monitoraggio):		Ne sono stati previsti 2:															
<ul style="list-style-type: none"> scatolare ove il Fosso della Banditella si intuba ponte su Viale di Antignano deviazione Fosso del Governatore in collettore 		<ul style="list-style-type: none"> inizio tombamento in Piazza delle Carozze sul Botro Stringaio 															
	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento														
Non ne sono stati previsti		<ul style="list-style-type: none"> Viale di Antignano - Via Puini 															

	<ul style="list-style-type: none"> Via di Montenero Cimitero (parzialmente allagata nell'evento 2017)
--	--

Tabella 45. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore”

3.1.2.7 Botro Pianacce

Nome scenario: “Esondazione Botro Pianacce”		Codice: ES07													
	Residenti esposti nell'area Tr200														
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” (Tempo di Ritorno di 200 anni):															
<ul style="list-style-type: none"> al termine dell'evento, la quasi totalità del quartiere Antignano è stato interessato da fenomeni di ruscellamento. Battenti idrici critici (anche oltre i 2,00 m) si registrano comunque soltanto nello spiazzo antistante gli edifici al civico 29 di Viale del Tirreno. Sul resto del territorio, l'altezza dell'acqua si mantiene con livelli di battente generalmente inferiori ai 25 cm; i primi allagamenti si verificano dopo circa 30 minuti dall'avvio della pioggia critica, quando vanno in pressione i entrambi i manufatti idraulici che si trovano all'inizio dei tratti due tombati. La massima estensione areale dei fenomeni si registra dopo 3 ore e 30 minuti dall'inizio dell'evento 															
	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditorì														
<ul style="list-style-type: none"> Residenti: <table> <tbody> <tr> <td>Zona Area di Via delle Pianacce</td> <td>Totali 18</td> <td>Bambini (< 15 anni) 3</td> <td>Anziani (> 65 anni) 5</td> <td>Stranieri 0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Attività commerciali/produttive: nessuna 				Zona Area di Via delle Pianacce	Totali 18	Bambini (< 15 anni) 3	Anziani (> 65 anni) 5	Stranieri 0							
Zona Area di Via delle Pianacce	Totali 18	Bambini (< 15 anni) 3	Anziani (> 65 anni) 5	Stranieri 0											
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte														
<ul style="list-style-type: none"> Strutture Strategiche: nessuna Strutture Rilevanti: <table> <tbody> <tr> <td>Nome Stazione di Antignano</td> <td>Indirizzo Via Tobia Smollet</td> <td>Recapito -</td> </tr> <tr> <td>SCUOLE PRIMARIE E SECONDARIE</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ist. Suore Serve di Maria SS. Addolorata</td> <td>Via F.Ili del Conte, 60</td> <td>+39.0586.580214</td> </tr> <tr> <td>Scuola dell'Infanzia Comunale "Bimbi Allegri"</td> <td>Via della Salute, 57</td> <td>+39.0586.580436</td> </tr> </tbody> </table>				Nome Stazione di Antignano	Indirizzo Via Tobia Smollet	Recapito -	SCUOLE PRIMARIE E SECONDARIE			Ist. Suore Serve di Maria SS. Addolorata	Via F.Ili del Conte, 60	+39.0586.580214	Scuola dell'Infanzia Comunale "Bimbi Allegri"	Via della Salute, 57	+39.0586.580436
Nome Stazione di Antignano	Indirizzo Via Tobia Smollet	Recapito -													
SCUOLE PRIMARIE E SECONDARIE															
Ist. Suore Serve di Maria SS. Addolorata	Via F.Ili del Conte, 60	+39.0586.580214													
Scuola dell'Infanzia Comunale "Bimbi Allegri"	Via della Salute, 57	+39.0586.580436													
	Superfici Strategiche esposte														
<ul style="list-style-type: none"> Aree di Attesa: nessuna Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 															
	Punti di ricognizione periodica		Punti di monitoraggio												
Ne sono stati previsti 2:		Non ne sono stati previsti													
<ul style="list-style-type: none"> inizio del tratto tombato che adduce al sifone sotto la ferrovia inizio del tratto tombato all'altezza del civico 74 															

di Via Fratelli Conte			
	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento
Non ne sono stati previsti		<ul style="list-style-type: none"> • Via del Litorale - Meloria 	

Tabella 46. Sintesi dello scenario di rischio idraulico "Esondazione Botro Pianacce"

3.1.2.8 Fosso della Quercianella

Nome scenario: "Esondazione Fosso della Quercianella"		Codice: ES08																	
	Residenti esposti nell'area Tr200																		
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello "Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale" (Tempo di Ritorno di 200 anni):																			
	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditori																		
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Via Pascoli</td> <td>10</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Via Pascoli</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Area di Via Pascoli	10	0	6	0	Zona	Edifici	Numero attività	Area di Via Pascoli	1	2
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri															
Area di Via Pascoli	10	0	6	0															
Zona	Edifici	Numero attività																	
Area di Via Pascoli	1	2																	
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																		
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 																			
	Superfici Strategiche esposte																		
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: <ul style="list-style-type: none"> ○ Via del Litorale - Quercianella • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																			
	Punti di ricognizione periodica		Punti di monitoraggio																
Ne è stato previsto 1 (compresi i punti di Monitoraggio)		Ne è stato previsto 1: <ul style="list-style-type: none"> • ponte di Via Pascoli 																	

	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento
Ne sono stati previsti 2:		<ul style="list-style-type: none"> • Via Giovanni Pascoli, prima dell'incrocio con Via Renato Fucini • Via Giovanni Pascoli, all'altezza dell'incrocio con Via Macchiaioli • Via del Litorale – Quercianella • Area Bagni Paolieri 	

Tabella 47. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Fosso della Quercianella”

3.1.2.9 Fosso della Madonnina

Nome scenario: “Esondazione Fosso della Madonnina”		Codice: ES09								
	Residenti esposti nell'area Tr200									
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” (Tempo di Ritorno di 200 anni):										
<ul style="list-style-type: none"> • con battenti attesi quasi sempre dell'ordine dei 25 cm, gli alluvionamenti interessano i giardini fra Via dell'Edera e Via Edmondo De Amicis (potenziali impatti significativi sull'edificio che ospita i civici dal 19 al 25 di questa via) e i civici 19 – 29, e 34 di Via Mario Puccini; • gli allagamenti iniziano dopo 20 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e si esauriscono dopo 1 ora circa dall'avvio dell'evento. 										
	Residenti e attività commerciali/produttive nelle aree banditori									
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <tr> <td>Zona Area di Via della Madonnina</td> <td>Totali 137</td> <td>Bambini (< 15 anni) 9</td> <td>Anziani (> 65 anni) 46</td> <td>Stranieri 3</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <tr> <td>Zona Area di Via della Madonnina</td> <td>Edifici 10</td> <td>Numero attività 18</td> </tr> </table>			Zona Area di Via della Madonnina	Totali 137	Bambini (< 15 anni) 9	Anziani (> 65 anni) 46	Stranieri 3	Zona Area di Via della Madonnina	Edifici 10	Numero attività 18
Zona Area di Via della Madonnina	Totali 137	Bambini (< 15 anni) 9	Anziani (> 65 anni) 46	Stranieri 3						
Zona Area di Via della Madonnina	Edifici 10	Numero attività 18								
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte									
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 										
	Superfici Strategiche esposte									
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 										
	Punti di riconoscione periodica		Punti di monitoraggio							
Non ne sono stati previsti		Non ne sono stati previsti								
	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento							
Non ne sono stati previsti		<ul style="list-style-type: none"> • Area Bagni Paolieri 								

Tabella 48. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Fosso della Madonnina”

3.1.2.10 Botri Minori di Quercianella

Nome scenario: “Esondazione Botri Minori di Quercianella”		Codice: ES10																
	Residenti esposti nell'area Tr200																	
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” (Tempo di Ritorno di 200 anni): <ul style="list-style-type: none"> con battenti che solo localmente raggiungono i 50 cm, significativo interessamento del tratto di Via Mario Puccini, nella porzione compresa fra i civici 68 e 191 e della S.S. 1 Via Aurelia; gli allagamenti iniziano dopo 20 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e si esauriscono dopo 1 ora circa dall'avvio dell'evento. 																		
	Residenti esposti nelle aree banditori																	
<ul style="list-style-type: none"> Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Via Puccini e vie limitrofe</td> <td>160</td> <td>16</td> <td>56</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Area di Via Puccini e vie limitrofe</td> <td>9</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>			Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Area di Via Puccini e vie limitrofe	160	16	56	14	Zona	Edifici	Numero attività	Area di Via Puccini e vie limitrofe	9	9
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri														
Area di Via Puccini e vie limitrofe	160	16	56	14														
Zona	Edifici	Numero attività																
Area di Via Puccini e vie limitrofe	9	9																
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																	
<ul style="list-style-type: none"> Strutture Strategiche: nessuna Strutture Rilevanti: <table> <thead> <tr> <th>Nome</th> <th>Indirizzo</th> <th>Recapito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stazione della Quercianella</td> <td>Via della Stazione</td> <td>+39.0586.492171</td> </tr> <tr> <td colspan="2">STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI</td><td></td></tr> <tr> <td>R.S.A. Istituto “Mater Divinae</td> <td>Via Puccini, 94</td> <td>+39.0586.491010</td> </tr> <tr> <td>Graziae”</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Nome	Indirizzo	Recapito	Stazione della Quercianella	Via della Stazione	+39.0586.492171	STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI			R.S.A. Istituto “Mater Divinae	Via Puccini, 94	+39.0586.491010	Graziae”			
Nome	Indirizzo	Recapito																
Stazione della Quercianella	Via della Stazione	+39.0586.492171																
STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI																		
R.S.A. Istituto “Mater Divinae	Via Puccini, 94	+39.0586.491010																
Graziae”																		
	Superfici Strategiche esposte																	
	Punti di ricognizione periodica	 Punti di monitoraggio																
Ne sono stati previsti2: <ul style="list-style-type: none"> manufatto idraulico ove si intuba il fosso che sfocia a valle della stazione Quercianella (Fosso della Stazione) manufatto idraulico ove il fosso che sfocia alla Spiaggia della Piega si intuba sotto l'Aurelia (Fosso del Convento) 		Non ne sono stati previsti																
	Punti di delimitazione dell'area a rischio	 Aree di Attesa di riferimento																
Ne sono stati previsti2: <ul style="list-style-type: none"> S.S.Via Aurelia, a monte del fosso che si intuba alle spalle della stazione Quercianella 		Nessuna																

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • S.S. Via Aurelia, a valle del fosso che sfocia alla Spiaggia della Piega | |
|--|--|

Tabella 49. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Botri Minori di Quercianella”

3.1.2.11 **Torrente Chioma**

Nome scenario: “Esondazione Torrente Chioma”		Codice: ES11																
	Residenti esposti nell'area Tr200																	
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale” (Tempo di Ritorno di 200 anni): <ul style="list-style-type: none"> • coinvolgimento dei ponti su Bretella Nibbiaia, S.S. 1 Via Aurelia, S.P. 39 e ferrovia. Allagamento sull'area che ospita la struttura Villaggio Azzurro, con battenti localmente anche superiori ai 2,00 m; • gli allagamenti iniziano dopo 50 minuti circa dall'inizio della pioggia critica e si esauriscono in 1 ora circa. 																		
	Residenti esposti nelle aree banditori																	
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <tr> <td>Zona</td> <td>Totali</td> <td>Bambini (< 15 anni)</td> <td>Anziani (> 65 anni)</td> <td>Stranieri</td> </tr> <tr> <td>Area del Villaggio Azzurro</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <tr> <td>Zona</td> <td>Edifici</td> <td>Numero attività</td> </tr> <tr> <td>Area del Villaggio Azzurro</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </table>	Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Area del Villaggio Azzurro	0	0	0	0	Zona	Edifici	Numero attività	Area del Villaggio Azzurro	2	2		
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri														
Area del Villaggio Azzurro	0	0	0	0														
Zona	Edifici	Numero attività																
Area del Villaggio Azzurro	2	2																
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																	
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: <table> <tr> <td>Nome</td> <td>Indirizzo</td> <td>Recapito</td> </tr> <tr> <td>Villaggio Azzurro</td> <td>Via Puccini, 231</td> <td>+39.347.3917885</td> </tr> </table>	Nome	Indirizzo	Recapito	Villaggio Azzurro	Via Puccini, 231	+39.347.3917885												
Nome	Indirizzo	Recapito																
Villaggio Azzurro	Via Puccini, 231	+39.347.3917885																
	Superfici Strategiche esposte																	
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																		
	Punti di ricognizione periodica		Punti di monitoraggio															
Ne è stato previsto 1 (compresi i punti di Monitoraggio)		Ne è stato previsto 1: <ul style="list-style-type: none"> • Bretella Nibbiaia 																
	Punti di delimitazione dell'area a rischio		Aree di Attesa di riferimento															
Non ne sono stati previsti		Nessuna																

Tabella 50. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Torrente Chioma”

3.1.2.12 **Scolmatore del Fiume Arno**

Nome scenario: “Esondazione Scolmatore del Fiume Arno”	Codice: ES12

	Residenti esposti nell'area Tr200																								
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, secondo le proiezioni modellistiche dello "Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale" (Tempo di Ritorno di 200 anni):																									
<ul style="list-style-type: none"> • coinvolgimento delle aree produttive più prossime all'argine dello scolmatore. In particolare, dalla foce verso monte: <ul style="list-style-type: none"> ○ Via Ettore Quaglierini ○ Via Vasco Natale Jacoponi ○ Via Leonardo Da Vinci ○ Via dello Scolmatore ○ Via dei Canali • coinvolgimento di alcuni edifici residenziali su Via dei Canali e su Via Quaglierini e Jacoponi 																									
	Residenti esposti nelle aree banditorì																								
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Via Quaglierini - Jacoponi</td> <td>9</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Via dei Canali</td> <td>26</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Via Quaglierini - Jacoponi</td> <td>21</td> <td>63</td> </tr> <tr> <td>Via dei Canali</td> <td>3</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>		Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Via Quaglierini - Jacoponi	9	0	0	8	Via dei Canali	26	6	5	0	Zona	Edifici	Numero attività	Via Quaglierini - Jacoponi	21	63	Via dei Canali	3	11
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																					
Via Quaglierini - Jacoponi	9	0	0	8																					
Via dei Canali	26	6	5	0																					
Zona	Edifici	Numero attività																							
Via Quaglierini - Jacoponi	21	63																							
Via dei Canali	3	11																							
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																								
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 																									
	Superfici Strategiche esposte																								
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																									
	Punti di ricognizione periodica																								
	Punti di monitoraggio																								
Non ne sono previsti																									
	Punti di delimitazione dell'area a rischio																								
	Aree di Attesa di riferimento																								
Ne sono previsti 3:																									
<ul style="list-style-type: none"> • Via Leonardo da Vinci • Via del Tirreno (prima del ponte sullo scolmatore, sul Comune di Pisa. Per l'attivazione di questo cancello è necessario prendere contatto con la Polizia Municipale del Comune di Pisa) • Via dei Canali (in Comune di Collesalvetti. Per l'attivazione di questo cancello è necessario prendere contatto con la Polizia Municipale del Comune di Collesalvetti) 																									
Nessuna																									

Tabella 51. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Scolmatore del Fiume Arno”

3.2 Rischio Idrogeologico

Il quadro dei fenomeni gravitativi potenzialmente in grado di determinare criticità idrogeologiche sul territorio livornese può essere desunto dal quadro conoscitivo della “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019).

Tale documento evidenzia come l’ambito montano-collinare, sviluppato nel settore centro-orientale e meridionale del territorio comunale, sia quello maggiormente soggetto a problemi di stabilità dei versanti. Oltre a presentare le maggiori elevazioni e le incisioni più profonde da parte dei terreni, tale area ospita infatti gli affioramenti più articolati, ossia le formazioni dei Complessi "Liguri", che presentano assetto caotico e strutture tettoniche (anticlinali, sinclinali, pieghe) in continua variazione.

Sempre la Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019), evidenzia come le indagini compiute sui fenomeni franosi siano state condotte attraverso:

- approfondimenti in campo, anche congiuntamente ai tecnici dell’Autorità di Bacino dell’Appennino Settentrionale, con particolare riferimento alle zone interessate dagli eventi alluvionali del 2017, sia in area di fondo valle che in area collinare;
- verifiche da parte dell’Autorità di Bacino dell’Appennino Settentrionale, basate su analisi interferometriche e dati LIDAR (maglie di risoluzione da 10x10 m a 5x5 m, con curve di livello ricavate ogni 0,5 m), per la verifica dei movimenti attivi e il dettaglio delle perimetrazioni;
- osservazioni e segnalazioni del Genio Civile di Livorno e del Comune di Livorno.

Inoltre, per la composizione del quadro conoscitivo sulla pericolosità idrogeologica, gli estensori della “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” hanno dichiarato di aver fatto riferimento a:

- Database Geologico della Regione Toscana e Carta Geomorfologica del “Piano Strutturale” del Comune di Livorno, elaborata dai Dr. Geol. Rafanelli e Michelucci. Carta che, pur redatta ai sensi della ex DCR 94/1985, rappresenta il primo lavoro importante ed esaustivo a carattere geomorfologico redatto su Livorno;
- cartografia IFFI (“Inventario Fenomeni Franosi Italiani”);
- cartografia geologica del “progetto CARG” e Carta Geologica di Mazzantini, Lazzarotto et alii, in scala 1:25.000 (1990);
- carta Tutela del Territorio del “Piano Assetto Idrogeologico” che individuava (prima degli aggiornamenti derivanti dal parere del Bacino), direttamente le aree PFE e PFME sulla base dello stato di attività dei fenomeni franosi, nonché alcune aree costiere ove sono segnalati crolli sporadici;
- una serie di studi specialistici, messi a disposizione dall’Ufficio Ambiente del Comune di Livorno, relativi ad approfondimenti e attività di monitoraggio, in corso o già concluse.

E ancora:

- è stata eseguita una campagna di verifica diretta sui principali settori interessati da dissesti (quali Montenero-Castellaccio, Via di Popogna, zone prospicienti gli alvei del Rio Maggiore e del Rio Ardenza, zone costiere interessate da falesie in degrado), che ha permesso di precisare ulteriormente i dissesti e i fenomeni destabilizzanti nei settori studiati;
- è stato compiuto un rilievo approfondito lungo la costa livornese, anche via mare, nell’intero tratto fra la foce del Chioma fino a lo Scolmatore dell’Arno. Supportato da una dettagliata campagna fotografica, il rilievo ha evidenziato alcuni fenomeni di instabilità relativamente recenti, di dimensioni dell’ordine da pochi metri a qualche decina di metri.

L’ultimo aggiornamento in ordine cronologico viene effettuato con l’invio della “Notifica decreto del Segretario Generale n. 14 del 15 febbraio 2021 recante: Territorio del comune di Livorno (LI). Progetto di Piano di bacino del distretto

idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio "Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica relativo al territorio dei bacini del fiume Arno, del fiume Serchio e dei bacini della Toscana" (PAI "dissesti geomorfologici") – Articolo 15 della disciplina del progetto di PAI. Esame e accoglimento osservazione al progetto di Piano e aggiornamento del quadro conoscitivo della pericolosità relativamente alle aree P3b.

Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) del bacino Toscana Costa – Articolo 25 delle norme di attuazione. Approfondimento del quadro conoscitivo e modifica delle perimetrazioni aree a pericolosità geomorfologica in località Quercianella - strada provinciale "Circuito di Montenero" e nelle località interessate dalle aree P3b." con la quale viene aggiornata la perimetrazione e quindi la composizione del quadro della pericolosità idrogeologica del Comune di Livorno.

Al termine delle attività di studio e indagine, il quadro di sintesi dei fenomeni gravitativi sul territorio comunale è costituito da una banca dati georeferenziata con legenda geomorfologica associata per la classificazione dei fenomeni franosi.

Riportata nella Tabella che segue, la legenda individua su Livorno 4 tipologie di frane, 2 attive e 2 inattive-quiescenti:

Codice GEOMORFO PAI	Descrizione	Note esplicative	Classe PAI
S2	Frane di scivolamento e colata lenta – inattive potenzialmente instabili	Comprende le frane di scivolamento rotazionale, scivolamento traslativo, espansione, e colamento lento con evidenze di potenziale instabilità.	P3a
S3	Frane di scivolamento e colata lenta - attive	Comprende le frane di scivolamento rotazionale, scivolamento traslativo, espansione, e colamento lento, con evidenze dello stato attivo.	P4
FD3	Franosità diffusa e franosità superficiale attiva	Comprende le aree interessate da gruppi di frane attive (delle diverse tipologie sopra indicate) non cartografabili singolarmente, aree franose attive poco profonde dalla morfologia complessa e per cui non è ricostruibile chiaramente la geometria, frane superficiali attive facilmente obliterate dalle lavorazioni, deformazioni superficiali con caratteristiche plastiche (soliflussi, soilcreep) con velocità superiori alla classe estremamente lenta, aree ad intensa erosione con locali fenomeni di crollo, colamento o scivolamento attivi (ad esempio aree calanchive attive, scarpate morfologiche in evoluzione per crolli, colamenti e scivolamenti). Si tratta di forme che possono essere poco persistenti nei loro tratti caratteristici e con ricorrenza anche pluriennale.	P4
FD2	Aree potenzialmente instabile per deformazioni superficiali	Comprende le aree potenzialmente instabili per caratteristiche litologiche, per deformazioni superficiali con caratteristiche plastiche (soliflussi, soilcreep) con un'evoluzione lentissima; aree potenzialmente instabili per franosità in terreni granulari, scarpate morfologiche e superfici con crolli, deformazioni di taglio superficiali, colate non cartografabili singolarmente con ricorrenza superiore a 10-20 anni.	P3a

Tabella 52. Legenda geomorfologica utilizzata per la classificazione dei fenomeni franosi all'interno della "Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)" allegata al nuovo "Piano Strutturale" del Comune di Livorno (2019)

3.2.1 Quadro delle Pericolosità

Premettendo che le frane inattive - quiescenti possono, per loro stessa natura, riattivarsi successivamente, la “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” (dr. geol. Luca Mazzei) allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019), evidenzia che le zone maggiormente problematiche per dissesti attivi e/o quiescenti nel comune di Livorno si ritrovano in corrispondenza delle località di Montenero - Castellaccio, Quercianella, Valle Benedetta e, in generale, in corrispondenza dei medi e alti bacini dei torrenti Maggiore e Ardenza, anche a seguito degli eventi alluvionali del 2017 che hanno accentuato alcuni fenomeni già in embrione.

La stessa Relazione evidenzia una serie di ambiti (12) a più significativa criticità:

- Montenero;
- Montenero – Castellaccio;
- Valle del Rio Ardenza;
- Quercianella – Via Falcucci;
- Quercianella – sinistra orografica del Botro dell’Albatro;
- Quercianella – versanti in destra e sinistra orografica del Fosso del Rogiolo, sino alla confluenza in mare;
- Rio Ardenza - parte alta del bacino, in località Molino Novo (destra idraulica del Rio Popogna) e aree limitrofe, sia in destra che in sinistra orografica del Rio Ardenza;
- parte alta del bacino del Rio Maggiore, in corrispondenza del Fosso delle Mantelline;
- Rio Chioma, a monte della foce;
- a Est di Montenero, presso il Botro Quarata, a monte della Strada Provinciale;
- area pedecollinare, nella parte bassa del Fosso del Querciaio e del Rio Ardenza;
- ambito collinare orientale, nei pressi di Torrente Ugione e Rio Paganello;

A partire dallo shapefile impiegato per la caratterizzazione dei dissesti nell’ambito della “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno, è stato possibile dedurre l'estensione complessiva dei fenomeni franosi sul territorio comunale:

Codice GEOMORFO PAI	Estensione complessiva (ha)
S2	1.289
S3	264
FD2	155
FD3	283
Totale	1.991

Tabella 53. Estensione complessiva delle superfici in dissesto idrogeologico sul territorio comunale

Da tale valutazione è emerso che:

- il 19% c.ca del territorio comunale è interessato da processi di dissesto idrogeologico
- i dissesti inattivi o potenzialmente instabili (quiescenti) riguardano poco meno del 14% del territorio livornese;
- oltre il 5% dell'area di Livorno è invece soggetta a frane attive.

Per una caratterizzazione di maggior dettaglio del quadro generale della pericolosità, è stato poi stimato il numero complessivo di abitanti residenti che vivono in aree soggette a dissesto idrogeologico. Analogamente a quanto compiuto in sede di analisi del rischio idraulico reticolare minore, la valutazione è stata compiuta tramite intersezione delle superfici in dissesto con la mappatura puntuale dei numerici civici, ai quali sono stati associati i dati di popolazione residente (entrambi i dataset sono stati forniti dal Comune di Livorno: Uffici SIT e Anagrafe). Come in precedenza, è opportuno sottolineare che le stime:

- potrebbero considerare edifici il cui civico ricade in area franosa ma che, in effetti, si trovano all'esterno del perimetro alluvionabile;

- potrebbero non prendere in considerazione edifici locati in area frana e il cui civico si trova, invece, all'esterno della stessa.

I risultati sono sintetizzati nella Tabella che segue:

CLASSE PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	1.670	203	471	103
P4	32	4	9	3
Totale	1.702	207	480	106

Tabella 54. Stima dell'esposizione sulle aree franose in territorio comunale

Dalle stime emerge che:

- complessivamente, in territorio livornese più di 1.200 persone risiedono in aree soggette a dissesto idrogeologico. Di queste:
 - oltre il 12% è rappresentato da bambini;
 - oltre il 28% è costituito da anziani;
 - gli stranieri rappresentano poco meno del 6% del campione;
- fra gli esposti, il 98% c.ca risiedono in ambiti soggetti a pericolosità P3a. Poco più del 2% risiede invece in aree P4.

3.2.1.1 *Edificato*

Per una caratterizzazione di dettaglio della pericolosità si è poi provveduto a individuare, a valle delle prime valutazioni di carattere generale, una serie di ambiti ritenuti a maggiori criticità.

A tale scopo:

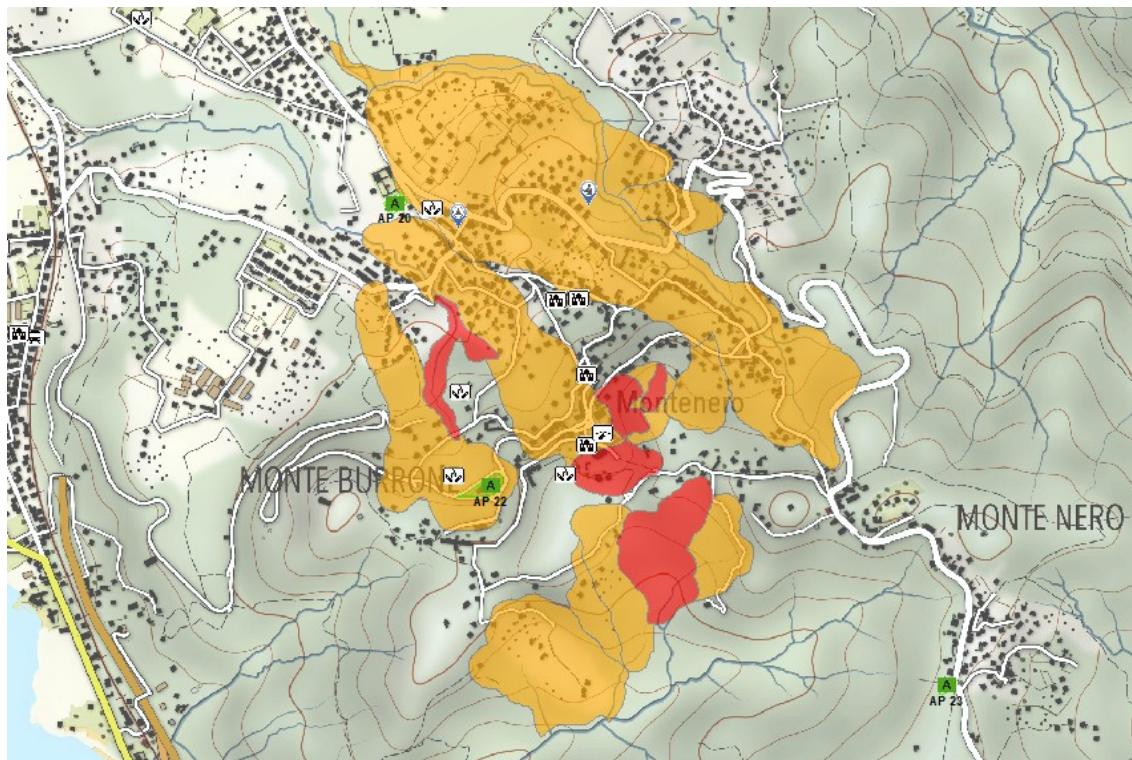
- sono stati innanzitutto individuati i corpi di frana che interessano direttamente edifici (database cartografico fornito dalla Amministrazione Comunale per gli scopi del presente lavoro) a destinazione residenziale o produttiva / commerciale;
- le aree in dissesto così individuate sono state poi raggruppate in ambiti a significativo livello di pericolosità che, per le caratteristiche di prossimità areale delle frane, possono essere considerati omogenei dal punto di vista delle attività di pianificazione di emergenza;
- ove presenti, in ciascun ambito sono state segnalate le frane attive, anche nel caso in cui queste non investano direttamente edifici.

L'analisi ha portato alla individuazione di 7 ambiti:

- Montenero
- Castellaccio
- Via del Tirreno
- Quercianella - Via Falcucci - Rogiolo
- Ardenza - Via Remota - Le Ferriere
- Via dello Stillo
- Rio Maggiore – Valle Benedetta

Di seguito si illustra il quadro dell'esposizione su ciascuno di tali ambiti.

Ambito: "Montenero"



Classe PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	1.234	139	368	88
P4	2	0	0	0

Tabella 55. Stima dell'esposizione sull'ambito "Montenero"

Sull'area risultano esposti 1.236 abitanti residenti.

Note:

all'interno dell'ambito risultano esposti:

- il Comando Stazione dei Carabinieri di Montenero
- la sede della Misericordia di Montenero
- l'Area di Attesa sita nel parcheggio di Piazzale Giovanni XXIII

Ambito: "Castellaccio"

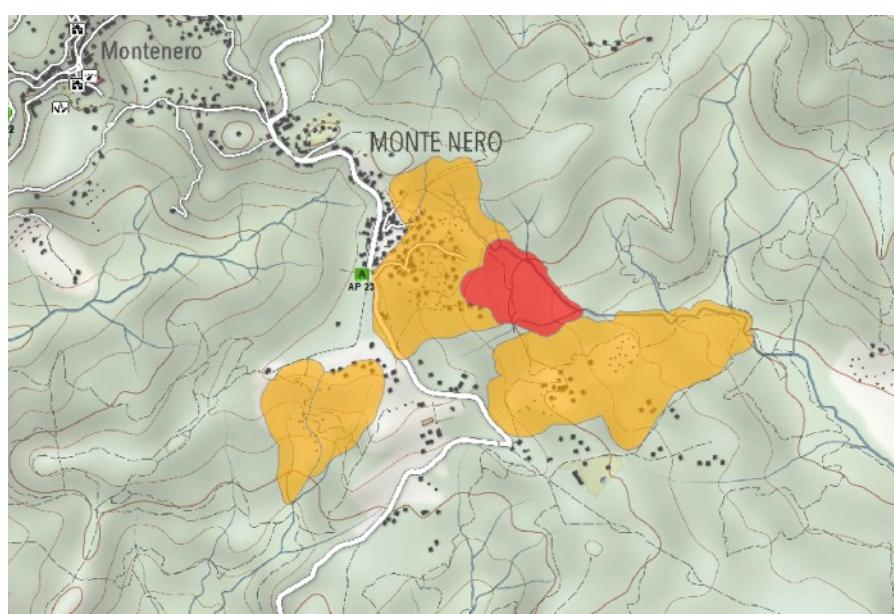


Tabella 56. Stima dell'esposizione sull'ambito "Castellaccio"

Classe PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	134	28	30	5
P4	0	0	0	0

Sull'area risultano esposti 134 abitanti residenti.

Ambito: "Via del Tirreno"

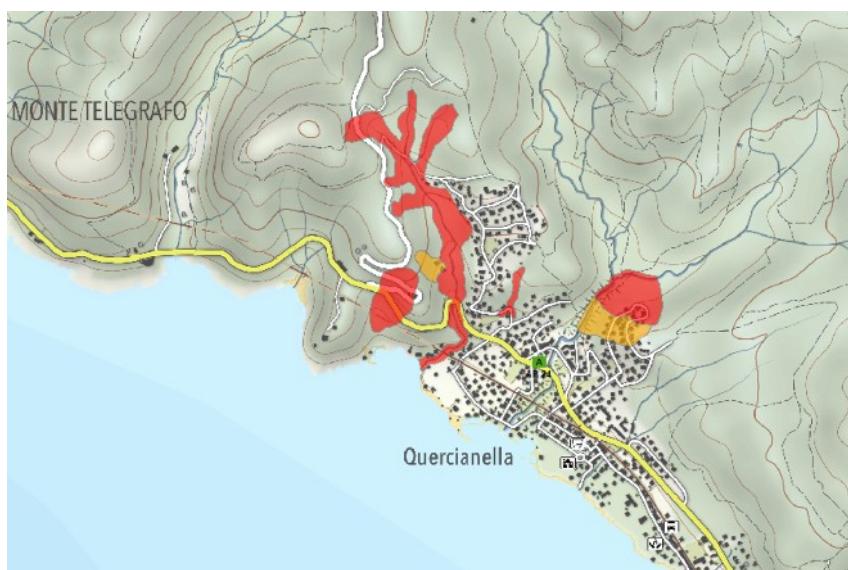


Tabella 57. Stima dell'esposizione sull'ambito "Via del Tirreno"

Classe PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	45	4	10	3
P4	0	0	0	0

Sull'area risultano esposti 45 abitanti residenti.

Ambito: "Quercianella - Rogiolo"



Classe PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	40	4	7	0
P4	19	0	7	1

Tabella 58. Stima dell'esposizione sull'ambito "Quercianella - Rogiolo"

Sull'area risultano esposti 59 abitanti residenti.

Ambito: "Ardenza - Via Remota - Le Ferriere"

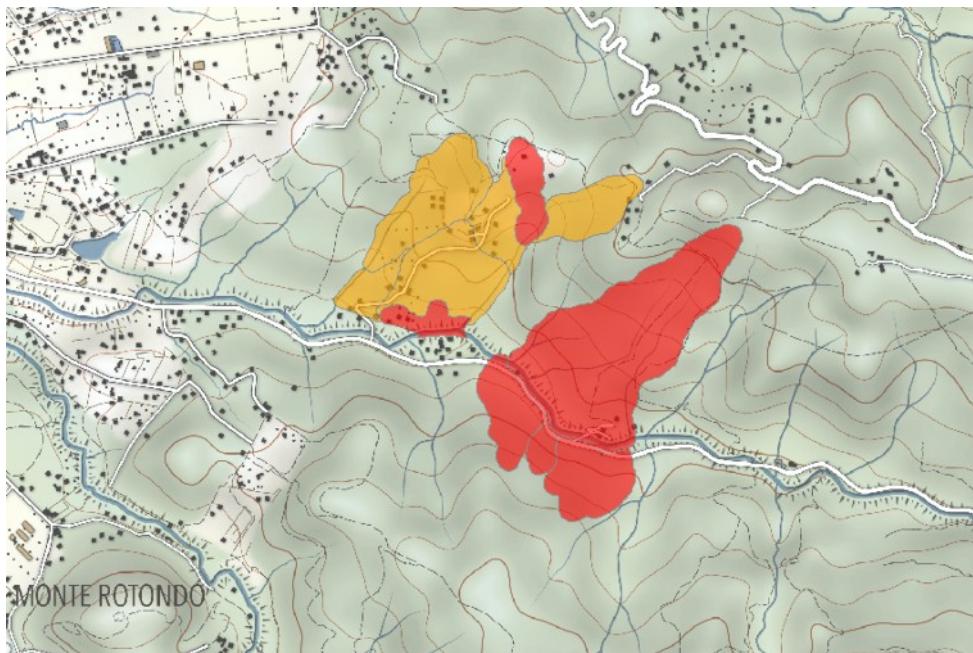


Tabella 59.

Stima dell'esposizione sull'ambito "Ardenza - Via Remota - Le Ferriere"

Classe PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	25	5	6	0
P4	11	4	2	2

Sull'area risultano esposti 36 abitanti residenti.

Ambito: "Ardenza - Via dello Stillo"

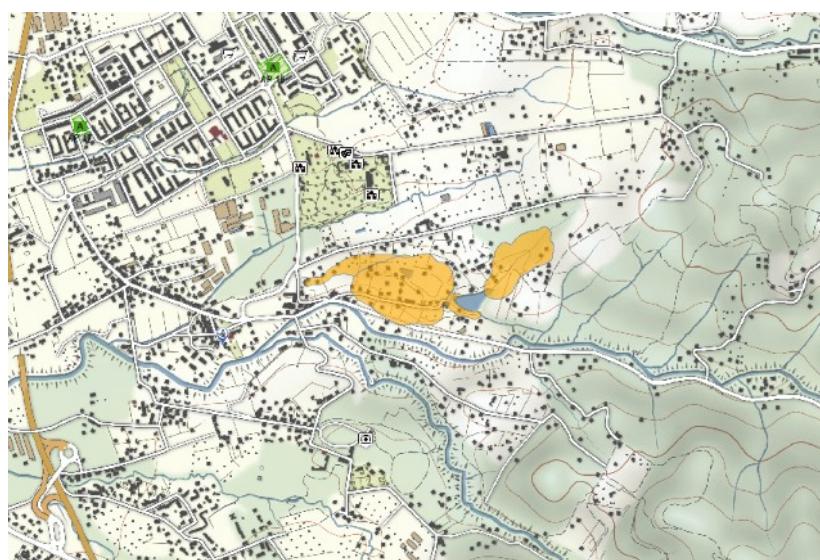
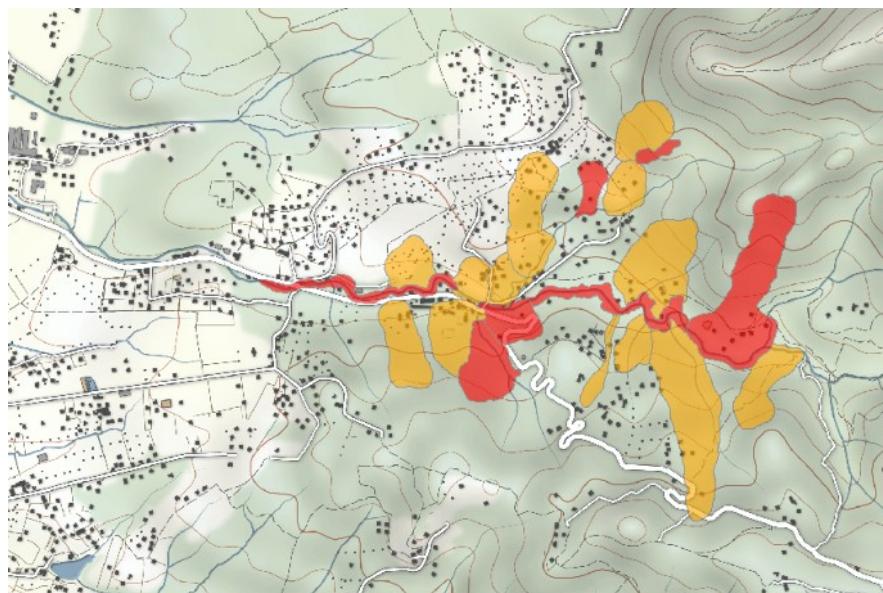


Tabella 60. Stima dell'esposizione sull'ambito "Via dello Stillo"

Classe PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	43	3	7	0
P4	0	0	0	0

Sull'area risultano esposti 43 abitanti residenti.

Ambito: "Rio Maggiore –Valle Benedetta"



Classe PAI	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
P3a	68	12	20	0
P4	0	0	0	0

Tabella 61. Stima dell'esposizione sull'ambito "Rio Maggiore – Valle Benedetta"

Sull'area risultano esposti 68 abitanti residenti.

3.2.1.2 Infrastrutture

Dopo aver identificato il quadro degli ambiti a maggior criticità per l'esposizione di popolazione residente a dissesti idrogeologici, è stato compiuto un approfondimento volto a caratterizzare il quadro della pericolosità idrogeologica con riferimento alle infrastrutture stradali.

La Tabella seguente sintetizza i risultati generali dell'analisi:

Classe PAI	Lunghezza arterie stradali esposte (km)
P3a	18
P4	8
Totale	26

Tabella 62. Estensione complessiva delle infrastrutture stradali esposte a criticità idrogeologica

Dalle elaborazioni compiute emerge che:

- circa 26 km di infrastrutture stradali, in territorio livornese, sono direttamente interessate da dissesti idrogeologici;
- le frane in classe di pericolosità P3a insistono su 18 km c.ca di strade, mentre quelle in classe di pericolosità P4 interessano poco meno di 8 km.

Il quadro conoscitivo è stato poi ulteriormente approfondito, per caratterizzare nel dettaglio l'esposizione delle principali infrastrutture stradali alle frane attive in Classe PAI P4. La Tabella che segue riporta i risultati ottenuti:

Toponimo strada	Lunghezza strada esposta a franosità attiva (m)	Tratti maggiormente esposti
Via del Litorale (Aurelia)	2400	Vari tratti interessati, fra Calafuria (a Nord) e Quercianella (a Sud)
Via di Popogna	2349	Vari tratti interessati, da località Stillo (a Ovest) sino al confine comunale (a Est)
Via della Valle Benedetta	1159	Vari tratti, da località Limoncino (a Ovest) sino al confine comunale (a Est)
Via di Quercianella	678	Vari tratti, in corrispondenza del Poggio delle Monache e del Pian della Pineta
Via Francesco Domenico Falcucci	227	Curva, a Sud della confluenza del Botro Forconi nel Fosso della Quercianella
Via Margherita Kaiser Parodi	84	Breve tratto, a monte della confluenza con Via Don Italo Gambini
Via del Poggio	77	In loc. del Santuario di Montenero
Via del Tirreno	77	Breve tratto sulle pendici Ovest del Monte Burrone
Via Giorgio Byron	59	Breve tratto, a Nord del Monastero di Montenero
Via del Governatore	30	Breve tratto, a Nord dell'Area di Attesa sita nel parcheggio di Piazzale Giovanni XXIII
Via Remota	30	Breve tratto sul Rio Maggiore da Via di Popogna

Tabella 63. Dettaglio delle principali infrastrutture stradali esposte a frane attive

3.2.1.3 Costa

A completamento del quadro della pericolosità per fenomeni di carattere idrogeologico, l'attenzione è stata infine posta sui dissesti che interessano la costa.

A tal proposito, la "Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)" allegata al nuovo "Piano Strutturale" del Comune di Livorno evidenzia come, a partire dalla foce del Rio Chioma e fino alla Spiaggia della Tamerice (ultima spiaggia verso Nord), si registrino numerose situazioni di criticità gravitativa.

La stessa fonte sottolinea che tali fenomeni di dissesto sono inseriti in tratti di costa molto estesi. Ove, anche in assenza di frane conclamate, la presenza di litotipi prevalentemente argillitico-scistosi (Argilliti a Palombini nel settore Sud Chioma-Rogiolo e Argille e Calcari di Canetolo nel tratto di Antignano, dal Maroccione alla Spiaggia della Tamerice) determina fragilità strutturale, con intensi processi di erosione in occasione delle mareggiate più intense o durante i maggiori eventi meteorici.

Il documento evidenzia, in particolare, una serie di movimenti gravitativi nel tratto di costa alta compreso fra Castello Boccale e la foce del Rogiolo. Questi interessano, in particolare:

- il tratto costiero sotto Castel Sonnino;
- il tratto costiero sotto il belvedere di Castel Sonnino;
- il tratto costiero adiacente la Cala del Leone, lato Sud.

Riprendendo il “Piano di utilizzazione della costa”, redatto dall’Ufficio Ambiente del Comune di Livorno (dr. geol. L. Gonelli et alii, 2006), la “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno fornisce poi un quadro sulla pericolosità geomorfologica (ex DCR 94/1985) relativa ai 40 arenili censiti sul territorio livornese.

La sintesi è riportata nella Tabella che segue:

Arenile	Pericolosità geomorfologica (ex DCR 94/1985)
Spiaggia dello Scolmatore	Media
Spiaggia della Bellana	Bassa
Scogli della Terrazza	Bassa
Angolo del Tritone	Bassa
Moletto di San Jacopo	Bassa
Spiaggia del Lazzaretto	Bassa
Scogli del Lazzaretto	Bassa
Spiaggia della Vela	Bassa
Spiaggia del Felciaio	Bassa
Angolo del Pensatore	Bassa
Angolo del Porticciolo	Bassa
Scogli della Rotonda	Bassa
Spiaggia della Rotonda	Bassa
Spiaggia dei Tre Ponti	Bassa
Spiaggetta di Banditella	Bassa
Spiaggia della Tamerice	Elevata
Spiaggia di Cabiianca	Elevata
Spiaggia Longa	Media
Spiaggia della Ballerina	Media – Elevata
Spiaggia del Sale	Bassa – Media
Spiaggia di Villa Pendola	Elevata
Angolo del Pendola	Elevata
Spiaggia del Benzinaio	Media
Spiaggia del Corsaro	Media - Elevata
Spiaggia del Casotto	Elevata
Spiaggia Antignano	Media
Spiaggia della Ginestra	Media
Spiaggia del Miramare	Media
Spiaggia del Maroccione	Media
Spiaggia di Calafuria	Media
Spiaggia di Calignaia	Bassa – Media
Cala del Leone	Media - Elevata
Spiaggia del Sonnino	Molto Elevata

Arenile	Pericolosità geomorfologica (ex DCR 94/1985)
Spiaggia del Rogiolo	Media
Spiaggetta Jana	Bassa
Spiaggetta di Quercianella	Bassa – Media
Spiaggia della Madonnina	Elevata – Molto Elevata
Spiaggia della Piega	Media
Spiaggia dei Ghiaioni	Media - Elevata
Spiaggia di Chioma	Elevata – Molto Elevata

Tabella 64. Pericolosità geomorfologica (ex DCR 94/1985) relativa dei 40 arenili censiti sul territorio livornese

L'analisi delle singole spiagge riporta infine la segnalazione specifica di una serie di fenomeni di dissesto:

- Spiaggia della Tamerice e Spiaggia di Cabianca: frane di crollo;
- Spiaggia della Ballerina: distacchi periodici di blocchi dalla falesia;
- Spiaggia di Villa Pendola, Angolo del Pendola e Spiaggia del Benzinaio: fenomeni di crollo evidenti;
- Cala del Leone: distacchi di grossi blocchi;
- Spiaggia del Sonnino: frane di blocchi presso il Porticciolo del Rogiolo;
- Spiaggia della Piega: molti distacchi di blocchi calcarei.

Isola di Gorgona

La "Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)" allegata al nuovo "Piano Strutturale" (2019) del Comune di Livorno rileva che:

- le aspre e dirupate coste dell'isola di Gorgona sono soggette a frane di crollo o per scalzamento diretto da parte del mare o per eccessiva ripidità. Le frane di maggiori dimensioni si trovano nella costa di ponente, maggiormente esposta all'azione demolitrice dei marosi;
- all'interno dell'isola è in atto un processo di notevole degrado dei versanti, favorito dall'abbandono delle opere di manutenzione dei terrazzamenti eseguiti per ricavare, dai versanti, superfici coltivate. Il decadimento di queste strutture comporta una notevole vulnerabilità dei versanti all'erosione da parte delle acque meteoriche.

Dall'analisi dello shapefile impiegato per la caratterizzazione dei dissesti nell'ambito della stessa "Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)" si può in particolare evidenziare che:

- a eccezione dell'area dello scalo portuale, tutte le falesie che circondano l'isola sono interessate da franosità attiva diffusa;
- nella parte centrale dell'isola, modellata in modo relativamente dolce, si ritrova invece un numero limitato di dissesti, a carattere attivo o quiescente;

L'unico dissesto che potrebbe potenzialmente investire porzioni edificate è una frana quiescente che si sviluppa nel bacino del Fosso dello Scalo. Tale corpo di frana più giungere a interessare la porzione edificata più occidentale dell'ambito urbano occupato dalla "Casa di Reclusione".

Diverso il discorso dei possibili impatti sulle infrastrutture. La Tabella che segue riporta, in particolare, i tratti di viabilità interessati da frane attive:

Toponimo strada	Lunghezza strada esposta a franosità attiva (m)	Tratti maggiormente esposti
Via Angelo Biagio Biamonti	454	Vari tratti interessati, in località Bellavista e Punta Tacca
Via di Casa Colonica	408	A Ovest di Punta Gorgona
Via dei Cimiteri	265	Nel tratto terminale, in corrispondenza della località Fanale
Via di Cala Martina	214	In corrispondenza di Villa Margherita
Via di Piazza d'Armi	211	A Sud-Ovest di Punta Gorgona

Via della Torre dell'Orologio	30	Breve tratto, a Ovest del Fosso dello Scalo
----------------------------------	----	---

3.2.1.4 Infrastrutture

Dopo aver identificato il quadro degli ambiti a maggior criticità per l'esposizione di edificato residenziale o produttivo/commerciale a dissesti idrogeologici, è stato compiuto un approfondimento volto a caratterizzare il quadro della pericolosità idrogeologica con riferimento alle infrastrutture stradali.

La Tabella seguente sintetizza i risultati generali dell'analisi:

Codice GEOMORFO PAI	Lunghezza arterie stradali esposte (m)
S2	15.144
DS	1.068
S3	3.436
F - FD	4.582
Totale	24.230

Tabella 65. Estensione complessiva delle infrastrutture stradali esposte a criticità idrogeologica

Dalle elaborazioni compiute emerge che:

- oltre 24 km di infrastrutture stradali, in territorio livornese, sono direttamente interessate da dissesti idrogeologici;
- le frane quiescenti insistono su 16 km c.ca (67% del totale) di strade, mentre quelle attive interessano poco più di 8 km (33% del totale).

Il quadro conoscitivo è stato poi ulteriormente approfondito, per caratterizzare nel dettaglio l'esposizione delle infrastrutture stradali alle frane attive. La Tabella che segue riporta i risultati ottenuti:

Toponimo strada	Lunghezza strada esposta a franosità attiva (m)	Tratti maggiormente esposti
Via del Littoriale	2.086	Vari tratti interessati, fra Calafuria (a Nord) e Quercianella (a Sud)
Via di Popogna	1.690	Vari tratti interessati, da località Stillo (a Ovest) sino al confine comunale (a Est)
Via della Valle Benedetta	676	Vari tratti, da località Limoncino (a Ovest) sino al confine comunale (a Est)
Via del Corbolone	409	Vari tratti, da località Le Tagliate (a Ovest) sino all'incrocio con Via delle Vallicelle (a Est)
Via del Poggio	388	A Sud del Santuario di Montenero
Via di Quercianella	319	Vari tratti, in corrispondenza del Poggio delle Monache e del Pian della Pineta
Via delle Vallicelle	259	Vari tratti, da località Limoncino (a Ovest) sino a località Le Vallicelle (a Est)
Via Domenico Francesco Falcucci	225	Curva, a Sud della confluenza del Botro Forconi nel Fosso della Quercianella
Via della Lecceta	217	Tornante in corrispondenza della cima del Monte Burrone
Via Remota	90	Vari tratti, dal ponte sul Rio Maggiore sino al termine strada
Via Valle del Chioma	84	Breve tratto, a Sud del Podere Quarata
Via Margherita Kaiser Parodi	67	Breve tratto, a monte della confluenza con Via Don Italio Gambini
Via Cristoforo Colombo	50	In corrispondenza del sovrappasso sul Fosso del Rogiolo
Via della Sambuca	43	Breve tratto, fra i botri di Santa Lucia e Sant'Antonio
Via Giorgio Byron	36	Breve tratto, a Nord del Monastero di Montenero

Toponimo strada	Lunghezza strada esposta a franosità attiva (m)	Tratti maggiormente esposti
Via di Monterotondo	19	Breve tratto di erosione spondale sul Fosso del Molino, a Nord della Fattoria Ongrilli
Via del Governatore	17	Breve tratto, a Nord dell'Area di Attesa sita nel parcheggio di Piazzale Giovanni XXIII
Via del Tirreno	11	Breve tratto sulle pendici Ovest del Monte Burrone

Tabella 66. Dettaglio delle infrastrutture stradali esposte a frane attive

3.2.2 Scenari di Rischio

Il quadro delle pericolosità per dissesti idrogeologici ha evidenziato una diffusa presenza di aree franose a diverso livello di pericolosità (probabilità di innesco del fenomeno franoso).

La complessità derivante dalla presenza, anche in ambiti urbanizzati, di estese porzioni di territorio caratterizzate da fenomeni di scivolamento/colata lenta o di franosità diffusa, ha suggerito di orientare l'identificazione degli scenari di rischio considerando innanzitutto le zone a pericolosità maggiore (frane attive).

Dall'analisi condotta risulta inoltre che gran parte degli ambiti interessati da fenomeni franosi quiescenti si trovino in corrispondenza di porzioni di territorio a scarso grado di pendenza e sui quali è più probabile il verificarsi di dissesti superficiali, limitati a piccole porzioni di territorio piuttosto che a movimenti di estesi fronti di frana e la cui severità possa quindi difficilmente minacciare le strutture edificate presenti.

Nella [Gazzetta Ufficiale n. 9 del 13.01.2020](#) è stato pubblicato il comunicato dell'adozione del "Progetto di Piano di bacino del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, stralcio Assetto Idrogeologico per la gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica" relativo al territorio dei bacini del fiume Arno, del fiume Serchio e dei bacini della Toscana. Al riguardo, il Comune di Livorno ha richiesto che le osservazioni ed indicazioni emerse nell'ambito di tale procedimento siano recepite quale aggiornamento del vigente PAI, che imporrà una rivisitazione degli scenari di rischio qui elaborati.

Sulle aree di Frana Attiva si è quindi proceduto all'identificazione di scenari di rischio che possano coinvolgere edifici (residenziali, commerciali, strutture rilevanti o siti di particolare interesse) con la finalità di definire un modello di intervento, da implementare per livelli di allerta crescenti e sino a un'eventuale fase di allarme, specifico e finalizzato a svolgere attività di monitoraggio, informazione preventiva della popolazione e gestione delle fasi pre-emergenziali, con eventuali evacuazioni degli edifici a rischio.

In particolare, per ogni scenario di rischio sono stati definiti:



Principali criticità, desunte dalle analisi di pericolosità al paragrafo precedente



Residenti e attività commerciali/produttive



Strutture Strategiche o Rilevanti esposte



Superfici Strategiche esposte



Punti di monitoraggio



Posti di blocco



Vie di fuga



Aree di Attesa di riferimento

Prima della descrizione di dettaglio di ciascuno scenario di rischio, è fondamentale sottolineare che:

- per tutte le aree che debbono essere informate preventivamente, in caso di segnali premonitori di possibili dissesti in atto, è stata fatta una identificazione di dettaglio degli edifici potenzialmente esposti a situazioni di elevata criticità, con valutazioni specifiche sul numero delle persone residenti e del numero di attività commerciali/produttive localmente presenti. L'attività di informazione si attiva a partire dalla fase di pre-allarme;
- i punti di monitoraggio sono stati previsti presso tutti i siti ove è necessario verificare la presenza di segnali premonitori di possibili movimenti franosi (fessurazioni, crepe nel terreno, segni di inizio di fenomeni di smottamento del terreno).
- Le dinamiche di attivazione delle tipologie di dissesti considerate (scivolamenti, colate, franosità superficiale diffusa) sono principalmente legate al verificarsi di prolungati fenomeni di pioggia con cumulate pluviometriche elevate, ma non necessariamente intense, che anche su periodi medio lunghi determinano saturazione del terreno. L'attività di monitoraggio si attiva a partire dalla fase di vigilanza e, con livelli di presidio crescente, prosegue sino a quella di pre-allarme. In fase di vigilanza non è previsto il presidio fisso dei punti, ma vanno eseguite attività di regolare ricognizione. Il presidio fisico dei punti di monitoraggio si attiva a partire dalla fase di attenzione;
- i posti di blocco sono stati concepiti per favorire il deflusso delle persone presenti nelle aree a maggior criticità e, allo stesso tempo, per impedire l'accesso a tali ambiti, favorendo anche l'operatività di eventuali mezzi di soccorso. I cancelli sulla viabilità, previsti a partire dalla fase di pre-allarme, debbono essere attivati da personale della Polizia Locale e, successivamente, possono essere presidiati da operatori delle Associazioni di Volontariato di Protezione Civile.

Il prospetto che segue illustra la progressiva attivazione dei presidi sopra elencati, per fase di allertamento:

Fase di pre-Allarme					
	Punti di monitoraggio		Posti di blocco		
Fase di Allarme					
	Posti di blocco		Vie di fuga		Aree di Attesa

Tabella 67. Attivazione, per fase di allertamento, dei presidi previsti per la gestione degli scenari di rischio idraulico

Le Tabelle successive sintetizzano, per ciascuno scenario di rischio idrogeologico individuato sul territorio comunale:

- esposizione nell'area di frana o nelle aree potenzialmente coinvolgibili;
- dettaglio di popolazione residente e numero di attività commerciali/produttive;
- Strutture Strategiche o Strutture Rilevanti esposte;
- Superficie Strategiche esposte (Aree di Attesa, Aree di Accoglienza e Ricovero, Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse);
- punti di monitoraggio;
- posti di blocco;
- Aree di Attesa di riferimento (se disponibili) a supporto della gestione di una emergenza.

Loc. Quercianella (Via Falcucci)

Nome scenario: "Frana attiva in Loc. Quercianella (Via Falcucci)"	Codice: FR01
	Principali criticità
Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, la zona di Via Falcucci è interessata da un corpo di frana sul quale si prevedono fenomeni di scivolamento e colata lenta. Tale dissesto si	

divide in due zone:

- una più a monte, classificata come Attiva (sulla quale sono stati registrati movimenti franosi negli ultimi 10-20 anni);
- una a valle, classificata come inattiva, potenzialmente instabile - Quiescente (assenza di fenomeni di attività franosa in periodi recenti);

I dissesti evidenziati coinvolgono un totale di 20 edifici (4 in zona di Frana Attiva e 16 in zona di Frana Quiescente).

Le dinamiche di attivazione di questa tipologia di dissesto sono principalmente legate al verificarsi di prolungati fenomeni di pioggia (cumulate pluviometriche elevate, ma non necessariamente intense, che anche su periodi medio lunghi determinano saturazione del terreno).

	Residenti e attività commerciali/produttive						
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: 							
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri			
Zona di frana attiva di Via Falcucci	23	2	8	1			
Zona di frana quiescente di Via Falcucci	36	2	6	1			
<ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: 							
Zona	Edifici	Numero attività					
Zona di frana attiva di Via Falcucci	0	0					
Zona di frana quiescente di Via Falcucci	1	1					
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte						
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 							
	Superfici Strategiche esposte						
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 							
	Punti di monitoraggio		Posti di blocco				
Ne è stato previsto1:		Ne è stato previsto1:					
<ul style="list-style-type: none"> • in zona di frana attiva, nella parte più a Nord di via Falcucci, verificare la presenza di movimenti franosi sul versante (fessurazioni, crepe nel terreno, segni di inizio di fenomeni di smottamento del terreno) 			<ul style="list-style-type: none"> • incrocio fra Via Falcucci e Via Benvenuti 				

	Aree di Attesa di riferimento																
<ul style="list-style-type: none"> • Via del Litorale (Quercianella), cod. AP24 																	
<p><i>Tabella 68. Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico "Frana attiva in Loc. Quercianella (Via Falcucci)"</i></p>																	
Loc. Montenero, Piazza Montenero (Santuário)																	
<table border="1"> <tr> <td>Nome scenario: "Frane attive in Loc. Montenero (Santuário)"</td> <td>Codice: FR02</td> </tr> </table>		Nome scenario: "Frane attive in Loc. Montenero (Santuário)"	Codice: FR02														
Nome scenario: "Frane attive in Loc. Montenero (Santuário)"	Codice: FR02																
	Principali criticità																
<p>Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, la zona di Montenero è interessata da diversi corpi di frana sui quali si prevedono fenomeni di scivolamento, colata lenta e zone di franosità diffusa.</p> <p>La maggior parte dei dissesti presenti sono classificati come inattivi, potenzialmente instabili (Quiescenti, assenza di fenomeni di attività franosa in periodi recenti).</p> <p>Nella zona di Piazza Montenero (Santuário) sono presenti 2 corpi di Frana Attiva (sulla quale sono stati registrati movimenti franosi negli ultimi 10-20 anni):</p> <ul style="list-style-type: none"> • il primo coinvolge il ripido versante a est della Piazza, proprio a ridosso del Santuário. Su quest'area possono verificarsi fenomeni di franosità diffusa; • il secondo è localizzato sul versante a sud della Piazza e coinvolge anche alcune strutture del Santuário. Su quest'area possono verificarsi fenomeni di scivolamento e colata lenta. <p>I due dissesti attivi evidenziati non coinvolgono edifici (salvo alcune strutture del Santuário per la zona a Sud della Piazza), ma data l'accentuata pendenza dei versanti non è possibile escludere che un movimento franoso delle zone indicate possa provocare un coinvolgimento anche delle strutture a ridosso delle aree di dissesto.</p> <p>Nello scenario sono stati identificati un totale di 5 edifici, più il Santuário e le relative strutture collegate.</p> <p>Le dinamiche di attivazione di questa tipologia di dissesto sono principalmente legate al verificarsi di prolungati fenomeni di pioggia (cumulate pluviometriche elevate, ma non necessariamente intense, che anche su periodi medio lunghi determinano saturazione del terreno)</p>																	
	Residenti e attività commerciali/produttive																
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <tr> <td>Zona</td> <td>Totali</td> <td>Bambini (< 15 anni)</td> <td>Anziani (> 65 anni)</td> <td>Stranieri</td> </tr> <tr> <td>Zona esposta a frana attiva</td> <td>38</td> <td>1</td> <td>9</td> <td>21</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <tr> <td>Zona</td> <td>Edifici</td> <td>Numero attività</td> </tr> <tr> <td>Zona esposta a frana attiva</td> <td>4</td> <td>11</td> </tr> </table>		Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Zona esposta a frana attiva	38	1	9	21	Zona	Edifici	Numero attività	Zona esposta a frana attiva	4	11
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri													
Zona esposta a frana attiva	38	1	9	21													
Zona	Edifici	Numero attività															
Zona esposta a frana attiva	4	11															
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: <table> <tr> <td>Nome</td> <td>Indirizzo</td> <td>Recapito</td> </tr> <tr> <td>Scuola Media Comunale Montenero (edificio non direttamente esposto)</td> <td>Via del Poggio, 2</td> <td>+39.0586.579982</td> </tr> <tr> <td>Santuário di Montenero</td> <td>Piazza di Montenero, 9</td> <td>+39.0586.579870</td> </tr> </table>		Nome	Indirizzo	Recapito	Scuola Media Comunale Montenero (edificio non direttamente esposto)	Via del Poggio, 2	+39.0586.579982	Santuário di Montenero	Piazza di Montenero, 9	+39.0586.579870							
Nome	Indirizzo	Recapito															
Scuola Media Comunale Montenero (edificio non direttamente esposto)	Via del Poggio, 2	+39.0586.579982															
Santuário di Montenero	Piazza di Montenero, 9	+39.0586.579870															

	Superfici Strategiche esposte
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 	
	Punti di monitoraggio
Ne sono stati previsti 2: <ul style="list-style-type: none"> • ai piedi della zona di frana attiva, sul versante Est, alle spalle del Santuario (accesso da Via Giorgio Byron); • zona di frana attiva, sul versante a sud del Santuario (accesso pedonale da Piazza di Montenero, scalette di Via del Poggio); Verificare la presenza di movimenti franosi sul versante (fessurazioni, crepe nel terreno, segni di inizio di fenomeni di smottamento del terreno).	Posti di blocco
	Aree di Attesa di riferimento
<ul style="list-style-type: none"> • Piazzale Giovanni XXIII (Parcheggio), cod. AP22 	

Tabella 69. Sintesi dello scenario di rischio "idrogeologico Frane attive in Loc. Montenero (Santuario)"

Nome scenario: "Frana attiva in località Le Ferriere"	Codice: FR03																
	Principali criticità																
<p>Come evidenziato in sede di analisi della pericolosità, la località Le Ferriere è interessata da un corpo di frana sul quale si prevedono fenomeni di scivolamento e colata lenta. Tale dissesto è classificato come Attivo (sul quale sono stati registrati movimenti franosi negli ultimi 10-20 anni).</p> <p>La valle dove scorre il Rio Ardenza è interessata da diversi fenomeni di dissesto, molti dei quali attivi. La maggior parte di questi corpi di frana non coinvolge edifici, mentre il dissesto evidenziato in Località Le Ferriere ne coinvolge 2.</p> <p>Le dinamiche di attivazione di questa tipologia di dissesto sono principalmente legate al verificarsi di prolungati fenomeni di pioggia (cumulate pluviometriche elevate, ma non necessariamente intense, che anche su periodi medio lunghi determinano saturazione del terreno).</p>																	
	Residenti e attività commerciali/produttive																
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona di frana attiva località Le Ferriere</td> <td>11</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona di frana attiva località Le Ferriere</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Zona di frana attiva località Le Ferriere	11	4	2	2	Zona	Edifici	Numero attività	Zona di frana attiva località Le Ferriere	1	2
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri													
Zona di frana attiva località Le Ferriere	11	4	2	2													
Zona	Edifici	Numero attività															
Zona di frana attiva località Le Ferriere	1	2															

	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 				
	Superfici Strategiche esposte				
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 					
	Punti di monitoraggio		Posti di blocco		
Ne è stato previsto1:		Ne sono stati previsti 2:			
<ul style="list-style-type: none"> • In zona di frana attiva, presso la località Le Ferriere, verificare la presenza di movimenti franosi sul versante (fessurazioni, crepe nel terreno, segni di inizio di fenomeni di smottamento del terreno). 		<ul style="list-style-type: none"> • su Via di Popogna (Strada Provinciale 8), a monte e a valle del corpo di Frana Attiva 			
	Aree di Attesa di riferimento				
<ul style="list-style-type: none"> • non ne sono previste 					

Tabella 70. Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana attiva in località Le Ferriere”

3.3 Rischi Meteo Minori

I paragrafi che seguono compongono un quadro delle principali criticità che si possono verificare sul territorio comunale nel caso di eventi meteorologici di significativa intensità e con particolare riferimento a:

- vento
- neve
- mareggiate

3.3.1 Vento

Il documento di “Aggiornamento dello stato delle conoscenze del Piano Comunale di Protezione Civile”, approvato dal Comune di Livorno nel 2019, ha già identificato diversi ambiti ove, con venti forti e mareggiate, si possono registrare significative criticità. In particolare, vengono segnalati:

- l'intero tratto dei viali a mare (Viale Italia, Viale di Antignano, Via del Littoriale), con particolare criticità nei punti in cui il mare (al vento forte, infatti, sono talvolta correlate altrettanto forti mareggiate) si avvicina alle strade di transito cittadino. Gli hot-point principali si trovano in Viale Italia: di fronte alla Terrazza Mascagni (lato Sud), appena a Sud dell'ingresso dello Stabilimento balneare Acquaviva e nel tratto di fronte all'ippodromo Caprilli;
- i parchi pubblici e, in generale, le zone alberate;
- soprattutto durante la stagione avviata, ma non soltanto, le strutture balneari presenti sulla costa;
- tutti gli edifici elevati (come, per esempio, il grattacielo di Piazza Matteotti o i grattacieli della Rosa e della Cigna e della Porta a Terra);
- la zona portuale di Livorno e l'entrata del porto di Gorgona.

Previsioni inerenti, fra l'altro, velocità del vento a 10 m (con rappresentazione della direzione di provenienza) e velocità delle raffiche sono giornalmente erogate dal [Consorzio LaMMA](#):

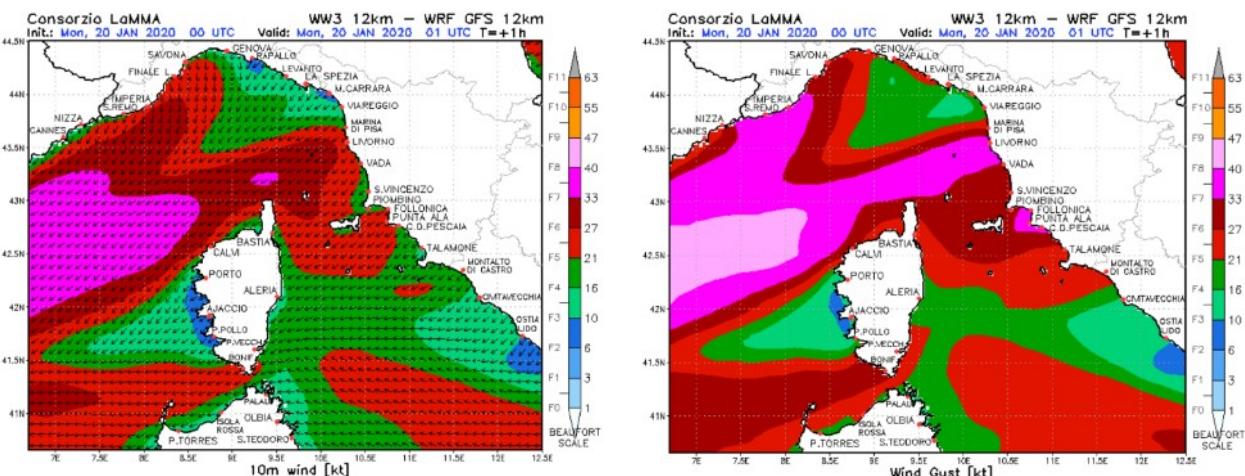


Figura 25. Previsioni di velocità, direzione di provenienza e velocità delle raffiche di vento prodotte dal Consorzio LAMMA

3.3.2 Neve e Ghiaccio

Come già evidenziato dal documento di “Aggiornamento dello stato delle conoscenze del Piano Comunale di Protezione Civile”, approvato dall’Amministrazione Comunale nel 2019, Livorno non è frequentemente interessata da episodi di precipitazione nevosa di grande intensità.

Non si possono tuttavia escludere eventi nevosi, l’ultimo dei quali si è manifestato nell’inverno del 2012, quando si sfiorarono i 50 cm di accumulo al suolo.

Dallo stesso documento si può dedurre che, in caso di neve, gli ambiti del territorio comunale ove si manifestano le principali criticità sono principalmente rappresentati:

- dalla viabilità cittadina, con forti rallentamenti della circolazione, un notevole aumento degli incidenti stradali e danni materiali soprattutto alla rete commerciale e artigianale;
- da medi a rilevanti possono essere invece i disagi nelle frazioni collinari come Montenero, Castellaccio, Valle Benedetta e Limoncino;

La stessa fonte evidenzia, inoltre, una serie di hot-point a maggior criticità in caso di neve e ghiaccio:

- scacchiere di viabilità Montenero - Castellaccio che comprende: Via del Castellaccio, Via Byron, Via della Querceta, Via Ciampi, Piazza del Santuario, Via di Montenero, Via dei Vallombrosani, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via Lecceta (fino al Collegio degli Americani);
- scacchiere di viabilità Valla Benedetta – Strada di accesso alla postazione Radar (fino al cancello d'ingresso)
- viabilità Limoncino, Strada Provinciale della Valle Benedetta, fino al paese;
- in genere, tutta la viabilità (anche di tipo vicinale) che conduce a piccoli agglomerati di case ed a case sparse sulla parte collinare.

3.3.3 Mareggiate

Un primo quadro conoscitivo in tema di mareggiate può essere tratto dalla “Relazione Tecnica” dell’aggiornamento 2012 del “Piano Comunale di Protezione Civile” del Comune di Livorno.

Tale fonte evidenzia che nella memoria storica della popolazione livornese (così come nel folklore), data la caratteristica direzione del vento prevalente durante questi eventi, l’intensa mareggiata è spesso inquadrata come “Libecciana”.

Secondo lo stesso documento, tale correlazione sarebbe confermata dalle serie storiche e dall’analisi speditiva dei dati del Servizio Ondametrico Nazionale e dello studio del Centro di Meteorologia Marina e Monitoraggio Ambientale del Mediterraneo, che indicano una prevalenza di eventi collegati all’andamento del vento di Libeccio, anche se sono stati storicamente registrati anche danni con altro vento prevalente, ovvero il Maestrale.

Nella medesima “Relazione Tecnica” sono stati individuati, da fonti storiche e giornalistiche, diversi eventi eccezionali in relazione alle mareggiate:

- novembre 2008
- aprile 2004
- ottobre 1998
- inverno 1979
- febbraio 1974
- dicembre 1952
- novembre 1912

In tutti questicasi, si evidenzia, sono stati osservati eventi meteo eccezionali a livello locale, con:

- danni estesi alle infrastrutture costiere (quali gli stabilimenti balneari);
- perdita di operatività delle strutture portuali;
- danni alle navi (con un naufragio maggiore nel 1952);
- in alcuni casi, con la perdita di vite umane per annegamento.

In tali occasioni, il vento registrato aveva andamento superiore ai 100 km/h (con una punta nel 1952 di oltre 150 km/h).

È inoltre definito significativo il fatto che, con il riscaldamento delle acque superficiali marine registratosi a partire dagli anni ’80 del secolo scorso, si è verificata è un’intensificazione delle libecciate intese e delle libecciate fuori stagione. Tale aumento di frequenza, che in realtà non è accompagnato da un aumento di intensità delle mareggiate, ha dimostrato che vi sia una concentrazione di eventi anche nei mesi estivi.

In termini di tempi di ritorno, il “Piano Comunale di Protezione Civile” del Comune di Livorno aggiornato al 2012 rileva che:

- il tempo di ritorno medio statistico di un evento eccezionale è di circa 13 anni (valore relativo alle serie storiche rilevate dal 1880 per il Comune di Livorno);
- il tempo di ritorno medio statistico di una mareggiata intensa è invece di circa 4 mesi (valore che fa riferimento ai dati metereologici della Regione Toscana).

Ancora, la stessa fonte evidenzia un aumento significativo nella frequenza di trombe d’aria marine e tornado, che il Servizio Meteorologico dell’Aeronautica stima nell’ordine del 300% nell’ultimo ventennio.

Previsioni inerenti, fra l’altro, altezza dell’onda, swell e periodo dell’onda sono giornalmente erogate dal [Consorzio LaMMA](#).

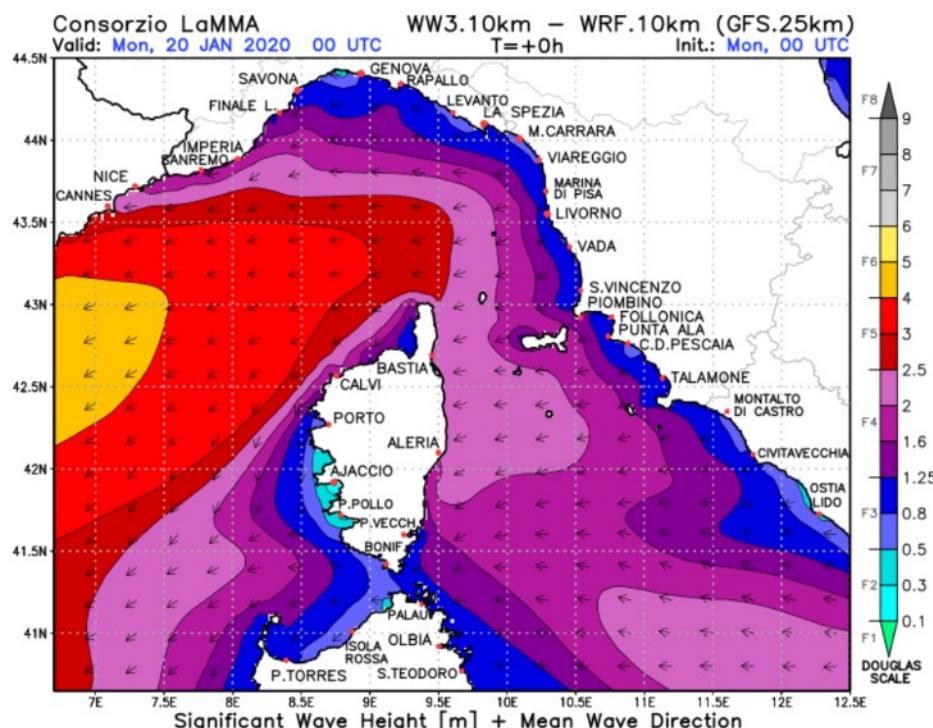


Figura 26. Previsioni di altezza dell’onda prodotte dal Consorzio LAMMA

Dall’esperienza di osservazioni sul territorio alla maturata Protezione Civile negli anni passati è importante segnalare come area critica il tratto di costa, che interessa il Viale Italia, nel tratto Trattasi di passeggiata a mare compreso tra la curva della Terrazza Mascagni, lato Gazebo, e la parte dritta della balaustra verso lo Stabilimento balneare dei Pancaldi.

3.4 Rischio Incendi di Interfaccia

La “Carta di Uso del Suolo” fornita dal Comune di Livorno (fornita dall’Ufficio di Protezione Civile) consente una stima dell’estensione complessiva delle superfici boscate sul territorio del comune di Livorno.

Esse hanno una superficie totale di poco superiore ai 5.000 ha, distribuiti secondo le classi riportate nella Tabella che segue:

Classe di copertura del suolo	Estensione (ha)
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	362
Aree a vegetazione sclerotilla	225
Aree agroforestali	2
Aree con vegetazione rada	13
Boschi di conifere	519
Boschi di latifoglie	3.605

Boschi misti di conifere e latifoglie	482
Brughiere e cespuglietti	29
Totale	5.237

Tabella 71. Estensione complessiva delle superfici boscate in territorio livornese, per classe di Uso del Suolo

La Figura che segue mostra, traendola dai dati della “Carta di Uso del Suolo” del Comune di Livorno, la distribuzione sul territorio comunale delle classi di copertura del suolo a carattere vegetazionale:

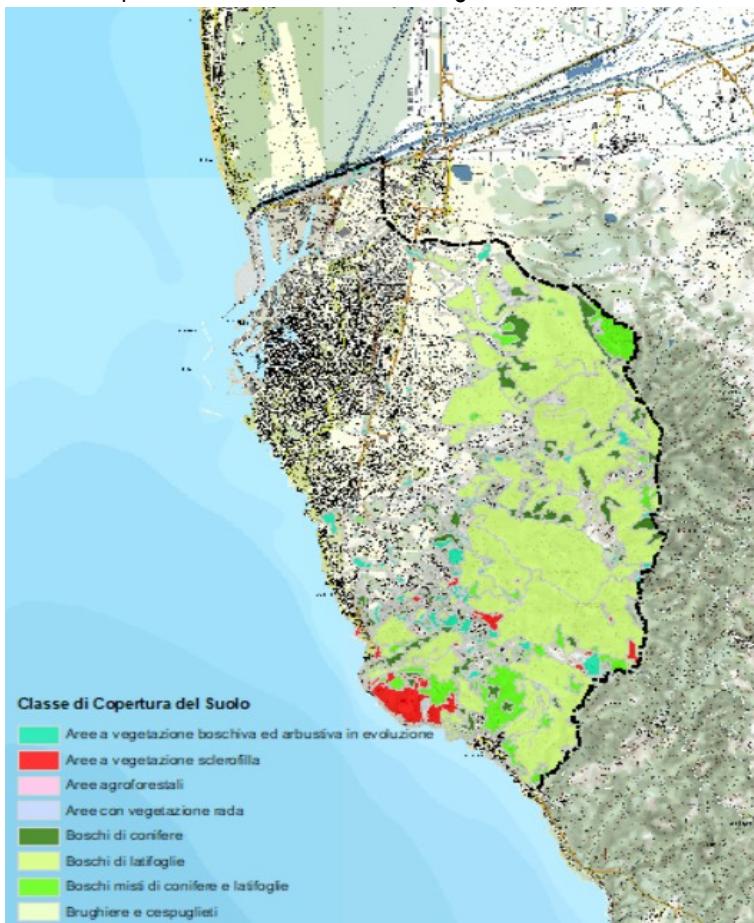


Figura 27. Distribuzione sul territorio comunale delle superfici forestali tratte dalla “Carta di uso del Suolo” di Regione Toscana

Dominano, sull’area, i boschi di latifoglie (69% c.ca del totale). Superficie considerevoli sono comunque rappresentate dai boschi di conifere (10% c.ca del totale) e dai boschi misti di conifere e latifoglie (9% c.ca del totale).

Dall’Elaborato – Parte I del “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi” (D.R.E.AM. Italia e RDM progetti, in collaborazione con l’Unione Montana delle Colline Metallifere e Regione Toscana, 2019) è possibile comporre un quadro sugli incendi boschivi avvenuti a Livorno nel periodo 1984 – 2017.

Le Tabelle che seguono riportano i dati di dettaglio:

Totale incendi	Superficie bosco (ha)	Superficie non bosco (ha)	Superficie totale (ha)	Media ha/evento
95	1.454,4	153,6	1.608	16,9

Tabella 72. Totale degli incendi suddivisi per Comune con indicazione sulla media di ettari percorsi per ogni evento (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”, 2019)

N° incendi < 1 ha	Superficie totale < 1 ha	N° incendi ≥ 1 e < 5 ha	Superficie totale ≥ 1 e < 5 ha	N° incendi ≥ 5 ha	Superficie totale ≥ 5 ha	Totale ha
60	8,6	22	42,9	13	1.556,5	1.608

Tabella 73. Distribuzione degli incendi boschivi occorsi all’interno del comune di Livorno (1984-2017), per classe di superficie (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”, 2019)

La stessa fonte compie anche una selezione dei grandi eventi che hanno colpito Livorno associando, a ciascuno di loro, una tipologia legata al fattore dominante di propagazione. La Tabella che segue riporta la sintesi di tali informazioni:

Località	Data	Perimetro (m)	Area totale (ha)	Tipologia
Maroccone-Calafuria	02/08/1990	68.690	1.370,9	Di vento topografico (NE)
Poggio delle Monache	31/08/2001	4.417	40,9	Di vento (SO)
Castellaccio	11/09/1985	3.554	40,9	Di vento (NO)
Pian della Pineta	21/08/1987	2.516	25,0	Di vento topografico (NO)

Tabella 74. Tabella che riassume i grandi eventi con data, tipologia di incendio, superficie, perimetro, Comune e località. Gli incendi sono riportati in ordine decrescente di estensione (fonte: "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi", 2019)

All'interno del territorio di Livorno, l'area delle Colline Livornesi è certamente da considerarsi quella a maggior criticità per quanto attiene il rischio di incendi.

Come evidenziato dal "Piano specifico di prevenzione AIB", infatti, tale ambito è coperto da superficie forestale per l'80% c.ca dell'estensione totale e la grande continuità di aree boscate conferisce alla zona l'estremo pericolo che si possano sviluppare grandi incendi boschivi.

La stessa fonte evidenzia inoltre come l'area sia affetta da una serie di problematiche che la rendono particolarmente critica per il possibile sviluppo di incendi boschivi:

- grande continuità di tipi di combustibili critici;
- il vento dominante, soprattutto nelle ore centrali delle giornate estive, è il Maestrale (NO), che ha storicamente guidato la maggior parte dei grandi incendi, pur essendo possibile individuare casi di incendi complessi con venti di Grecale (NE) e Libeccio (SO). In quest'area gli incendi sono anche fortemente influenzati dai regimi delle brezze;
- l'orografia del territorio presenta almeno 3 grandi impluvi nella direttrice NE/SO, ortogonale al vento dominante. Esistono pendenze anche elevate e creste ortogonali ai venti dominanti, pericolose in quanto, potenzialmente, esse possono originare spotting anche a grandi distanze. Sottovento a queste creste, in casi di incendi con Maestrale, si possono creare comportamenti del fuoco che prevedono vortici e fronti controvento;
- le scarse precipitazioni locali determinano, nei periodi ad alto rischio, un elevato valore dell'Indice di Aridità (Drought Code, DC), che registra la disponibilità dei diametri più grossi della vegetazione, condizione predisponente i grandi incendi boschivi;
- dall'incendio del 1990 (quasi 30 anni) sono stati limitati gli interventi di gestione forestale e oggi, su questo territorio, vi è la presenza di molte zone cariche di combustibili fini e medi (1, 10,100 h) che potrebbero comportare incendi veloci e intensi e maggiori pericoli di eventuali spotting;
- scarsa presenza di viabilità in alcuni settori;
- inaccessibilità di alcuni versanti;
- la viabilità sull'area, sia quella ordinaria che quella forestale, non potrà funzionare come difesa passiva e le possibilità di spotting lontani rende i viali parafuoco opere che rischiano di essere superate facilmente;
- l'incendio del 1990 suggerisce che eventi come questo, in presenza di annate siccitose, si possano ripetere percorrendo superfici molto grandi. Oggi, con gli attuali tipi di combustibili e verificando l'attuale uso del suolo, è facile immaginare che quelle tipologie di incendio abbiano la capacità di replicarsi con una propagazione e una velocità maggiore;
- ci sono pochi punti di acqua che attualmente sono abbandonati e necessitano di opere di manutenzione straordinarie. Senza questi punti d'acqua, nonostante la vicinanza del mare, gli elicotteri non possono effettuare tempi di rotazione efficaci (3 minuti);
- esistono molte chiusure della viabilità forestale (cancello e sbarre);
- presenza di moltissime zone di interfaccia. Esistono condizioni di interfaccia classica e mista con molte case sparsi disposte in tutta la zona del piano che aumentano il rischio con presenza di grandi incendi.

La stessa fonte evidenzia inoltre come in molti documenti appaia chiara la consapevolezza del rischio incendi boschivi e incendi in zone di interfaccia sull'area delle Colline Livornesi.

A questo proposito vengono citati estratti dei seguenti documenti:

- Programma Operativo Territoriale Annuale A.I.B. (POTA) per la Provincia di Livorno (2017): "Le caratteristiche vegetazionali (fortemente influenzate dal clima), con netta prevalenza di formazioni estremamente infiammabili quali le pinete litoranee e la macchia mediterranea, presenti sia sulle dune residue che sui versanti con costa rocciosa, contribuiscono a definire situazioni di rischio potenziale molto elevato. Inoltre, in vaste aree boscate sono presenti numerosi e importanti insediamenti turistici (prevallenti lungo il litorale) e residenziali (ad esempio la frazione di Quercianella, a monte dell'Aurelia), spesso a contatto diretto con la vegetazione, generando così rischi decisamente elevati di incendi di interfaccia";
- Programma Operativo Territoriale Annuale A.I.B. (POTA) per la Provincia di Livorno (2018): "Da considerare che potenzialmente, nelle condizioni ambientali date, alcuni incendi possono risultare in parte al di fuori della capacità di estinzione e interessare, oltre al bosco, la popolazione e le infrastrutture, così da richiedere interventi e attività di Protezione Civile".

3.4.1 Quadro delle Pericolosità

Mentre un Piano Antincendi Boschivi è orientato alla tutela del patrimonio boschivo e delle sue funzioni, ai fini della Protezione Civile è necessario affrontare il tema degli incendi boschivi in virtù della loro potenziale capacità di mettere in pericolo l'incolinità delle persone e di compromettere la sicurezza e la stabilità delle infrastrutture.

Il "Piano Operativo Antincendi 2019-2021" di Regione Toscana definisce le zone di interfaccia urbano-foresta come quelle aree dove le strutture antropiche (case, campeggi, strade, parcheggi, etc.) si trovano a stretto contatto con l'ambiente forestale.

Esso evidenzia come, in queste porzioni di territorio, gli incendi boschivi si possano generare all'interno degli insediamenti o delle infrastrutture, per poi propagarsi verso il bosco. Oppure si possono verificare situazioni nelle quali gli incendi boschivi si propagano dall'ambiente boschivo verso le strutture antropiche.

La medesima fonte rileva inoltre come, in Italia, non vi sia al momento una definizione paesaggistica di queste zone per cui non è facile individuarle in sede di pianificazione degli interventi di prevenzione. L'unico riferimento esistente è rappresentato dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri del 28.08.2007, che in base alle tipologie abitative riscontrabili, opera le seguenti distinzioni (descritte, con il supporto di immagini, nella Tabella che segue):



interfaccia classica: insediamenti di piccole e medie dimensioni (periferie di centri urbani, frazioni periferiche, piccoli villaggi, nuovi quartieri periferici, complessi turistici di una certa vastità, ecc.), formati da numerose strutture e abitazioni relativamente vicine fra loro, a diretto contatto con il territorio circostante ricoperto da vegetazione (arborea e non)



interfaccia occlusa: presenza di zone più o meno vaste di vegetazione (parchi urbani, giardini di una certa vastità, "lingue" di terreni non ancora edificati o non edificabili che si insinuano nei centri abitati, ecc.), circondate da aree urbanizzate



Figura 28. Tipologie di interfaccia, così come descritte nel “Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Inter-Comunale di Protezione Civile”, O.P.C.M. 28 agosto 2007, n. 3606 (le immagini derivano dal “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)

Al fine di caratterizzare il territorio comunale rispetto alla pericolosità di incendi boschivi di interfaccia, nell’ambito della stesura del presente Piano è applicata la metodologia proposta nel “Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Inter-Comunale di Protezione Civile” (Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, 2007).

L’applicazione di tale metodologia ha previsto le seguenti elaborazioni su base GIS:

- allestimento della cartografia delle aree antropiche e delle aree agricolo-forestali:
 - le aree antropiche (zone residenziali e commerciali/produttive) sono state estrapolate dal database degli edifici del Comune di Livorno (fornito dall’Ufficio SIT per le attività di aggiornamento del Piano). Coerentemente con le indicazioni del “Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Inter-Comunale di Protezione Civile”, gli edifici sono stati aggregati in gruppi di strutture che distano fra loro meno di 50 m, mentre quelli che non rispondevano a questa caratteristica sono stati considerati come “case sparse”;
 - gli ambiti forestali sono stati tratti dalla “Carta di Uso del Suolo”, fornita dal Comune di Livorno. A tale scopo sono state selezionate le categorie di uso: “Arboricoltura”, “Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione”, “Aree a vegetazione sclerofilla”, “Aree agroforestali”, “Aree con vegetazione rada”, “Boschi di conifere”, “Boschi di latifoglie”, “Boschi misti di conifere e latifoglie”, “Brughiere e cespuglieti”, “Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti”, “Colture temporanee associate a colture permanenti”, “Frutteti e frutti minori”, “Oliveti”, “Prati stabili”, “Seminativi irrigui e non irrigui”, “Sistemi culturali e particellari complessi” e “Vigneti”;
- generazione di una fascia perimetrale di 200 m dalle aree antropiche;
- intersezione della fascia perimetrale con le superfici agricolo-forestali;
- attribuzione, a ciascun poligono ottenuto da questa operazione, di punteggio/ funzione di:
 - tipo di vegetazione e densità (le formazioni vegetali hanno comportamenti diversi nei confronti dell’evoluzione degli incendi a seconda del tipo di specie presenti, della loro mescolanza, della stratificazione verticale, dei popolamenti e delle condizioni fitosanitarie):

Criterio	Valore numerico vegetazione	Valore numerico densità
Arboricoltura	0	2
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	2	2
Aree a vegetazione sclerofilla	4	2
Aree agroforestali	2	2
Aree con vegetazione rada	4	2
Boschi di conifere	4	4
Boschi di latifoglie	3	4
Boschi misti di conifere e latifoglie	4	4
Brughiere e cespuglieti	4	2
Colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti	2	2
Colture temporanee associate a	0	2

Criterio	Valore numerico vegetazione	Valore numerico densità
colture permanenti		
Frutteti e frutti minori	0	2
Oliveti	0	2
Prati stabili	2	2
Seminativi irrigui e non irrigui	0	2
Sistemi culturali e particellari complessi	0	2
Vigneti	0	2

Tabella 75. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione del tipo di vegetazione e della densità

- **pendenza** (la pendenza del terreno ha effetti sulla velocità di propagazione dell'incendio. Il calore salendo pre-riscalda la vegetazione soprastante, favorisce la perdita di umidità dei tessuti, facilita in pratica l'avanzamento dell'incendio verso le zone più alte), derivata dal Modello Digitale del Terreno (risoluzione 10 m) di Regione Toscana:

Criterio	Valore numerico pendenza
Assente	0
< 20 gradi	1
≥ 20 gradi	2

Tabella 76. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione della pendenza

- tipo di contatto (contatti delle sotto-aree con aree boscate o inculti senza soluzione di continuità influiscono in maniera determinante sulla pericolosità dell'evento, lo stesso dicasi per la localizzazione della linea di contatto [a monte, laterale o a valle] che comporta velocità di propagazione ben diverse), derivato per ciascun gruppo di edifici attraverso attività di foto-interpretazione:

Criterio	Valore numerico tipo di contatto
Nessun contatto	0
Contatto discontinuo o limitato	1
Contatto continuo a monte o laterale	2
Contatto continuo a valle: nucleo completamente circondato	4

Tabella 77. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione del tipo di contatto

- classificazione Piano AIB: come evidenziato all'"Allegato G" del "Piano Operativo Antincendi 2019-2021" di Regione Toscana, approvato con Delibera di Giunta n. 564 del 23.04.2019, il Comune di Livorno è associato alla Classe di Rischio Incendi "Alto":

Criterio	Valore numerico classificazione Piano A.I.B.
Classe di Rischio "Basso"	0
Classe di Rischio "Medio"	2
Classe di Rischio "Alto"	4

Tabella 78. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione della classificazione del Comune nel Piano A.I.B.

- distanza dagli insediamenti degli incendi pregressi:

Criterio	Valore numerico distanza da incendi pregressi
Assenza di incendi	0
100 m < evento < 200 m	4
Evento < 100 m	8

Tabella 79. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione della distanza dagli insediamenti degli incendi pregressi

Tale parametro è stato derivato impiegando i dati di mappatura (forniti dall'Ufficio Protezione Civile del Comune di Livorno) delle aree percorse dal fuoco in territorio di Livorno nel periodo 1988 – 2008.

La Figura seguente mostra la distribuzione spaziale di tali superfici bruciate:

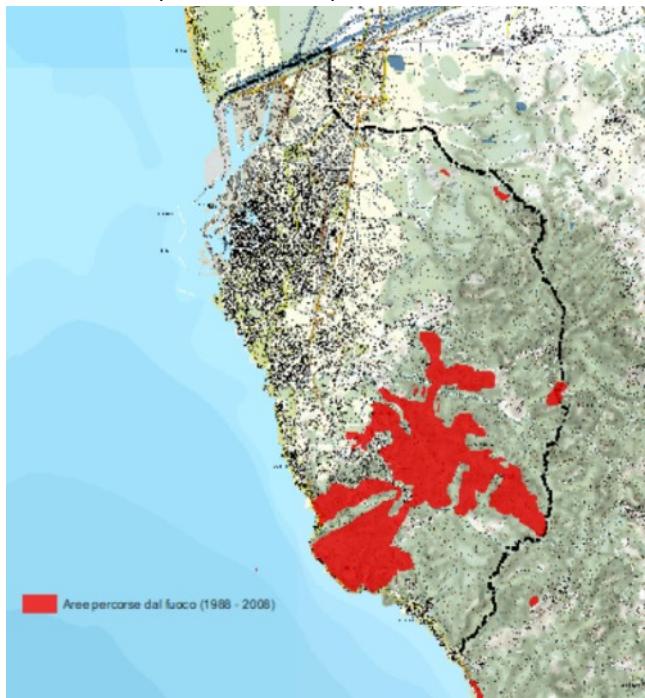


Figura 29. Mappatura delle aree percorse dal fuoco nel periodo 1988 – 2008 (fonte: Ufficio Protezione Civile del Comune di Livorno)

- sommatoria dei valori ottenuti ai punti precedenti per ogni poligono e determinazione del grado di pericolosità della fascia perimetrale secondo le classi esplicate nella Tabella seguente:

Pericolosità	Intervalli numerici
Bassa	$X \leq 10$
Media	$11 \leq X \leq 18$
Alta	$X \geq 19$

Tabella 80. Classi di pericolosità da incendio boschivo di interfaccia

- creazione di un buffer di 25 m dagli aggregati urbanizzati;
- associazione, a ogni poligono così creato, di un valore di vulnerabilità funzione della sensibilità dei beni esposti, secondo i valori numerici riportati nella Tabella che segue:

Bene esposto	Sensibilità
Edificato continuo	10
Edificato discontinuo	10
Ospedali	10
Scuole	10
Caserme	10
Altri edifici strategici (es. sede Regione, Provincia, Prefettura, Comune e Protezione Civile)	10
Centrali elettriche	10
Viabilità principale (autostrade, strade statali e provinciali)	8
Viabilità secondaria (es. strade comunali)	8
Infrastrutture per le telecomunicazioni (es. ponti radio, ripetitori telefonia mobile)	8
Infrastrutture per il monitoraggio meteorologico (es. stazioni meteorologiche, radar)	8
Edificato industriale, commerciale o artigianale	8

Edifici di interesse culturale (es. luoghi di culto, musei)	8
Aeroporti	8
Stazioni ferroviarie	8
Aree per deposito e stoccaggio	8
Impianti sportivi e luoghi ricreativi	8
Depuratori	5
Discariche	5
Verde attrezzato	5
Cimiteri	2
Aree per impianti zootecnici	2
Aree in trasformazione / costruzione	2
Aree nude	2
Cave e impianti di lavorazione	2

Tabella 81. Valori di sensibilità degli elementi esposti per il calcolo del livello di vulnerabilità della fascia perimetrale

- intersezione del buffer da 25 m con la fascia perimetrale e generazione della fascia di interfaccia
- stima del livello di rischio della fascia di interfaccia, secondo la matrice che segue

Pericolosità	Alta	Media	Bassa
Vulnerabilità	R4	R4	R3
Alta	R4	R3	R2
Media	R4	R3	R2
Bassa	R3	R2	R1

Tabella 82. Matrice per la determinazione del livello di rischio della fascia di interfaccia

L'applicazione del metodo ha consentito l'individuazione delle aree del territorio livornese interessate da livelli di rischio crescenti per il possibile verificarsi di incendi di interfaccia. La Tabella che segue sintetizza i risultati generali ottenuti:

Superficie forestale (ha)	Estensione aree di interfaccia (ha)		Aree di interfaccia a Rischio Medio		Aree di interfaccia a Rischio Alto	
	ha	perc.	ha	perc.	ha	perc.
5.200	1.977	38%	59	1%	595	11%

Tabella 83. Sintesi dei risultati ottenuti nella mappatura delle aree di interfaccia e nella stima del relativo livello di rischio

Per quanto attiene le aree di interfaccia a Rischio "Alto" che impattano aree abitate, i risultati ottenuti ne evidenziano un'ampia distribuzione su tutto il settore Est e, soprattutto, a Sud Est del territorio comunale.

Oltre a quelli associati alle case sparse, largamente diffuse sul territorio e spesso localizzate all'interno o al confine di superfici forestali, l'analisi condotta ha fatto emergere due ambiti urbani a maggior criticità.

Tali zone sono rappresentate da:

- area di Montenero – Castellaccio: le due località sono poste su un crinale, interamente circondato da aree boscate, eccezion fatta per la porzione occidentale dell'abitato. I valori più significativi degli Indici di Pericolosità e di Rischio di interfaccia si registrano, in particolare, sul versante meridionale (alla testata dei bacini idrografici di pertinenza del Fosso del Malpasso, Fosso del Maroccone e del Botro di Calignaia) e su quello settentrionale (alla testata del bacino del Fosso del Molino Nuovo);
- area di Quercianella: lato Nord, tutto l'abitato della frazione, dall'area del Rogiolo sino a Chioma, confina con superfici di interfaccia a elevato livello di criticità.

È qui importante sottolineare la congruenza fra tali risultati e quanto riportato nel "Piano specifico di prevenzione AIB". Esso ha infatti identificato una serie di aree ove implementare interventi di gestione forestale volti a limitare le criticità di interfaccia nelle porzioni di territorio più vulnerabili. In particolare, sono stati previsti interventi di:

- realizzazione di fasce parafuoco
- ripulitura di scarpate stradali e ferroviarie

Tale fonte ha individuato 7 ambiti prioritari. Due di questi (in località Chioma) ricadono all'esterno dell'area di competenza del presente documento di pianificazione. Gli altri sono invece localizzati in corrispondenza delle località Montenero-Castellaccio e Quercianella, le medesime evidenziate dalla precedente analisi sul rischio di interfaccia.

Le Tabelle che seguono riportano, per ciascun ambito:

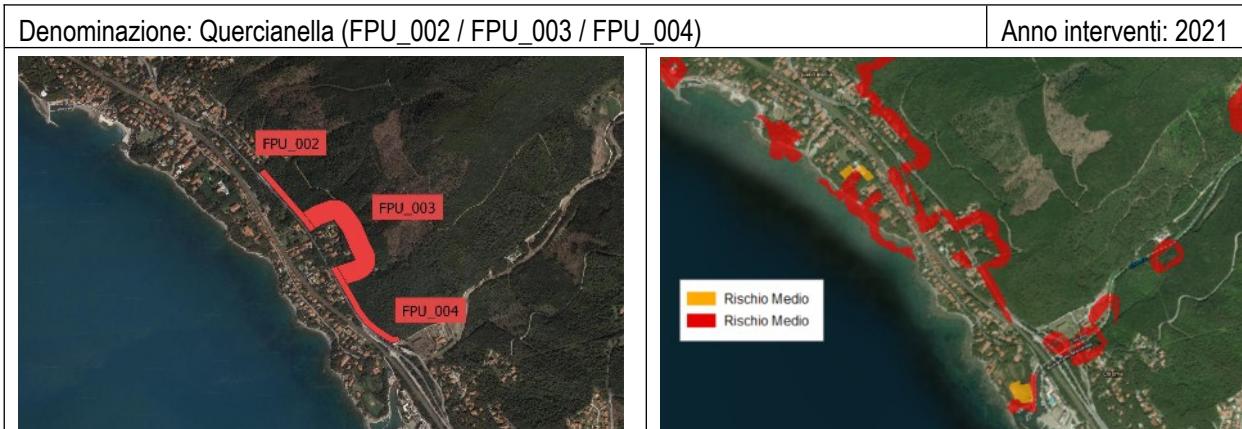
- denominazione;
- anno in cui sono previsti gli interventi;
- confronto cartografico fra l'area di intervento individuata dal “Piano specifico di prevenzione AIB” e i risultati dell'analisi sugli incendi di interfaccia;
- sintesi degli interventi previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB”;
- frequenza degli interventi di manutenzione da mettere in atto.

Denominazione: Quercianella (FPU_001)	Anno interventi: 2020
	
<p>Descrizione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Larghezza: 80 metri • Piano arbustivo: eliminazione totale dello strato arbustivo nei primi 50 metri confinanti con la zona urbana. Nei rimanenti 30 metri eliminazione del 50/70% del sottobosco rilasciando nuclei isolati • Piano arboreo: <ul style="list-style-type: none"> ◦ in presenza di bosco ceduo adulto ed invecchiato avviare all'alto fusto rilasciando il migliore pollone per ceppaia. Nel caso in cui la densità lo richieda lasciare i migliori 2, 3 polloni per ceppaia cercando di avere una copertura non inferiore al 70%; ◦ in presenza di bosco misto (Leccio, Corbezzolo, Orniello con Pino Aleppo) si interverrà con diradamenti selettivi eliminando il Pino dal 50 al 100%, a seconda della densità del piano dominato di latifoglie con contemporaneo avviamento all'alto fusto dello stesso rilasciando i migliori polloni per ceppaia scelti tra i più vigorosi e ben conformati (1-3 polloni per ceppaia). Rilasciare tutte le piante isolate con un diametro sopra i 15 cm, salvo necessità di diradamento; ◦ in presenza di pineta si interverrà con diradamenti selettivi atti a raggiungere una densità finale di 150-170 piante ad ettaro di pino, ponendo attenzione a reclutare gli individui arborei di latifoglie maggiormente meritevoli; ◦ rimozione piante morte, malate o deperienti e rami secchi sia in presenza di bosco ceduo che in presenza di bosco misto; • Residui: lo strato arbustivo, se eliminato mediante intervento meccanizzato, può essere lasciato triturato sul terreno. Nel caso si ipotizzi un intervento manuale il materiale dovrà essere comunque triturato o 	

asportato. Il materiale di risulta degli interventi sul piano arboreo (dimensioni superiori 5 cm) dovrà essere asportato dal bosco per evitare eccessivi accumuli di materiale combustibile.

Frequenza interventi di manutenzione: ogni 5 anni

Tabella 84. Area di Quercianella (FPU_001). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano



Descrizione:

- Larghezza: 80 metri. Nei 2 tratti in cui la fascia di protezione è a contatto con la viabilità della strada statale Aurelia, l’intervento potrà essere eseguito per un minimo di 25 metri;
- Piano arboreo:
 - in presenza di bosco ceduo adulto ed invecchiato avviare all’alto fusto rilasciando il migliore pollone per ceppaia. Nel caso in cui la densità lo richieda lasciare i migliori 2, 3 polloni per ceppaia cercando di avere una copertura non inferiore al 70%;
 - in presenza di bosco misto (Leccio, Corbezzolo, Orniello con Pino Aleppo) si interverrà con diradamenti selettivi eliminando il Pino dal 50 al 100%, a seconda della densità del piano dominato di latifoglie con contemporaneo avviamento all’alto fusto dello stesso rilasciando i migliori polloni per ceppaia scelti tra i più vigorosi e ben conformati (1-3 polloni per ceppaia). Rilasciare tutte le piante isolate con un diametro sopra i 15 cm, salvo necessità di diradamento;
 - in presenza di pineta si interverrà con diradamenti selettivi atti a raggiungere una densità finale di 150-170 piante ad ettaro di pino, ponendo attenzione a reclutare gli individui arborei di latifoglie maggiormente meritevoli;
 - rimozione piante morte, malate o deperienti e rami secchi sia in presenza di bosco ceduo che in presenza di pineta mista;
- residui: lo strato arbustivo, se eliminato mediante intervento meccanizzato, può essere lasciato triturato sul terreno. Nel caso si ipotizzi un intervento manuale il materiale dovrà essere comunque triturato o asportato. Il materiale di risulta degli interventi sul piano arboreo (dimensioni superiori 5 cm) dovrà essere asportato dal bosco per evitare eccessivi accumuli di materiale combustibile.

Frequenza interventi di manutenzione: ogni 5 anni

Tabella 85. Area di Quercianella (FPU_002 / FPU_003 / FPU_004). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano

Denominazione: Castellaccio OVEST (FPU_006)	Anno interventi: 2023
---	-----------------------

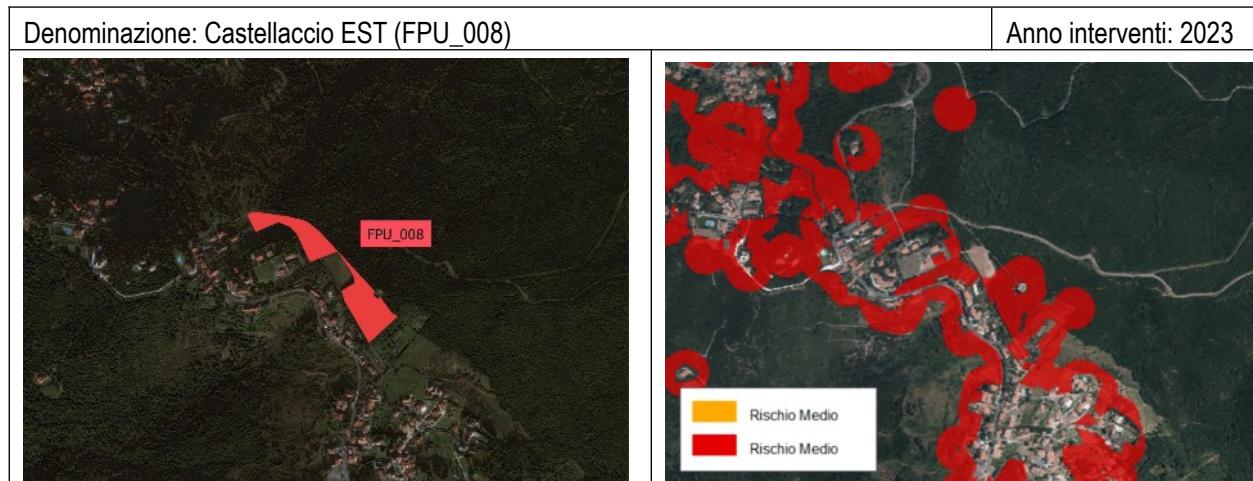


Descrizione:

- Larghezza minima: 50 metri;
- Piano arbustivo: eliminazione totale dello strato arbustivo quando presente;
- Piano arboreo:
 - eliminazione delle specie resinose se deperienti o secche con conservazione delle latifoglie se presenti, fino ad un massimo di 50/70 piante ad ettaro mantenendo una distanza minima di 10 metri l'una dall'altra;
 - rimozione piante morte, malate o deperienti e rami secchi;
- Residui: lo strato arbustivo, se eliminato mediante intervento meccanizzato, può essere lasciato triturato sul terreno. Nel caso si ipotizzi un intervento manuale il materiale dovrà essere comunque triturato o asportato. Il materiale di risulta degli interventi sul piano arboreo (dimensioni superiori 5cm) dovrà essere asportato dal bosco per evitare eccessivi accumuli di materiale combustibile.

Frequenza interventi di manutenzione: ogni 3 anni

Tabella 86. Area di Castellaccio OVEST (FPU_006). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano



Descrizione:

- Trattare tutta la superficie indicata
- Piano arbustivo: eliminazione totale dello strato arbustivo quando presente
- Piano arboreo:
 - eliminazione delle specie resinose se deperienti o secche con conservazione delle latifoglie se presenti, fino ad un massimo di 100 piante ad ettaro

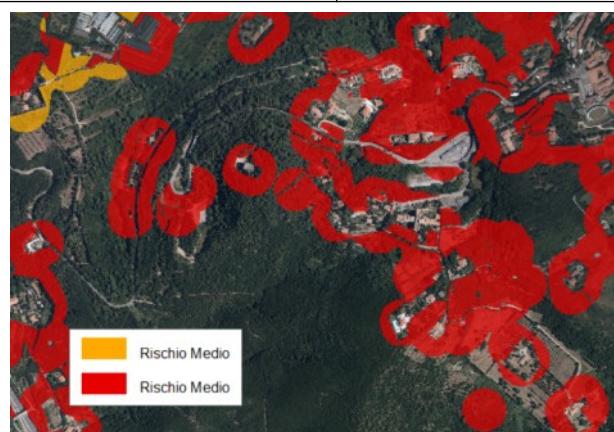
- rimozione piante morte, malate o deperienti e rami secchi;
- Residui: lo strato arbustivo, se eliminato mediante intervento meccanizzato, può essere lasciato triturato sul terreno. Nel caso si ipotizzi un intervento manuale il materiale dovrà essere comunque triturato o asportato. Il materiale di risulta degli interventi sul piano arboreo (dimensioni superiori 5cm) dovrà essere asportato dal bosco per evitare eccessivi accumuli di materiale combustibile.

Frequenza interventi di manutenzione: ogni 5 anni

Tabella 87. Area di Castellaccio EST (FPU_008). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano

Denominazione: Montenero (FPU_009)

Anno interventi: 2023



Descrizione:

- Trattare tutta la superficie indicata;
- Piano arbustivo: eliminazione totale dello strato arbustivo;
- Piano arboreo:
 - eliminazione delle specie resinose. Preservare latifoglie, fino ad un massimo di 100 piante ad ettaro
 - rimozione piante morte, malate o deperienti e rami secchi;
- Residui: lo strato arbustivo, se eliminato mediante intervento meccanizzato, può essere lasciato triturato sul terreno. Nel caso si ipotizzi un intervento manuale il materiale dovrà essere comunque triturato o asportato. Il materiale di risulta degli interventi sul piano arboreo (dimensioni superiori 5cm) dovrà essere asportato dal bosco per evitare eccessivi accumuli di materiale combustibile.

Frequenza interventi di manutenzione: ogni 5 anni

Tabella 88. Area di Montenero (FPU_009). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano

Con riferimento, invece, alle aree di interfaccia a Rischio “Alto” che interessano infrastrutture stradali, i risultati ottenuti hanno consentito di evidenziare una serie di arterie a maggiore criticità.

La Tabella seguente ne riporta l’elenco:

Ambito	Strada	Criticità
Fascia Costiera	Via Littoranea	Dalla spiaggia del Maroccone sin oltre quella del Rogiolo. Il tratto a maggior livello di criticità è posto fra la spiaggia di Calafuria e quella del Sonnino
Quercianella	Via di Quercianella	Dall’incrocio con la Via Littoranea sino alle prime propaggini meridionali della località Castellaccio
Antignano – Montenero - Castellaccio	Via del Tirreno	Si registrano elevati livelli di criticità da Antignano (in Via del Tirreno, a monte della stazione ferroviaria) sino a tutto lo snodo viabilistico che insiste sul crinale che ospita le frazioni di Montenero e Castellaccio. Tramite Via di Quercianella, le criticità su questo ambito si collegano a quelle dell’area di Quercianella
	Via della Lecceta	
	Via delle Vignacce	
	Via del Poggio	
	Via Giovanni XXIII	
	Via della Porcigliana	
	Via del Castellaccio	
	Via del Castello	
	Via di Quercianella	

Ambito	Strada	Criticità
Popogna	Via di Popogna	Elevati livelli di criticità si registrano dalla località Molino Nuovo sino a Popogna Vecchia
Valle Benedetta	Via della Valle Benedetta	Elevati livelli di criticità si registrano dalla località Limoncino sino al confine comunale
Vallicelle	Via delle Vallicelle	Elevati livelli di criticità si registrano dalla località Vallicelle sino all'area delle Buche dei Tassi
Corbolone	Via del Corbolone	Elevati livelli di criticità si registrano dall'area della Cava di Talco sino alla zona de Le Tagliate

Tabella 89. Aree a Rischio "Alto" per criticità legate a possibili incendi di interfaccia che possono interessare infrastrutture stradali

3.4.2 Viabilità, opere AIB e infrastrutture

Il "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi" compone una articolata analisi della disponibilità sull'area di tali elementi, riassunti nella "Cartografia Operativa AIB" realizzata da D.R.E.A.M. Italia per l'intero territorio regionale (scala 1:25.000).

Con riferimento alla viabilità forestale, il Piano ha evidenziato sull'area delle "Colline Livornesi" la presenza di viabilità principale (provinciale, comunale), viabilità privata secondaria, viabilità forestale e sentieristica (queste ultime due spesso hanno una scarsa manutenzione). Non si rileva, invece, la presenza di alcun viale parafuoco.

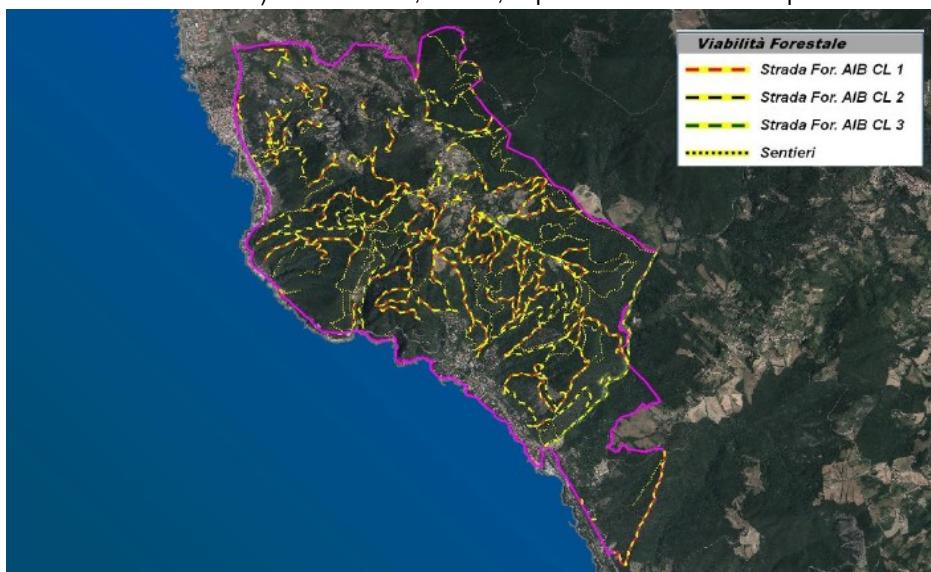


Figura 30. Viabilità principale e viabilità forestale dell'area di studio (fonte: "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi")

Per quanto attiene i punti d'acqua strategici, il Piano ha censito:

- 2 invasi AIB della Regione Toscana (attualmente in disuso)
- 4 invasi non AIB (utilizzabili previo controllo)

La Tabella che segue riassume i dati di sintesi su tali invasi:

Tipologia di invaso	Località	Coordinata Nord	Coordinata Est
AIB della Regione Toscana	Botro dei Poggioni	43° 28' 27,429	10° 22' 54,912
	Case Dorciarino	43° 28' 35,013	10° 24' 30,021
Invaso non AIB	La Casina	43° 28' 42,509	10° 22' 25,354
	Case Sugare	43° 27' 13,433	10° 23' 51,356
	Villa Bambettani	43° 29' 54,323	10° 19' 57,385

Villa Franceschi	43° 30' 12,986	10° 21' 10,413
------------------	----------------	----------------

Tabella 90. Invasi AIN della Regione Toscana e invasi non AIB dell'area di studio (fonte: "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi")

Contemplando la presenza della costa e la distribuzione sul territorio di tali punti d'acqua, il Piano ha stimato la copertura del territorio raggiungibile con tempi di rotazione degli elicotteri di 3 minuti:

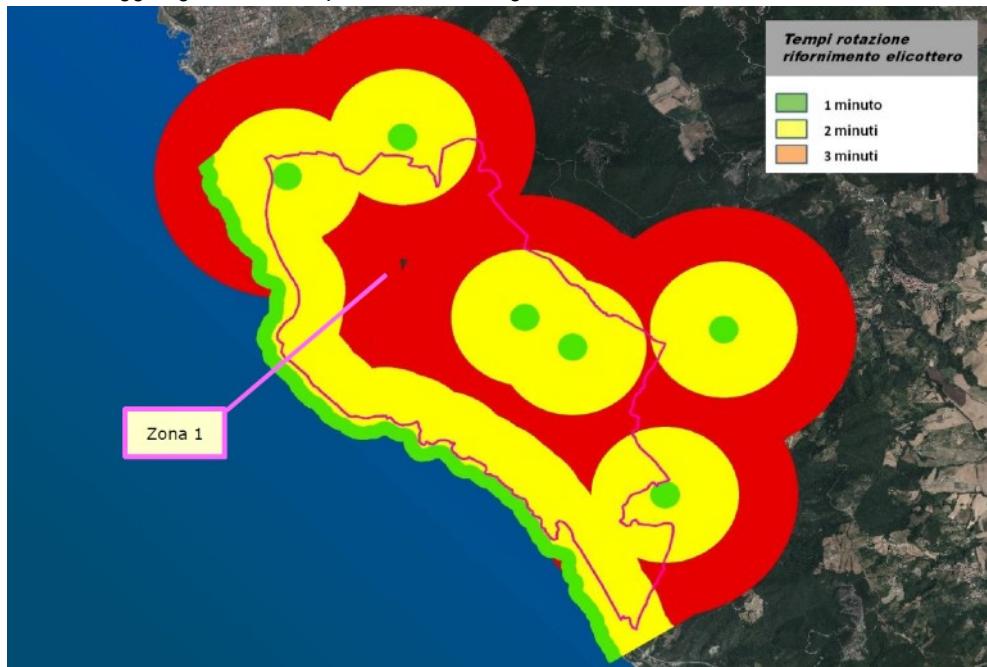


Figura 31. Sovraposizione dei buffer di rotazione fra gli invasi AIB Regione Toscana in disuso, gli invasi NON AIB e la fascia dei tempi di rotazione, effettuando il pescaggio in mare a circa 200 metri dalla costa considerando un tempo di rotazione di 3 minuti (fonte: "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi")

Eccezion fatta per una piccola porzione di territorio presso la Val di Maroccone, tutto l'ambito delle "Colline Livornesi" è raggiungibile dagli elicotteri con tempi di rotazione inferiori ai 3 minuti.

Sono stati poi stimati i tempi di arrivo degli elicotteri regionali:

- considerando quelli con base "Il Giardino" (PI), è emerso che quasi tutto il territorio delle "Colline Livornesi" è raggiungibile entro i 10 minuti

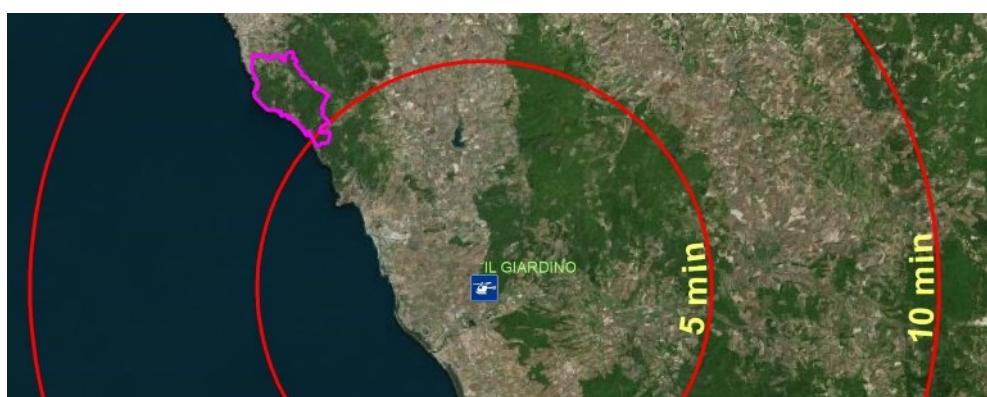


Figura 32. Tempi di volo impiegati dagli elicotteri regionali con base "Il Giardino" (PI) per raggiungere l'area delle "Colline Livornesi" (fonte: "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi")

- altre basi che ospitano elicotteri della flotta regionale sono localizzate a "La Taneta" (PI), "aeroporto di Tassignano" (LU), "aeroporto di Cinquale" (MS) e "Macchia Antonini" (PT). Da questi siti, gli elicotteri possono raggiungere l'area delle "Colline Livornesi" in un tempo stimato che va dai 15 ai 20 minuti di volo teorico (lo

scenario potrebbe mutare qualora ci sia una condizione di contemporaneità di eventi, con conseguente diversa dislocazione degli elicotteri)

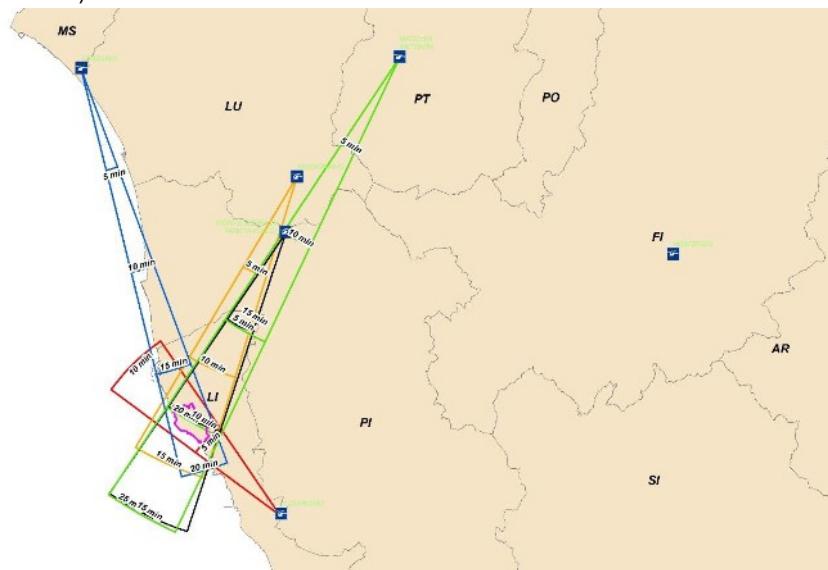


Figura 33. Tempi di volo impiegati dagli elicotteri regionali di tutte le basi regionali per raggiungere l'area delle "Colline Livornesi" (fonte: "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi")

Con riferimento ai tempi di arrivo degli elicotteri o aerei di Stato, il Piano rileva che:

- lo schieramento previsto dall'Ente preposto al coordinamento dei mezzi nazionali (COAU), negli ultimi anni non ha mai coinvolto il territorio regionale toscano;
- Canadair (5.500 I circa) e S64 (9.000 I circa) hanno tempi stimati di intervento dalla chiamata (attivazione + trasferimento) di almeno 90 minuti;
- gli altri elicotteri di Stato (AB412-AB212-NH500, etc.) hanno portate e tempi di lavoro uguali o inferiori agli elicotteri regionali. Nella prima fase degli incendi, non è quindi possibile contare sui mezzi aerei "pesanti";
- se l'incendio richiede l'intervento di un mezzo nazionale Canadair, il punto d'approvigionamento idrico più vicino ha un tempo di rotazione (considerando solo il tempo di volo ad una velocità media di 200 km/h) di circa 2 minuti.

Con riferimento alla disponibilità di idranti per le risorse terrestri, infine, il Piano evidenzia che è presente una rete con punti di approvvigionamento unicamente dislocati presso i centri abitati principali. Sul territorio di Livorno, in particolare, sono stati censiti 5 idranti:

- a Castellaccio, su Via di Quercianella, in corrispondenza della località "C. Lami";
- a Montenero, in prossimità della confluenza fra Via delle Vignacce e Via del Poggio;
- a Quercianella:
 - all'estremità settentrionale di Via degli Albatri;
 - in Via Kaiser Parodi;
- fra Montenero e Collinaia, presso Villa Rodocanacchi.

Bisogna poi rilevare che, in territorio di Livorno, esiste una torretta di avvistamento degli incendi boschivi (attualmente non è utilizzata), sita presso la località "Il Montaccio" (43° 28' 46.28" N, 10° 20' 51.30" E).

Isola di Gorgona

Dai dati della "Carta di Uso del Suolo" fornita dal Comune di Livorno (Ufficio Protezione Civile) emerge che l'estensione complessiva delle superfici boscate sul territorio dell'isola di Gorgona ammonta a poco più di 134 ha.

Come emerge dalla Tabella che segue, essi sono per lo più rappresentati da boschi di conifere e aree a vegetazione sclerofilla:

Classe di copertura del suolo	Estensione (ha)
Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione	0,4
Aree a vegetazione sclerofilla	30
Aree agroforestali	0
Aree con vegetazione rada	7
Boschi di conifere	54
Boschi di latifoglie	0
Boschi misti di conifere e latifoglie	14
Brughiere e cespuglieti	29
Totale	134

Anche sul territorio dell'isola è stata applicata la metodologia per la stima della pericolosità di incendi boschivi di interfaccia proposta nel "Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Inter-Comunale di Protezione Civile".

Come emerge dalla Figura seguente, situazioni di criticità elevata si registrano in vari settori dell'isola e sono per lo più da ricondurre alla diffusa presenza di "case sparse" e a viabilità che ricade all'interno della fascia di contatto con le superfici boscate.

3.4.3 Scenari di Rischio

A valle della composizione del quadro delle Pericolosità e contemplando il regime dei venti che tipicamente caratterizzano la zona, sono stati definiti alcuni scenari di rischio di riferimento.

Questi non esauriscono il quadro delle potenziali criticità sull'area, ma evidenziano diversi ambiti a forte rischio per conformazione orografica dei siti, tipologia dei combustibili presenti all'interfaccia e significativa esposizione della popolazione.

Ricordando che gli incendi boschivi sono di competenza regionale e che il coordinamento delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva degli incendi boschivi è in capo al Servizio Antincendi Boschivi(A.I.B.) regionale, tali scenari delineano i principali presidi che la Protezione Civile Comunale deve attivare per garantire la sicurezza della popolazione potenzialmente esposta nelle aree di interfaccia.

In particolare, per ogni scenario di rischio sono stati definiti:



Principali criticità, desunte dalle analisi di pericolosità al paragrafo precedente



Residenti e attività commerciali/produttive



Strutture Strategiche o Rilevanti esposte



Superficie Strategiche esposte



Posti di blocco



Vie di fuga



Aree di Attesa di riferimento



Siti per possibile attivazione di un Posto di Comando Avanzato

Dopo la dissertazione inerente il concetto di “incendio critico”, le Tabelle successive sintetizzano tali elementi per ciascuno degli scenari di rischio individuati.

Incendio critico

Prima di addentrarsi nella descrizione degli scenari di rischio di riferimento per l’area livornese, è bene ricordare quanto evidenziato dal “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi” con riferimento all’incendio critico, identificato come il “valore di superficie corrispondente al rapido accrescimento della curva cumulativa delle superfici percorse dal fuoco”.

A tal proposito, il suddetto Piano ha individuato il valore di superficie dell’evento che deve essere considerato capace di impegnare la struttura antincendi in modo superiore alla media e che generalmente, nell’ambito dell’area di studio, rappresenta la dimensione dell’evento critico cui si deve porre particolare attenzione perché può diventare localmente incontrollabile.

Tale soglia è stata identificata come il valore ove si registra una repentina variazione della derivata della funzione che esprime la distribuzione cumulativa delle superfici percorse dal fuoco nei vari eventi registrati:

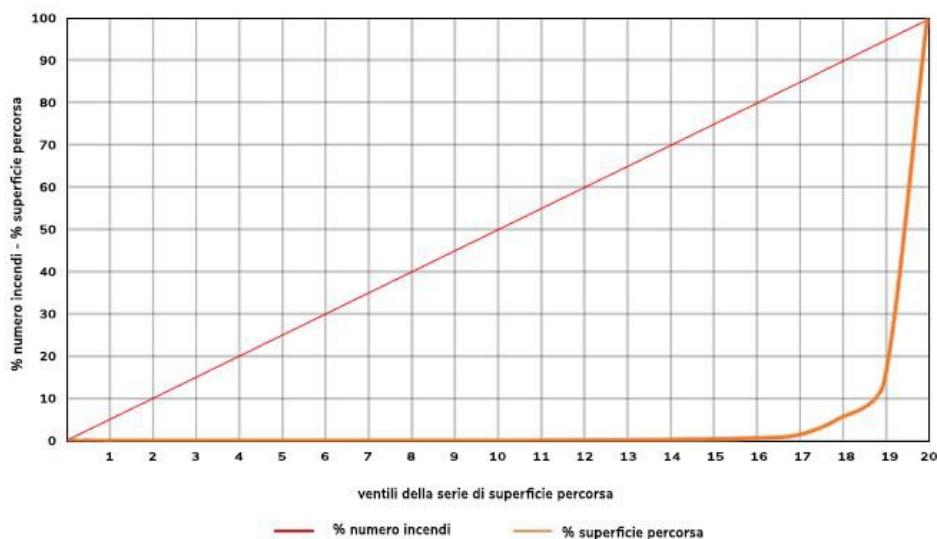


Figura 34. Rappresentazione grafica per l’individuazione dell’incendio critico (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)

Le analisi condotte hanno evidenziato che, per il territorio delle “Colline Livornesi”, l’incendio critico è rappresentato dagli incendi di 8 ha, oltre i quali si avranno gli incendi di grande superficie.

Incendio di interfaccia in zona Montenero

Nome scenario: "Incendio di interfaccia in zona Montenero"		Codice: IF01															
	Principali criticità																
<p>L'ipotesi sottesa allo sviluppo dello scenario ipotizza un fronte di fiamma che risale i versanti del bacino del Fosso del Malpasso, sino alla sua testata, ove sorge una parte della frazione di Montenero. Condizioni di vento con direzioni prevalenti dai quadranti Sud o Ovest (situazioni che, con particolare riferimento ai mesi estivi, sono maggiormente frequenti nelle ore notturne e mattutine) favorirebbero l'avvicinamento del fronte di fiamma alla zona di interfaccia di Montenero, proprio in prossimità dell'area (FPU_009) ove il "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi" ha previsto la prossima realizzazione di una fascia parafuoco. Lo scenario prevede il coinvolgimento diretto di numerosi edifici (82 residenziali e 7 che ospitano attività commerciali) ricompresi sul nodo viabilistico composto da Via del Tirreno (nella parte di ingresso in frazione Montenero), Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosani e Via delle Vignacce.</p>																	
	Residenti e attività commerciali/produttive																
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Totali</th><th>Bambini (< 15 anni)</th><th>Anziani (> 65 anni)</th><th>Stranieri</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosani, Via delle Vignacce</td><td>244</td><td>19</td><td>71</td><td>36</td></tr> </tbody> </table>			Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosani, Via delle Vignacce	244	19	71	36					
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri													
Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosani, Via delle Vignacce	244	19	71	36													
<ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Edifici</th><th>Numero attività</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosani, Via delle Vignacce</td><td>7</td><td>13</td></tr> </tbody> </table>			Zona	Edifici	Numero attività	Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosani, Via delle Vignacce	7	13									
Zona	Edifici	Numero attività															
Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosani, Via delle Vignacce	7	13															
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: <table> <thead> <tr> <th>Nome</th><th>Indirizzo</th><th>Recapito</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI</td></tr> <tr> <td>Villa Del Colle</td><td>Via della Lecceta, 1</td><td>+39.0586.579038</td></tr> <tr> <td>Villa Mayer</td><td>Via Papa Giovanni XXIII, 40</td><td>+39.0586.579225</td></tr> <tr> <td>Istituto S. Maria</td><td>Via del Governatore, 44</td><td>+39.0586.579053</td></tr> </tbody> </table>			Nome	Indirizzo	Recapito	STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI			Villa Del Colle	Via della Lecceta, 1	+39.0586.579038	Villa Mayer	Via Papa Giovanni XXIII, 40	+39.0586.579225	Istituto S. Maria	Via del Governatore, 44	+39.0586.579053
Nome	Indirizzo	Recapito															
STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI																	
Villa Del Colle	Via della Lecceta, 1	+39.0586.579038															
Villa Mayer	Via Papa Giovanni XXIII, 40	+39.0586.579225															
Istituto S. Maria	Via del Governatore, 44	+39.0586.579053															
	Superfici Strategiche esposte																

<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: <ul style="list-style-type: none"> ○ parcheggio di Piazzale Giovanni XXIII • Aree di Accoglienza e Ricovero: <ul style="list-style-type: none"> ○ parcheggio di Piazzale Giovanni XXIII • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 			
	Posti di blocco		Arearie di Attesa di riferimento
Ne sono stati previsti 6:			<ul style="list-style-type: none"> • su Via del Tirreno, all'incrocio con Via Fratelli del Conte (per impedire l'accesso all'area da Antignano) • su Via del Tirreno, a Est della stazione di Antignano (per deviare verso Nord, in direzione di Antignano, eventuali veicoli che si immettano su Via del Tirreno dall'area di Via Fraschetti) • su Via del Governatore (per impedire l'accesso all'area lato Nord) • su Via dei Vallombrosani (per impedire l'accesso all'area lato Est) • nella Piazza di Montenero (per impedire l'accesso all'area lato Est) • su Via della Lecceta (per impedire l'accesso all'area lato Est) • su Via delle Vignacce, all'incrocio con Via del Poggio (per impedire l'accesso all'area lato Est) • Via di Montenero - cimitero
	Siti per possibile attivazione di un Posto di Comando Avanzato		
<ul style="list-style-type: none"> • parcheggio di Piazzale Giovanni XXIII • Piazza di Montenero 			

Tabella 91. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Montenero”

Incendio di interfaccia in zona Castellaccio

Nome scenario: "Incendio di interfaccia in zona Castellaccio"		Codice: IF02																
	Principali criticità																	
<p>L'ipotesi sottesa allo sviluppo dello scenario ipotizza un fronte di fiamma che risale i versanti del bacino del Fosso del Maroccone, sino alla sua testata, ove sorge una parte della frazione di Castellaccio. Condizioni di vento con direzioni prevalenti dai quadranti Ovest o Sud (situazioni che, con particolare riferimento ai mesi estivi, sono maggiormente frequenti nelle ore mattutine e notturne) favorirebbero l'avvicinamento del fronte di fiamma alla zona di interfaccia di Castellaccio, proprio in prossimità dell'area (FPU_006) ove il "Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi" ha previsto la prossima realizzazione di una fascia parafuoco. Lo scenario prevede il coinvolgimento diretto di numerosi edifici (117 residenziali e 22 che ospitano attività commerciali) ricompresi sul nodo viabilistico composto da Via del Poggio, Via del Castellaccio, Via della Porcigliana e Via di Quercianella.</p>																		
	Residenti e attività commerciali/produttive																	
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Totali</th><th>Bambini (< 15 anni)</th><th>Anziani (> 65 anni)</th><th>Stranieri</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Via del Poggio, Via del Castellaccio, Via della Porcigliana, Via di Quercianella</td><td>288</td><td>33</td><td>80</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Edifici</th><th>Numero attività</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosiani, Via delle Vignacce</td><td>22</td><td>27</td></tr> </tbody> </table>			Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Via del Poggio, Via del Castellaccio, Via della Porcigliana, Via di Quercianella	288	33	80	10	Zona	Edifici	Numero attività	Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosiani, Via delle Vignacce	22	27
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri														
Via del Poggio, Via del Castellaccio, Via della Porcigliana, Via di Quercianella	288	33	80	10														
Zona	Edifici	Numero attività																
Via del Tirreno, Via del Governatore, Via Giovanni XXIII, Via della Lecceta, Via dei Vallombrosiani, Via delle Vignacce	22	27																
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																	
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 																		
	Superfici Strategiche esposte																	
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Via di Quercianella • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																		
	Posti di blocco	 Aree di Attesa di riferimento																
Ne sono stati previsti 5:		<ul style="list-style-type: none"> • cimitero di Via di Montenero • parcheggio di Piazzale Giovanni XXIII 																

	<ul style="list-style-type: none"> • su Via del Castellaccio (per impedire l'accesso all'area lato Nord) • su Via della Porcigiana (per impedire l'accesso all'area lato Nord) • all'incrocio fra Via di Quercianella e Via della Casa dei Corsi (per impedire l'accesso all'area lato Sud) • all'incrocio fra Via di Quercianella e Via del Littoriale (per impedire l'accesso all'area dalla zona costiera) 	
	Siti per possibile attivazione di un Posto di Comando Avanzato	
	<ul style="list-style-type: none"> • in corrispondenza dell'Area di Attesa di Via di Quercianella • sullo slargo a valle del civico 24 di Via di Quercianella 	

Tabella 92. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Castellaccio”

Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Rogiolo

	Nome scenario: “Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Rogiolo”	Codice: IF03																
	Principali criticità																	
	L'ipotesi sottesa allo sviluppo dello scenario ipotizza un fronte di fiamma con punto di innescio a Ovest dell'abitato di Quercianella, indicativamente nel tratto compreso fra la Cala del Leone e la Spiaggia del Rogiolo. Condizioni di vento con direzione prevalente dai quadranti Ovest (situazione che, con particolare riferimento ai mesi estivi, risulta maggiormente frequente nelle ore mattutine) favorirebbero l'avvicinamento delle fiamme alla frazione di Quercianella, dapprima interessando l'area raggiungibile attraverso Via Kaiser Parodi (ove il “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi” ha previsto parte delle fasce parafuoco con codice FPU_001) e successivamente, per propagazione in chioma, giungendo potenzialmente a interessare la porzione abitata sino indicativamente al corso del Fosso della Quercianella.																	
	Residenti e attività commerciali/produttive																	
	<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Quercianella, area di Via Kaiser Parodi e sino al Fosso della Quercianella</td> <td>403</td> <td>39</td> <td>152</td> <td>19</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Quercianella</td> <td>24</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>	Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Quercianella, area di Via Kaiser Parodi e sino al Fosso della Quercianella	403	39	152	19	Zona	Edifici	Numero attività	Quercianella	24	32	
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri														
Quercianella, area di Via Kaiser Parodi e sino al Fosso della Quercianella	403	39	152	19														
Zona	Edifici	Numero attività																
Quercianella	24	32																
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																	
	<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna 																	

• Strutture Rilevanti: nessuna		
Nome	Indirizzo	Recapito
STABILIMENTI BALNEARI		
Bagni Lido del Rogiolo	Via Colombo, 26 (Quercianella)	+39.0586.492017
Bagni Cala Bianca	Via Pascoli, 28	+39.0586.491117
PORTICCIOLI		
Porticciolo di Quercianella	Via Pascoli, 20 (Quercianella)	Circolo Nautico Quercianella +39.0586.491432

	Superfici Strategiche esposte
---	-------------------------------

- Aree di Attesa:
 - Via del Littorale
- Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna
- Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna

	Posti di blocco		Arearie di Attesa di riferimento
---	-----------------	---	----------------------------------

Ne sono stati previsti 9:

- sulla Via Litoranea, presso slargo antistante il ristorante “Il Sottoscritto” (per impedire l’accesso all’area lato Ovest);
- all’incrocio fra Via di Quercianella e Via della Casa dei Corsi (per impedire l’accesso all’area lato Nord)
- all’incrocio fra Via di Quercianella e Via del Littorale (per impedire l’accesso a Via di Quercianella)
- all’incrocio fra Via del Littorale, Via Kaiser Parodi e Via Cristoforo Colombo (per impedire l’accesso all’area di Via Kaiser Parodi e favorire il deflusso verso Sud di chi giunge, lato mare, da Via Cristoforo Colombo)
- all’incrocio fra Via del Littorale e Via Renato Fucini (per favorire il deflusso verso Sud di chi giunge, lato mare, da Via Renato Fucini)
- su Via del Littorale (#2 cancelli), di fronte al “Villaggio Azzurro” (per impedire l’accesso all’area lato Sud da parte dei residenti in località Chioma nel comune di Rosignano)
- su Via Aurelia, in comune di Rosignano (per impedire l’accesso all’area lato Sud)
- su SS 1, in comune di Rosignano (per impedire l’accesso all’area lato Sud)

	Siti per possibile attivazione di un Posto di Comando Avanzato
•	in corrispondenza dell'Area di Attesa di Via del Littorale

Tabella 93. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Rogiolo”

Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Chioma

Nome scenario: “Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Chioma”	Codice: IF04			
	Principali criticità			
L'ipotesi sottesa allo sviluppo dello scenario ipotizza un fronte di fiamma con punto di innesco a Nord-Est dell'abitato di Quercianella, indicativamente nel tratto compreso fra la località Convento (a Sud) e l'area del Fosso della Madonnina (a Nord). Condizioni di vento con direzione prevalente dai quadranti Est/Nord-Est favorirebbero l'avvicinamento delle fiamme alla zona di interfaccia di Quercianella, con potenziale impatto su tutta l'area ove il “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi” ha previsto la realizzazione delle fasce parafuoco con codici FPU_001, FPU_002, FPU_003 e FPU_004. Per propagazione delle fiamme in chioma, l'incendio potrebbe giungere a interessare tutta l'area compresa fra Via del Littorale e il corso del Fosso della Quercianella.				
	Residenti e attività commerciali/produttive			
• Residenti:				
Zona Quercianella	Totali 349	Bambini (< 15 anni) 24	Anziani (> 65 anni) 100	Stranieri 31
• Attività commerciali/produttive:				
Zona Quercianella	Edifici 16	Numero attività 21		
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte			
• Strutture Strategiche: nessuna				
• Strutture Rilevanti:				
	Superfici Strategiche esposte			
• Aree di Attesa:				
○ lambita quella di Via del Littorale				
• Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna				
• Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna				
	Posti di blocco		Arearie di Attesa di riferimento	
Ne sono stati previsti 9:	• Via del Littorale (previa verifica della sua effettiva agibilità)			
• sulla Via Litoranea, presso slargo antistante il				

<p>ristorante "Il Sottoscritto" (per impedire l'accesso all'area lato Ovest)</p> <ul style="list-style-type: none"> • all'incrocio fra Via di Quercianella e Via della Casa dei Corsi (per impedire l'accesso all'area lato Nord) • su Via del Littorale, all'altezza dell'Area di Attesa (per favorire il deflusso in direzione Livorno per chi giunge dalla porzione Nord dell'abitato) • all'incrocio fra Via del Littorale e Via Domenico Francesco Falcucci (per favorire il deflusso in direzione Livorno per chi giunge dall'area di Via Domenico Francesco Falcucci) • all'incrocio fra Via del Littorale e Via Edmondo De Amicis (per favorire il deflusso in direzione Livorno per chi giunge dall'area di Via Edmondo De Amicis) • su Via del Littorale (#2 cancelli), di fronte al "Villaggio Azzurro" (per impedire l'accesso all'area lato Sud da parte dei residenti in località Chioma nel comune di Rosignano) • su Via Aurelia, in comune di Rosignano (per impedire l'accesso all'area lato Sud) • su SS 1, in comune di Rosignano (per impedire l'accesso all'area lato Sud) 	
	<p>Siti per possibile attivazione di un Posto di Comando Avanzato</p> <ul style="list-style-type: none"> • in corrispondenza dell'Area di Attesa di Via del Littorale

Tabella 94. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Chioma”

3.5 Rischio Maremoto

Come evidenziato nel Decreto “Indicazioni per l’aggiornamento delle pianificazioni di protezione civile per il rischio maremoto”, tutte le coste del Mediterraneo sono a rischio maremoto a causa dell’elevata sismicità e della presenza di numerosi vulcani attivi, emersi e sommersi.

Negli ultimi mille anni, lungo le coste italiane, sono state documentate varie decine di maremoti, solo alcuni dei quali distruttivi. Le aree costiere più colpite sono state quelle della Sicilia orientale, della Calabria, della Puglia e dell’arcipelago delle Eolie. Tuttavia, maremoti di modesta entità si sono registrati anche lungo le coste liguri, tirreniche e adriatiche.

Il “Catalogo dei maremoti italiani” (INGV, 2004), che regista gli tsunami occorsi sul territorio nazionale dall’eruzione Pliniana del Vesuvio del 79 d.C. fino al 2004, riporta sull’area di Livorno 3 eventi:

Data	Causa	Intensità	Fenomeni
05.04.1646	Terremoto sottomarino	3. “Piuttosto forte. Allagamento delle coste a minor pendenza. Sollevamento di imbarcazioni, trascinate sulla riva. Leggeri danni alle strutture situate lungo	Nel porto di Livorno il livello del mare si alzò di circa 2 m (più di 3 braccia) e, a causa del

Data	Causa	Intensità	Fenomeni
		la costa. In area di estuario, penetrazione dei fiumi a una certa distanza dalla foce”	successivo riflusso, le navi attraccate toccarono il fondale con la chiglia
19.01.1742	Terremoto sottomarino		Oscillazioni anomale del mare nel Porto di Livorno e i marinai in mare notarono un innalzamento anomalo del livello marino e un'insolita tempesta
14.08.1846	Terremoto	2. “Onde di modesta entità notate da coloro che vivono lungo la costa e hanno familiarità con il mare. Notato dai più in aree costiere a bassissima pendenza”	Rapido aumento del livello del mare (oltre 1 yard). Alcuni velieri avvertirono un urto violento. Alcune navi con rotta verso il porto di Livorno subirono uno scarto improvviso. Al faro di Livorno l'acqua risalì vicino alla torre e lambì la banchina

Tabella 95. Maremoti storici registrati nell'area di Livorno

La Figura seguente, tratta dal portale “Io non rischio”, mostra invece, traendola dallo stesso “Catalogo dei maremoti italiani”, la distribuzione dei maremoti sulle coste italiane nello stesso arco temporale:

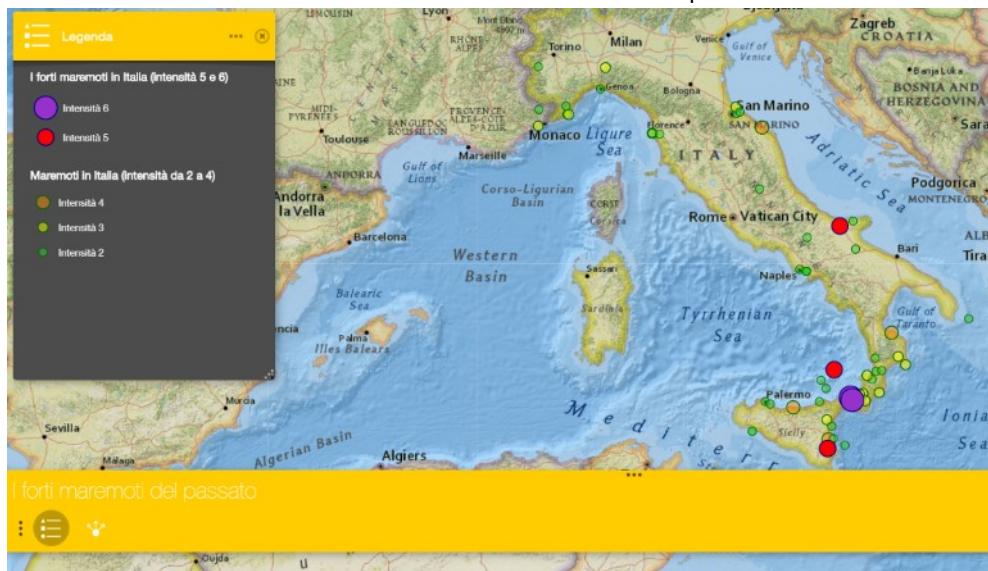


Figura 35. Distribuzione dei maremoti occorsi sulle coste italiane nell'intervallo temporale 79 d.C. - 2004

La “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” (dr. geol. Luca Mazzei) allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019) riferisce inoltre di un ulteriore maremoto, occorso in data 24 settembre 1774 a Malaga e a Livorno. In tale occasione fu osservato un ripetersi di riflussi a afflussi del mare, con estensione di due piedi di altezza, tre volte in un'ora.

Il maremoto si manifesta come un rapido innalzamento del livello del mare che può causare una inondazione. A volte si osserva, però, un iniziale e improvviso ritiro del mare, che lascia in secco i porti e le spiagge. Nelle onde di tsunami, che possono avere periodi di oscillazione variabili da alcuni minuti a più di un'ora, l'intera colonna d'acqua, dal fondo del mare alla sua superficie, è in movimento. Questo spiega il grande potenziale di penetrazione nell'entroterra, anche a

notevole distanza (addirittura chilometri, se la costa è pianeggiante) dalla linea di riva con movimento oscillatorio e con velocità anche elevate, localmente superiori a 1 m/s.

La massima quota topografica raggiunta dall'acqua (limite bagnato-asciutto) è detta altezza di run-up. Questa quota può essere ben oltre superiore dell'altezza misurata sulla linea di costa, a seconda della morfologia del fondale sotto costa e della fascia costiera.

Non è possibile sapere quando avverrà il prossimo maremoto, così come non si è ancora in grado di prevedere i terremoti: può cioè verificarsi in qualsiasi momento. Tuttavia, si conoscono i tratti di costa più esposti a questo fenomeno ed è possibile stimare quale potrebbe essere l'altezza dell'acqua e l'estensione della corrispondente fascia costiera inondabile. Nessuno è quindi in grado di prevedere in modo certo (deterministico) quando, dove e con quali dimensioni uno tsunami si verificherà. Si possono però elaborare stime probabilistiche, basate sulle conoscenze attuali, che sono alla base dei modelli di pericolosità da maremoto.

3.5.1 Quadro delle Pericolosità

Il quadro delle criticità per possibili onde di maremoto in territorio livornese può essere desunto dalle mappe delle zone di allertamento elaborate da ISPRA e consultabili attraverso la [piattaforma "Tsunami Map Viewer"](#).

Derivate, per la regione NEAM (Northeastern Atlantic, the Mediterranean and connected seas, di cui l'Italia fa parte), attraverso l'applicazione di un metodo di quantificazione probabilistica della pericolosità da tsunami (PTHA - Probabilistic Tsunami Hazard Assessment), tali mappe evidenziano (pericolosità riferita a un Tempo di Ritorno medio di 2.500 anni e al 84° percentile della distribuzione di probabilità che caratterizza l'incertezza della previsione):

- Zona di Allertamento 1, associata al livello di allerta Arancione (Advisory)
- Zona di Allertamento 2, associata al livello di allerta Rosso (Watch)

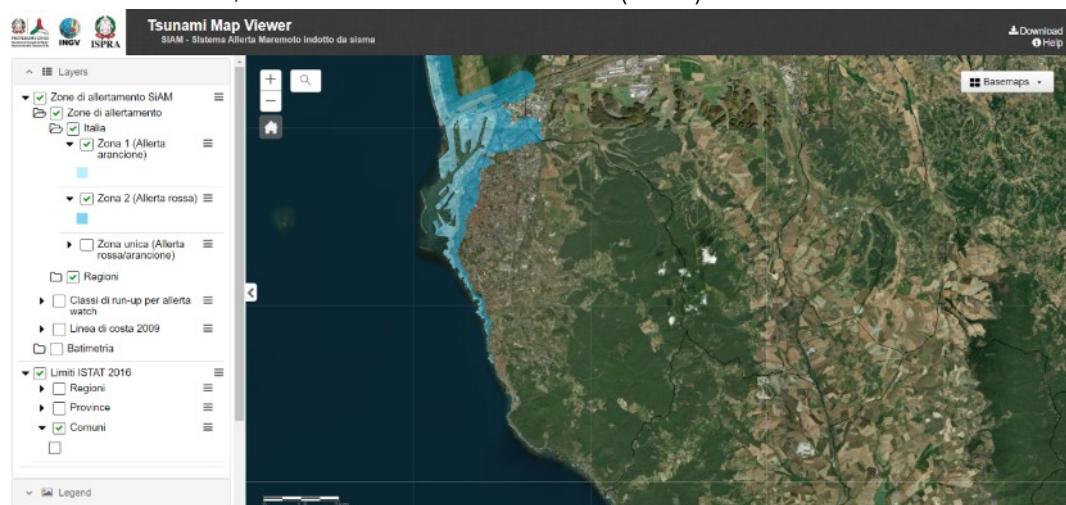


Figura 36. Visualizzazione, tratta dal portale "Tsunami Map Viewer", delle zone di allertamento Advisory e Watch sul territorio livornese

Attualmente, il portale "Tsunami Map Viewer" consente il download (formato shapefile) delle geometrie delle zone di allertamento soltanto per alcune regioni (Sicilia, Calabria, Basilicata, Puglia, Campania, Liguria e Lazio).

Per i restanti tratti costieri italiani (Toscana compresa) è unicamente possibile visualizzare le zone di allertamento, sino a una scala massima di 1:80.000.

Con l'obiettivo di caratterizzare la pericolosità da maremoto sul territorio livornese, si è quindi deciso di operare attraverso i seguenti step:

- sono state innanzitutto digitalizzate, ex-novo, le zone di allertamento 1 e 2, consultabili sul portale (tramite generazione di screenshot alla massima scala cui le aree di allerta sono visualizzabili, successiva georeferenziazione degli screenshot e creazione finale dei poligoni corrispondenti agli ambiti di allertamento Advisory e Watch). Data la scala di acquisizione del dato originale (1:80.000), è opportuno evidenziare che le geometrie prodotte sono caratterizzate da alcuni limiti di accuratezza geometrica;

- la massima scala di visualizzazione consentita ha garantito la possibilità di digitalizzare le zone di allertamento soltanto negli ambiti (dalla foce dello scolmatore ad Antignano e nella zona di Quercianella) dove le aree esposte a tsunami risultano sufficientemente estese, da riconoscere in modo chiaro le porzioni di territorio allagabili;
- nei tratti di costa compresi fra Antignano e Rogiolo e fra Quercianella e Chioma, dove l'orografia limita in modo sostanziale l'areale di penetrazione di un eventuale maremoto, il dato di partenza, in scala 1:80.000, non consente di riconoscere in modo sufficientemente chiaro la distribuzione areale delle zone di allertamento;
- su tali tratti si è quindi deciso di non procedere con la digitalizzazione delle zone di allertamento, preferendo mappare puntualmente spiagge, porticcioli, stabilimenti balneari e campeggi sulla costa. Elementi che, in caso di maremoto di livello Advisory o Watch, sarebbero certamente interessati dall'onda di tsunami.

La sovrapposizione fra zone di allertamento Advisory e Watch con la mappatura puntuale dei numeri civici cui sono stati associati i dati di popolazione residente (dataset fornito dal Comune di Livorno: Uffici SIT e Anagrafe) e la mappa dell'edificato (dataset fornito dall'Ufficio SIT del Comune di Livorno) ha fatto emergere il quadro dell'esposizione riassunto nelle Tabelle che seguono:

Zona	Estensione (km ²)	Popolazione totale	Edifici residenziali	Edifici Commerciali	Attività commerciali
Advisory	5	4.257	164	347	1.550 (c.ca)
Watch	10	25.713	1.321	1.319	6.600 (c.ca)

Tabella 96. Stima dell'esposizione sulle zone di allertamento maremoto 1 (Advisory) e 2 (Watch)

Inoltre, risultano esposti i seguenti elementi a maggior sensibilità lungo la costa:

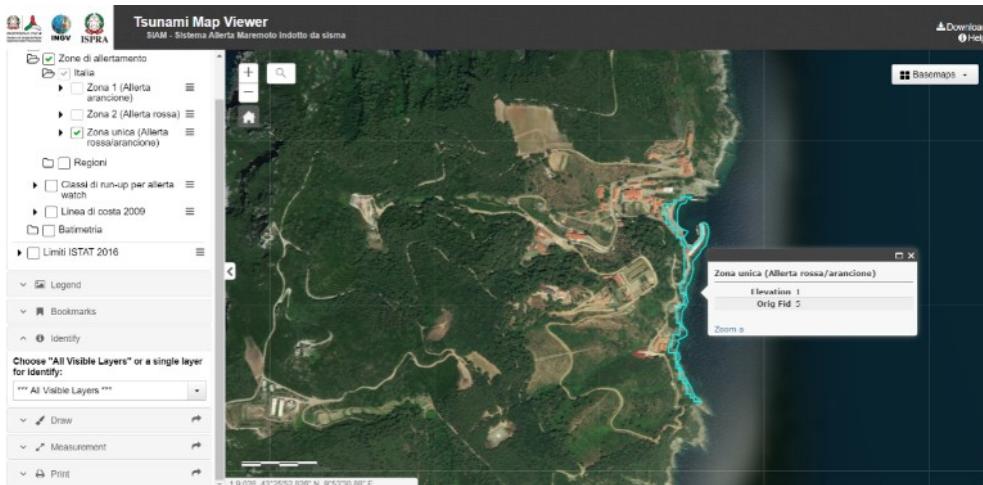
Tipologia	Nome elemento
Porticcioli	Nazario Sauro
	Ardenza
	Antignano
	Quercianella
	Bagni Tirreno
Stabilimenti e Strutture Balneari	Bagni Nettuno
	Bagni Pancaldi Acquaviva
	Bagni Fiume
	Onde del Tirreno
	Bagni Lido
	Bagni Roma
	Bagni Rex
	Centro balneare Sama
	Parco Marina del Boccale
	Maroccone Beach Club
	Bagni Lido del Rogiolo
	Bagni Cala Bianca
	Bagni Paolieri
	Bagnoschiuma
Spiagge	Spiaggia dello Scolmatore
	Spiaggia della Bellana

Tipologia	Nome elemento
	Scogli della Terrazza
	Angolo del Tritone
	Moletto di San Jacopo
	Spiaggia del Lazzaretto
	Scogli del Lazzaretto
	Spiaggia della Vela
	Spiaggia del Felciaio
	Angolo del Pensatore
	Angolo del Porticciolo
	Scogli della Rotonda
	Spiaggia della Rotonda
	Spiaggia dei Tre Ponti
	Spiaggetta di Banditella
	Spiaggia della Tamerice
	Spiaggia di Cabianca
	Spiaggia Longa
	Spiaggia della Ballerina
	Spiaggia del Sale
	Spiaggia di Villa Pendola
	Angolo del Pendola
	Spiaggia del Benzinaio
	Spiaggia del Corsaro
	Spiaggia del Casotto
	Spiaggia Antignano
	Spiaggia della Ginestra
	Spiaggia del Miramare
	Spiaggia del Maroccone
	Spiaggia di Calafuria
	Spiaggia di Calignaia
	Cala del Leone
	Spiaggia del Sonnino
	Spiaggia del Rogiolo
	Spiaggetta Jana
	Spiaggetta di Quercianella
	Spiaggia della Madonnina
	Spiaggia della Piega
	Spiaggia dei Ghiaioni
	Spiaggia di Chioma
Campeggi	Camping Miramare

Tabella 97. Principali elementi (porticcioli, stabilimenti balneari, spiagge e camping) vulnerabili a onda di tsunami, lungo la costa

Isola di Gorgona

Dall'analisi dei dati distribuiti attraverso la piattaforma “*Tsunami Map Viewer*”, si evince che l'area dello **scalo portuale** potrebbe essere interessata da **onda di maremoto**, i cui impatti rimarrebbero confinati al **tratto costiero**:



La criticità può svilupparsi sia in caso di livello di allerta Advisory che Watch.

3.5.2 Scenari di Rischio

Considerato il diffuso quadro di pericolosità riconducibile a una possibile onda di tsunami in territorio livornese, sono stati sviluppati scenari di rischio dedicati per la gestione di eventuali situazioni di Allarme (Advisory o Watch).

Premesso che nel caso di terremoti tsunamigenici molto vicini alla costa l'arrivo dei messaggi di allerta SiAM potrebbe addirittura avvenire, nelle aree prossime all'area origine del terremoto, in tempi non sufficienti per attivare le misure preventive di salvaguardia della popolazione (la misura di difesa principale sarà pertanto la capacità del cittadino di riconoscere i fenomeni precursori e attuare le norme di autoprotezione conseguenti), è bene comunque sottolineare che il modello di intervento per la gestione di uno scenario di rischio maremoto deve essere principalmente improntato a garantire un rapido allontanamento della popolazione dalle aree a rischio.

Gli scenari di rischio sviluppati e il conseguente modello di intervento sono stati quindi concepiti con l'obiettivo di informare la popolazione potenzialmente esposta nel più breve tempo possibile e consentire il conseguente allontanamento verticale od orizzontale della cittadinanza dalle zone di allertamento.

La definizione degli scenari è stata quindi orientata a ottimizzare le attività di comunicazione. A tale scopo, poiché sul comune di Livorno non è al momento attivo un sistema di altoparlanti fissi o sirene (che l'Amministrazione Comunale potrà implementare nel tempo), le zone di allertamento sono state divise in settori ove, per caratteristiche peculiari del territorio e della popolazione esposta, sono previste opzioni di allertamento di diversa tipologia:

- sia per lo scenario Advisory che Watch, è stato innanzitutto individuato un ambito “urbano”, che interessa la parte centrale del Comune e, a Sud del porto, le porzioni di territorio a Est della litoranea. Il breve tempo disponibile per le attività di allertamento e la significativa estensione delle zone inondabili da un eventuale tsunami non rendono praticabile, su questa porzione di territorio, una attività di comunicazione diretta, tramite banditori. Su questo ambito bisogna allora prevedere l'impiego di strumenti di comunicazione complementari e ridondanti, quali: messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche (tramite i sistemi di allertamento della popolazione) o notifiche attraverso app mobile (il Comune di Livorno ha attivato l'app "Cittadino Informato" (iOS e Android) che consente l'invio di messaggi agli utenti, con tecnologia push);

- diverso il discorso per l'ambito costiero che comprende, dal confine Sud del porto sino a Chioma, le porzioni di territorio a Ovest della litoranea. Soprattutto nei mesi estivi, questa zona ospita un elevatissimo numero di potenziali esposti a maremoto, che si affollano in porticcioli, stabilimenti balneari, spiagge e campeggi (molti dei presenti potrebbero peraltro non essere cittadini livornesi e, di conseguenza, non essere utenti degli strumenti di comunicazione gestiti dalla Amministrazione Comunale). La parte costiera è stata quindi suddivisa in 7 settori (che si possono assumere esposti sia a un maremoto corrispondente al livello Advisory che Watch) ove le opzioni di allertamento previste in ambito "urbano" debbono essere integrate con comunicazione diretta tramite i banditori.

I settori, individuati in funzione delle caratteristiche orografiche del territorio e contemplando la distribuzione spaziale degli elementi vulnerabili, sono:

- 1. dal confine Sud del porto sino alla Accademia Navale
- 2. dalla zona dell'Ippodromo sino alla Rotonda dell'Ardenza
- 3. dalla Rotonda dell'Ardenza sino allo Scoglio della Ballerina
- 4. zona di Antignano
- 5. dal margine Sud di Antignano sino al Maroccone
- 6. da Calafuria sino alla Cala del Leone
- 7. dal Sonnino sino a Chioma

La caratterizzazione degli scenari (Advisory e Watch) è stata compiuta in modo differenziato fra l'ambito urbano e quello costiero.

In ambito urbano, per ogni scenario sono stati definiti:



Principali criticità, desunte dalle analisi di pericolosità



Residenti e attività commerciali/produttive esposte



Strutture Strategiche o Rilevanti esposte



Superfici Strategiche esposte



Modalità di comunicazione

Sul tratto costiero (per il quale gli scenari Advisory e Watch sono equivalenti), per ogni settore sono stati invece definiti:



Porticcioli esposti



Stabilimenti balneari esposti



Spiagge esposte



Campeggi esposti



Modalità di comunicazione



Aree di Attesa di riferimento

Le Tabelle successive sintetizzano tali elementi per ciascuno scenario di rischio maremoto individuato sul territorio comunale.

3.5.2.1 Scenario maremoto di livello Advisory, ambito urbano

Nome scenario: "Maremoto di livello Advisory, in ambito urbano"		Codice: MM01						
	Principali criticità							
In ambito urbano, le porzioni di territorio inondabili da una eventuale onda di maremoto interessano le seguenti aree cittadine:								
<ul style="list-style-type: none"> • Cateratte: parte Nord-Ovest • Terminal Crociere • Porto Mediceo • Venezia: parte Ovest • Centro (Pentagono del Buontalenti): parte Ovest • Mazzini: parte Ovest • Porta a Mare • Borgo Cappuccini: parte Ovest • Terrazza Mascagni • San Jacopo: parte Ovest • Ardenza Mare: fascia litoranea • Banditella: fascia litoranea • Antignano: fascia litoranea, sin oltre il locale porticciolo 								
	Residenti e attività commerciali/produttive esposte							
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <tr> <td>Abitanti residenti</td> <td>Edifici residenziali</td> </tr> <tr> <td>4.257</td> <td>164</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <tr> <td>Attività commerciali/produttive</td> <td>Edifici commerciali/produttivi</td> </tr> </table>			Abitanti residenti	Edifici residenziali	4.257	164	Attività commerciali/produttive	Edifici commerciali/produttivi
Abitanti residenti	Edifici residenziali							
4.257	164							
Attività commerciali/produttive	Edifici commerciali/produttivi							

1.550 (c.ca)	347	
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte	
• Strutture Strategiche:		
Nome	Indirizzo	Recapito
FORZA DI POLIZIA		
Polizia di Stato, Commissariato Porto	Piazza Delle Commedie, 2	+39.0586.826611
Guardia di Finanza, Caserma Russo	Piazza della Fortezza Vecchia, 2	+39.0586.897184 +39.0586.896237
Guardia di Finanza, Caserma Fantini	Scali della Darsena, 10	+39.0586.897184
Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM1	Piazzale dei Marmi, 2	+39.0586.886114
Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM3	Via Leonardo da Vinci, 61	+39.0586.429189
Vigili del Fuoco Porto	Scali della Darsena, 5	+39.0586.897002
Autorità Portuale	Scali Rosciano, 6	+39.0586.249411 +39.0586.249514
ASSOCIAZIONI DI VOLONTARIATO DI PROTEZIONE CIVILE		
S.V.S.	Via San Giovanni, 30	+39.0586.896040
A.N.F.I.	Via San Giovanni, 74	+39.0586.800530
Assonautica Rescue	Via Molo Mediceo, 55	+39.0586.889100
STRUTTURE DI RICOVERO		
Palestra Bastione	Via del Bastione, 1	-
• Strutture Rilevanti:		
Nome	Indirizzo	Recapito
STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI		
RSA Santa Caterina	Viale Italia, 181	+39.0586.805394
SCUOLE INFERIORI E SUPERIORI		
Scuola Materna Statale "S. Barbara"	Via del Mulino a Vento, 32	+39.0586.893160
Scuole Private dell'Infanzia "San Ferdinando"	Via Sant'Anna, 5	+39.0586.893490
Istituto Tecnico Nautico "Alfredo Cappellini"	Piazza Giovine Italia, 1	+39.0586.898158
Liceo Scientifico "Federigo Enriques"	Via della Bassata, 19	+39.0586.813631
STRUTTURE RICREATIVE		
Cinema Teatro I 4 Mori	Via Pietro Tacca, 16	+39.0586.896440 +39.0586.892589
STRUTTURE COMMERCIALI		
Centro Commerciale Porta a Mare	Via Gaetano D'Alesio 2	+39.0586.888156

	Superfici Strategiche esposte
	<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Piazza del Luogo Pio ○ Viale Italia Terrazza ○ Viale Italia Rotonda ○ Viale di Antignano-Via Puini • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna
	Modalità di comunicazione

Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app “Cittadino Informato” (iOS e Android).

Tabella 98. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory”, in ambito urbano

3.5.2.2 Scenario maremoto di livello Watch, ambito urbano

Nome scenario: “Maremoto di livello Watch, in ambito urbano”	Codice: MM02
	Principali criticità

In ambito urbano, le porzioni di territorio inondabili da una eventuale onda di maremoto interessano le seguenti aree cittadine:

- Picchianti: parte Nord
- Filzi: parte Ovest
- Cateratte
- Terminal Crociere
- San Marco
- Pontino
- Porto Mediceo
- Venezia
- Centro (Pentagono del Buontalenti)
- Centro (Cavour): parte Ovest
- Mazzini: parte Ovest (ma con significativa estensione dei fenomeni rispetto al caso Advisory)
- Porta a Mare
- Borgo Cappuccini: parte Ovest (ma con significativa estensione dei fenomeni rispetto al caso Advisory)
- Terrazza Mascagni
- San Jacopo: parte Ovest (ma con significativa estensione dei fenomeni rispetto al caso Advisory)
- Goito: parte Ovest
- Ardenza Mare: fascia litoranea e, nella zona meridionale, sino ad Ardenza Terra (significativa estensione

	<p>dei fenomeni rispetto al caso Advisory)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Banditella: fascia litoranea (significativa estensione dei fenomeni rispetto al caso Advisory) • Antignano: fascia litoranea, sino all'estremità Sud 																																															
	<p>Residenti e attività commerciali/produttive esposte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Residenti: <table> <tr> <td>Abitanti residenti</td><td>Edifici residenziali</td></tr> <tr> <td>25.713</td><td>1.321</td></tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <tr> <td>Attività commerciali/produttive</td><td>Edifici commerciali/produttivi</td></tr> <tr> <td>6.000 (c.ca)</td><td>1.319</td></tr> </table>	Abitanti residenti	Edifici residenziali	25.713	1.321	Attività commerciali/produttive	Edifici commerciali/produttivi	6.000 (c.ca)	1.319																																							
Abitanti residenti	Edifici residenziali																																															
25.713	1.321																																															
Attività commerciali/produttive	Edifici commerciali/produttivi																																															
6.000 (c.ca)	1.319																																															
	<p>Strutture Strategiche o Rilevanti esposte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: <table> <thead> <tr> <th>Nome</th><th>Indirizzo</th><th>Recapito</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FORZA DI POLIZIA</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Polizia di Stato, Commissariato Porto</td><td>Piazza Delle Commedie, 2</td><td>+39.0586.826611</td></tr> <tr> <td>Guardia di Finanza, Caserma Russo</td><td>Piazza della Fortezza Vecchia, 2</td><td>+39.0586.897184 +39.0586.896237</td></tr> <tr> <td>Guardia di Finanza, Caserma Fantini</td><td>Scali della Darsena, 10</td><td>+39.0586.897184</td></tr> <tr> <td>Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM1</td><td>Piazzale dei Marmi, 2</td><td>+39.0586.886114</td></tr> <tr> <td>Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM3</td><td>Via Leonardo da Vinci, 61</td><td>+39.0586.429189</td></tr> <tr> <td>Vigili del Fuoco Porto</td><td>Scali della Darsena, 5</td><td>+39.0586.897002</td></tr> <tr> <td>Autorità Portuale</td><td>Scali Rosciano, 6</td><td>+39.0586.249411 +39.0586.249514</td></tr> <tr> <td>Polizia Municipale</td><td>Piazza del Municipio, 50</td><td>+39.0586.820420 +39.0586.820421</td></tr> <tr> <td>Questura di Livorno</td><td>Via Fiume, 40</td><td>+39.0586.23511 +39.0586.235777</td></tr> <tr> <td>Carabinieri Comando Stazione Livorno Porto</td><td>Via della Pieve, 8</td><td>+39.0586.0586-808002</td></tr> <tr> <td>Carabinieri Comando Gruppo Nucleo Forestale Livorno</td><td>Via degli Asili, 35</td><td>+39.0586.891001 +39.0586.892501</td></tr> <tr> <td colspan="2">ASSOCIAZIONI DI VOLONTARIATO DI PROTEZIONE CIVILE</td></tr> <tr> <td>A.N.C. – Associazione Nazionale Carabinieri</td><td>Via Del Fante, 8</td><td></td></tr> <tr> <td>A.N.F.I.</td><td>Via San Giovanni, 74</td><td>+39.0586.800530</td></tr> </tbody> </table>	Nome	Indirizzo	Recapito	FORZA DI POLIZIA			Polizia di Stato, Commissariato Porto	Piazza Delle Commedie, 2	+39.0586.826611	Guardia di Finanza, Caserma Russo	Piazza della Fortezza Vecchia, 2	+39.0586.897184 +39.0586.896237	Guardia di Finanza, Caserma Fantini	Scali della Darsena, 10	+39.0586.897184	Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM1	Piazzale dei Marmi, 2	+39.0586.886114	Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM3	Via Leonardo da Vinci, 61	+39.0586.429189	Vigili del Fuoco Porto	Scali della Darsena, 5	+39.0586.897002	Autorità Portuale	Scali Rosciano, 6	+39.0586.249411 +39.0586.249514	Polizia Municipale	Piazza del Municipio, 50	+39.0586.820420 +39.0586.820421	Questura di Livorno	Via Fiume, 40	+39.0586.23511 +39.0586.235777	Carabinieri Comando Stazione Livorno Porto	Via della Pieve, 8	+39.0586.0586-808002	Carabinieri Comando Gruppo Nucleo Forestale Livorno	Via degli Asili, 35	+39.0586.891001 +39.0586.892501	ASSOCIAZIONI DI VOLONTARIATO DI PROTEZIONE CIVILE		A.N.C. – Associazione Nazionale Carabinieri	Via Del Fante, 8		A.N.F.I.	Via San Giovanni, 74	+39.0586.800530
Nome	Indirizzo	Recapito																																														
FORZA DI POLIZIA																																																
Polizia di Stato, Commissariato Porto	Piazza Delle Commedie, 2	+39.0586.826611																																														
Guardia di Finanza, Caserma Russo	Piazza della Fortezza Vecchia, 2	+39.0586.897184 +39.0586.896237																																														
Guardia di Finanza, Caserma Fantini	Scali della Darsena, 10	+39.0586.897184																																														
Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM1	Piazzale dei Marmi, 2	+39.0586.886114																																														
Guardia di Finanza, Sezione Operativa COM3	Via Leonardo da Vinci, 61	+39.0586.429189																																														
Vigili del Fuoco Porto	Scali della Darsena, 5	+39.0586.897002																																														
Autorità Portuale	Scali Rosciano, 6	+39.0586.249411 +39.0586.249514																																														
Polizia Municipale	Piazza del Municipio, 50	+39.0586.820420 +39.0586.820421																																														
Questura di Livorno	Via Fiume, 40	+39.0586.23511 +39.0586.235777																																														
Carabinieri Comando Stazione Livorno Porto	Via della Pieve, 8	+39.0586.0586-808002																																														
Carabinieri Comando Gruppo Nucleo Forestale Livorno	Via degli Asili, 35	+39.0586.891001 +39.0586.892501																																														
ASSOCIAZIONI DI VOLONTARIATO DI PROTEZIONE CIVILE																																																
A.N.C. – Associazione Nazionale Carabinieri	Via Del Fante, 8																																															
A.N.F.I.	Via San Giovanni, 74	+39.0586.800530																																														

A.N.P.A.N.A	Via Mastacchi, 227	
A.N.P.S. – Associazione Nazionale Poliziadi Stato	Viale Boccaccio, 5	
Etruria Soccorso	Via Foscolo 48/B	
Assonautica Rescue	Via Molo Mediceo, 55	+39.0586.889100
C.I.S.O.M.	Via Fagioli, 1	
C.I.V.E.S.	Scali Manzoni, 19	
C.R.I.	Via Lamarmora, 14	+39.0586.882336
Misericordia Antignano	Via Duca Cosimo, 5	
Misericordia Livorno	Via Verdi, 63	
Misericordia Montenero	Via di Montenero, 201	
Radio Club Fides	Via dell'Artigianato, 41	
S.V.S.	Via San Giovanni, 30	+39.0586.896040
STRUTTURE DI RICOVERO		
Palestra Bastione	Via del Bastione, 1	-
Palestra Arena Astra	Piazza Luigi Orlando, 39-41	+39.0586.801408
Palestra Tesei/Micali	Via Villani, 12	-
Palestra Lamarmora	Via Lamarmora	-
• Strutture Rilevanti:		
Nome	Indirizzo	Recapito
STRUTTURE SOCIO ASSISTENZIALI		
RSA Santa Caterina	Viale Italia, 181	+39.0586.805394
Comunità Alloggio Protetta per disabili Casa Emilio Cagidiaco	Borgo San Jacopo, 136	-
SCUOLE INFERIORI E SUPERIORI		
Nido Comunale "Alveare"	Scali del Teatro, 28	+39.0586.824331
		+39.0586.824332
Nido Comunale "Santelli"	Via Santelli, 4	+39.0586.824425
Scuola Materna Statale "S. Barbara"	Via del Mulino a Vento, 32	+39.0586.893160
Scuola Privata dell'Infanzia "San Ferdinando"	Via Sant'Anna, 5	+39.0586.893490
Scuola Statale dell'Infanzia "Gobetti"	Via degli Asili, 47	+39.0586.882239
Scuola Statale dell'Infanzia "Lamarmora"	Via della Cappellina, 1	+39.0586.889222
Scuola Privata dell'Infanzia "Santo Spirito"	Corso Mazzini, 199	+39.0586.268115 +39.0586.268117
Scuola Privata dell'Infanzia "Santa Maria Maddalena"	Via della Maddalena, 4	+39.0586.899403 +39.0586.839514
Scuola Privata dell'Infanzia "San Ferdinando"	Via Sant'Anna, 5	+39.0586.893490
Scuola Privata dell'Infanzia "Il Flauto Magico"	Via Giuseppe Verdi, 128	+39.0586.812863
Scuola Primaria Statale "Carlo Bini"	Via Carlo Bini, 22	+39.0586.882009

Scuola Primaria Statale "Micheli"	Piazza XI Maggio, 25	+39.0586.880172
Scuola Primaria Statale "Benedetto Brini"	Via Sardegna, 25	+39.0586.805148
Scuola Primaria Statale "Massimo d'Azeglio"	Via del Mulino a Vento, 2	+39.0586.895050
Scuola Primaria Privata e Paritaria "Santa Maria Maddalena"	Via della Maddalena, 4	+39.0586.899403
Scuola Primaria Privata e Paritaria "Santo Spirito"	Corso Mazzini, 199	+39.0586.268115 +39.0586.260938
Scuola Secondaria di I Grado Statale "Niccolò Stenone"	Via Nicolò Stenone, 12	+39.0586.880327
Scuola Secondaria di I Grado Statale "Tesei"	Via degli Archi, 66	+39.0586.810110
Scuola Secondaria di I Grado Privata o Paritaria "Santo Spirito"	Corso Mazzini, 199	+39.0586.268115 +39.0586.260938
Istituto Tecnico Nautico "Alfredo Cappellini"	Piazza Giovine Italia, 1	39.0586.898158
ITC "Amerigo Vespucci - Piero Calamandrei"	Via Chiarini, 1	+39.0586.893297
STRUTTURE RICREATIVE		
Cinema Teatro I 4 Mori	Via Pietro Tacca, 16	+39.0586.896440 +39.0586.892589
Teatro Vertigo	Via del Pallone, 2	+39.0586.210120
Cinema La Gran Guardia	Via del Giglio, 18	899.552.576
Museo della Città	Polo Culturale Bottini dell'Olio – Piazza del Luogo Pio	+39.0586.824551 +39.0586.824552
Museo di Santa Giulia	Largo Duomo, 1	+39.0586.883598
STRUTTURE COMMERCIALI		
Centro Commerciale Porta a Mare	Via Gaetano D'Alesio 2	+39.0586.888156
CONAD City	Via Delle Lastre 26	+39.0586.889614
CONAD City	Borgo Sant'jacopo, 83	+39.0586.808403
CONAD City	Via Della Pieve	+39.0586.817002
CONAD	Via Grande, 166	+39.0586.829482
Supermercati Pam SpA	Piazza Grande, 33/37	-
Penny Market	Via Provinciale Pisana, 613	800.901.290
Prenatal S.p.A.	Via Firenze, 27	+39.0586.420721
Celio	Via Grande, 157	+39.0586.886805
Zara	Via Grande, 44	+39.0586.219916
	Superfici Strategiche esposte	
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: <ul style="list-style-type: none"> ○ Piazza del Luogo Pio ○ Viale Italia Terrazza ○ Viale Italia Rotonda 		

- Viale di Antignano-Via Puini
- Piazza XI Maggio
- Piazza della Repubblica
- Aree di Accoglienza e Ricovero:
 - Via Giovanni Villani
 - Ippodromo Federico Caprilli
- Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna

	Modalità di comunicazione
Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app “Cittadino Informato” (iOS e Android).	

Tabella 99. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Watch”, in ambito urbano

3.5.2.3 Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, ambito costiero

Nome scenario: "Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, in ambito costiero"		Codice: MM01 e MM02
Settore 1. Dal confine Sud del porto sino alla Accademia Navale		
	Porticcioli esposti	
Nome	Indirizzo	Contatti
Porticciolo Nazario Sauro	Viale Italia, 12	Circolo Nautico Livorno +39.0586.807354 +39.389.8710199 +39.349.6224011
	Stabilimenti balneari esposti	
Nome	Indirizzo	Contatti
Bagni Tirreno	Viale Italia, 36	+39.0586.809710
Bagni Nettuno	Viale Italia, 16	+39.338.7639277
Bagni Pancaldi Acquaviva	Viale Italia, 56	+39.338.805566
	Spiagge esposte	
Nome		
Moletto di San Jacopo		
Angolo del Tritone		
Scogli della Terrazza		
Spiaggia della Bellana		
	Campeggi esposti	
Nessuno		
	Modalità di comunicazione	
Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app "Cittadino Informato" (iOS e Android) .		
	Aree di Attesa di riferimento	
<ul style="list-style-type: none"> • Villa Fabbricotti, Viale della Liberta' - Villa Fabbricotti, Piazza Matteotti (parco pubblico) 		

Tabella 100. Sintesi dello scenario di rischio "Maremoto di livello Advisory e Watch", in ambito costiero (Settore 1. Dal confine Sud del porto sino alla Accademia Navale)

Nome scenario: "Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, in ambito costiero"	Codice: MM01 e MM02
--	---------------------

Settore 2. Dalla zona dell'Ippodromo sino alla Rotonda dell'Ardenza		
	Porticcioli esposti	
Nome	Indirizzo	Contatti
Porticciolo di Ardenza	Viale Italia, 104	Circolo della Pesca e della Nautica di Ardenza +39.0586.500271
	Stabilimenti balneari esposti	
Nome	Indirizzo	Contatti
Bagni Fiume	Viale Italia, 94	+39.0586.501137
Onde del Tirreno	Viale Italia, 118	+39.0586.501105
Bagni Lido	Viale Italia, 126	+39.0586.501153
	Spiagge esposte	
Nome		
Spiaggia del Lazzaretto		
Scogli del Lazzaretto		
Spiaggia della Vela		
Spiaggia del Felciaio		
Angolo del Pensatore		
Angolo del Porticciolo		
Scogli della Rotonda		
Spiaggia della Rotonda		
	Campeggi esposti	
Nessuno		
	Modalità di comunicazione	
Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app "Cittadino Informato" (iOS e Android) .		
	Aree di Attesa di riferimento	
<ul style="list-style-type: none"> • Via Gioberti • Via Montessori – Luther King (giardino pubblico) 		

Tabella 101. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 2. Dalla zona dell’Ippodromo sino alla Rotonda dell’Ardenza)

Nome scenario: “Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, in ambito costiero”	Codice: MM01 e MM02
Settore 3. Dalla Rotonda dell’Ardenza sino allo Scoglio della Ballerina	

	Porticcioli esposti
Nessuno	
	Stabilimenti balneari esposti
Nome Bagni Tre Ponti	Indirizzo Viale di Antignano, 2
	Contatti Centro Surf +39.338.9142827 3 Ponti
	Spiagge esposte
Nome Spiaggia dei Tre Ponti Spiaggetta di Banditella Spiaggia della Tamerice Spiaggia di Cabianca Spiaggia Longa Spiaggia della Ballerina	
	Campeggi esposti
Nessuno	
	Modalità di comunicazione
Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app "Cittadino Informato" (iOS e Android) .	
	Aree di Attesa di riferimento
<ul style="list-style-type: none"> Viale di Antignano – Via Puini (parte Est del giardino pubblico. Quella Ovest ricade in area di allertamento Watch) 	

Tabella 102. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 3. Dalla Rotonda dell’Ardenza sino allo Scoglio della Ballerina)

Nome scenario: "Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, in ambito costiero"		Codice: MM01 e MM02
Settore 4. Zona di Antignano		
 Porticcioli esposti		
Nome	Indirizzo	Contatti
Porticciolo di Antignano	Viale di Antignano, 90	Circolo Velico Antignano +39.0586.580295 Circolo Arci Pesca Antignano +39.0586.580779
 Stabilimenti balneari esposti		
Nome	Indirizzo	Contatti
Bagni Roma	Viale di Antignano, 76	+39.0586.580245
 Spiagge esposte		
Nome		
Spiaggia del Sale		
Spiaggia di Villa Pendola		
Angolo del Pendola		
Spiaggia del Benzinaio		
 Campeggi esposti		
Nessuno		
 Modalità di comunicazione		
Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app "Cittadino Informato" (iOS e Android) .		
 Aree di Attesa di riferimento		
<ul style="list-style-type: none"> • Via del Litorale – Meloria (giardino pubblico) 		

Tabella 103. Sintesi dello scenario di rischio "Maremoto di livello Advisory e Watch", in ambito costiero (Settore 4. Zona di Antignano)

Nome scenario: "Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, in ambito costiero"	Codice: MM01 e MM02	
Settore 5. Dal margine Sud di Antignano sino al Maroccione		
 Porticcioli esposti	Nessuno	
 Stabilimenti balneari esposti		
Nome	Indirizzo	Contatti
Bagni Rex	Via del Littorale, 164	+39.0586.580400
Centro Balneare Sama	Via del Littorale, 200	+39.0586.581306
Bagnoschiuma	Via del Littorale, 210	+39.334.564789
Maroccione Beach Club	Via del Littorale, 232	+39.349.8737631
Parco Marina del Boccale	Via del Littorale 138	+39.346.7482318
 Spiagge esposte	Nome	
Spiaggia del Corsaro		
Spiaggia del Casotto		
Spiaggia di Antignano		
Spiaggia del Miramare		
Spiaggia del Maroccione		
 Campeggi esposti	Nome	
Camping Miramare	Indirizzo Via Del Littorale, 220	Contatti +39.0586.580402
 Modalità di comunicazione	Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app "Cittadino Informato" (iOS e Android) .	
 Arearie di Attesa di riferimento	<ul style="list-style-type: none"> • Via del Littorale – Meloria (giardino pubblico) 	

Tabella 104. Sintesi dello scenario di rischio "Maremoto di livello Advisory e Watch", in ambito costiero (Settore 5. Dal margine Sud di Antignano sino al Maroccione)

Nome scenario: "Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, in ambito costiero"	Codice: MM01 e MM02
Settore 6. Da Calafuria sino alla Cala del Leone	
 Porticcioli esposti	Nessuno
 Stabilimenti balneari esposti	Nessuno
 Spiagge esposte	<p>Nome Spiaggia di Calafuria Spiaggia di Calignaia Cala del Leone</p>
 Campeggi esposti	Nessuno
 Modalità di comunicazione	Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app "Cittadino Informato" (iOS e Android).
 Aree di Attesa di riferimento	Nessuna. Si può considerare Via del Litorale come punto di raccolta

Tabella 105 Sintesi dello scenario di rischio "Maremoto di livello Advisory e Watch", in ambito costiero (Settore 6. Da Calafuria sino alla Cala del Leone)

Nome scenario: "Scenario maremoto di livello Advisory e Watch, in ambito costiero"		Codice: MM01 e MM02
Settore 7. Dal Sonnino sino a Chioma		
	Porticcioli esposti	
Nome	Indirizzo	Contatti
Porticciolo di Quercianella	Via Pascoli, 20 (Quercianella)	Circolo Nautico Quercianella +39.0586.491432
	Stabilimenti balneari esposti	
Nome	Indirizzo	Contatti
Bagni Lido del Rogiolo	Via Colombo, 26 (Quercianella)	+39.0586.492017
Bagni Cala Bianca	Via Pascoli, 28	+39.0586.491117
Bagni Paolieri	Via dei Macchiaioli, 38 (Quercianella)	+39.0586.492155
	Spiagge esposte	
Nome		
Spiaggia del Sonnino		
Spiaggia del Rogiolo		
Spiaggetta di Quercianella		
Spiaggetta Jama		
Spiaggia della Madonnina		
Spiaggia della Piega		
Spiaggia dei Ghiaioni		
Spiaggia di Chioma		
	Campeggi esposti	
Nessuno		
	Modalità di comunicazione	
Messaggi su stazioni radio e Tv locali, pannelli a messaggio variabile, informazioni telefoniche o notifiche push attraverso app "Cittadino Informato" (iOS e Android) .		
	Aree di Attesa di riferimento	
<ul style="list-style-type: none"> • Via del Litorale – Quercianella 		

Tabella 106. Sintesi dello scenario di rischio "Maremoto di livello Advisory e Watch", in ambito costiero (Settore 7. Dal Sonnino sino a Chioma)

3.6 Rischio Sismico

Il rischio sismico viene definito, come la conseguenza di un potenziale danno economico, sociale ed ambientale derivante da eventi sismici pericolosi che possono occorrere su un certo territorio in un dato periodo di tempo. Esso utilizza i risultati dell'analisi del pericolo sismico, includendovi le probabilità di occorrenza dell'evento sismico.

Per un sistema urbano il rischio può essere espresso attraverso la seguente relazione:

$$R = P \times E \times V$$

Dove:

- **P è la Pericolosità:** Esprime la probabilità che, in un certo intervallo di tempo, un'area sia interessata da terremoti che possono produrre danni.
- **E è l'Esposizione:** È una misura dell'importanza degli elementi esposti al rischio: la popolazione, gli edifici, le infrastrutture, le attività economico-sociali, i beni storico-artistici, ecc
- **V è la Vulnerabilità:** Consiste nella valutazione della possibilità che persone, edifici o attività subiscano danni o modificazioni al verificarsi dell'evento sismico.

La pericolosità sismica, ovvero la probabilità di scuotimento di data intensità, in un determinato punto e in un certo intervallo di tempo, è un fenomeno puramente naturale e non prevedibile. Nel caso del rischio sismico, gli unici fattori che possono essere controllati e sui quali è pertanto possibile intervenire sono la vulnerabilità e l'esposizione (ad esempio attraverso interventi strutturali di adeguamento alle norme antisismiche o interventi non strutturali come l'apposizione di limitazioni d'uso del territorio).

Si può quindi concludere che il rischio sismico rappresenta la probabilità che una struttura superi un prefissato stato limite (danno) a causa di un terremoto (evento) nel corso di un assegnato periodo di tempo.

Evidentemente, come detto, il rischio è legato alla probabilità che si verifichi un evento di date caratteristiche e al danno che tale evento può arrecare. Per quanto riguarda il danno, è necessario distinguere il danno alle persone e il danno alle strutture.

Per ridurre entro limiti ragionevoli il rischio, si fa riferimento a due distinti riferimenti:

- **stato limite di danno:** le strutture devono essere progettate in modo da poter sopportare, in regime elastico, le sollecitazioni indotte dall'evento la cui intensità corrisponde, con riferimento alle caratteristiche della zona in esame, per un periodo di ritorno dell'ordine della vita nominale della struttura (nel caso di terremoti si assume in generale per gli edifici normali per abitazioni un periodo di ritorno di 50 anni);
- **stato limite ultimo:** le strutture devono possedere sufficienti riserve di resistenza, oltre il limite elastico, per sopportare senza crolli le azioni di un evento di intensità tale da fare ritenere estremamente improbabile il verificarsi di un evento di intensità maggiore (l'evento che deve essere considerato in questa seconda condizione di progetto è quindi caratterizzato da un periodo di ritorno di 475 anni).

È evidente, da quanto sopra, che la prima condizione tende soprattutto a limitare i danni per le costruzioni, mentre la seconda fa chiaro riferimento alla salvaguardia della vita umana.

Di seguito vengono riportate e/o stimate le variabili utili al calcolo del rischio sismico secondo la relazione sopra descritta.

3.6.1 Quadro delle Pericolosità

In conformità a quanto definito dall'OPCM del 20/03/2003, n° 3274 ("Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica"), aggiornato da Regione Toscana sino alla Deliberazione GRT n° 421 del 26/05/2014 ("Aggiornamento dell'allegato 1 (elenco dei comuni) e dell'allegato 2 (mappa) della deliberazione GRT n. 878 dell'8 ottobre 2012, recante "Aggiornamento della

classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519/2006 ed ai sensi del D.M. 14.01.2008 - Revoca della DGRT 431/2006" e cessazione di efficacia dell'elenco dei Comuni a Maggior Rischio Sismico della Toscana (DGRT 841/2007"), il territorio italiano è classificato in 4 categorie principali, definite in funzione della PGA (Peak Ground Acceleration). Tale valore definisce il picco di accelerazione orizzontale su terreno rigido per un sisma con tempo di ritorno di 475 anni e probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni ("Norme Tecniche per le Costruzioni" – 2008).

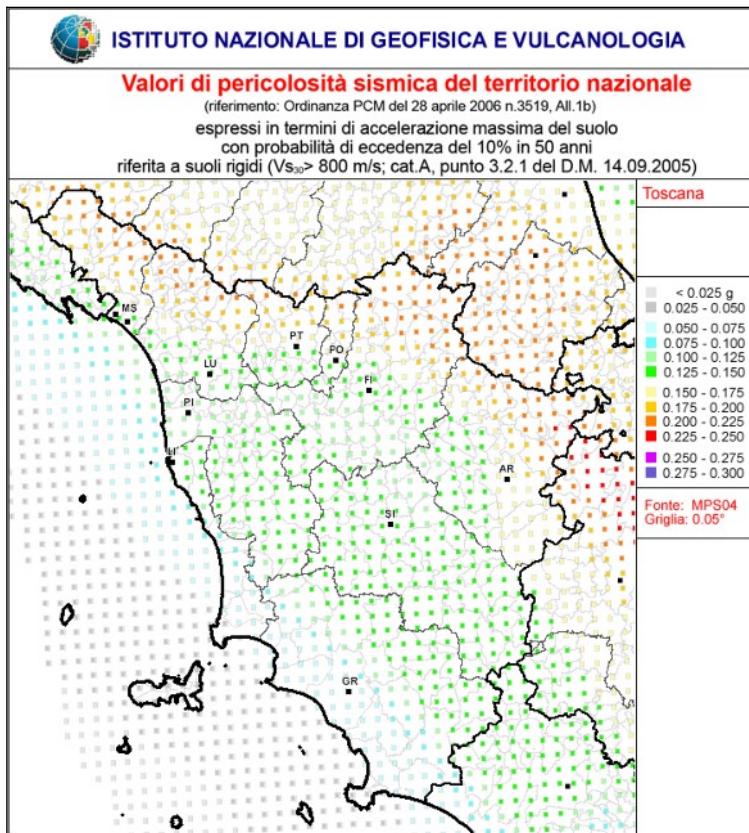


Figura 37. Distribuzione dei valori di PGA sul territorio della Toscana – fonte INGV

Come anticipato, sulla base della mappa di pericolosità sismica, la legge italiana ha classificato il territorio nazionale in 4 Zone: dalla Zona 1, dove potrebbero verificarsi terremoti molto forti, alla Zona 4, a bassa pericolosità (comunque a rischio, in caso di presenza di edifici e infrastrutture vulnerabili).

La Tabella seguente specifica, per ciascuna Zona, i dati di accelerazione di picco su terreno rigido:

Zona	Sismicità	PGA
Zona 1	Alta	PGA > 0,25 g
Zona 2	Media	0,15 g < PGA < 0,25 g
Zona 3	Bassa	0,05 g < PGA < 0,15 g
Zona 4	Molto bassa	PGA < 0,05 g ²

Tabella 107. Dati di accelerazione di picco su terreno rigido per Zone Sismica

Come emerge dalla Figura che segue, il Comune di Livorno risulta in Zona 3 dove, secondo la definizione del Dipartimento Nazionale di Protezione Civile, "possono verificarsi forti terremoti ma rari"

2 dove g = accelerazione di gravità (i valori di PGA sono espressi in percentuale dell'accelerazione g)

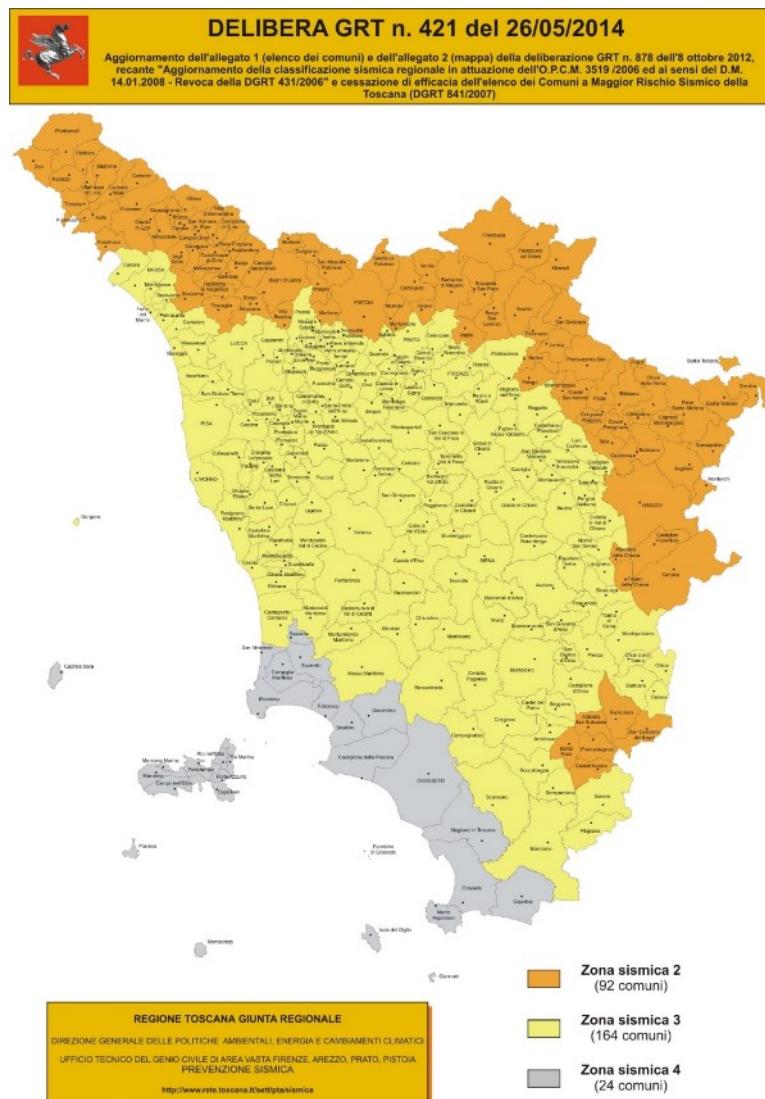


Figura 38. Classificazione della pericolosità sismica dei Comuni della Toscana

3.6.1.1 *Sismicità storica*

Per quanto riguarda l'analisi dei terremoti storici che hanno colpito l'area del Comune di Livorno, sono stati consultati il “Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2021” (dati parametrici omogenei, sia macroscismici, sia strumentali, relativi ai terremoti con intensità massima ≥ 5 o magnitudo ≥ 4.0 d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2019) e il “Database Macroscismico Italiano” (set omogeneo di intensità macroscismiche provenienti da diverse fonti relativo ai terremoti con intensità massima ≥ 5 e d'interesse per l'Italia nella finestra temporale 1000-2019) del INGV (<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>). In particolare, sono stati analizzati gli eventi sismici che hanno coinvolto il territorio comunale, comprendendo un intorno di 100 km dai confini comunali.

Nella Tabella che segue sono indicati gli eventi sismici avvertiti nel territorio del Comune di Livorno che hanno avuto una Magnitudo superiore a 3,0, il primo dato storico rilevabile è del 1168. I dati riportati sono riferibili fino al 2003 all'Osservatorio Sismico del Comune di Livorno, dal 2003 in poi ai dati dell'INGV e della Rete Toscana – Rischio Sismico, facente capo all'Osservatorio dell'Università di Firenze e all'INGV.:

ANNO	ZONA DI ORIGINE	LO	ML	MLI
1168	PISA	VII	5,0	IV-V
1322	PISA	VII	5,0	IV - V
1348	CARINZIA	IX	6,9	IV - V
1494	PISA	VI	3,8	

ANNO	ZONA DI ORIGINE	LO	ML	MLI
1494	PISA	VI	3,8	
1542	MUGELLO	IX	5,9	IV - V
1597	ORCIANO PISANO	VI	3,8	
1642	LIVORNO	VII	3,8	
1646	LIVORNO	VII	5,0	VII
1717	LIVORNO	VI	3,8	
1742	LIVORNO	VII	4,8	VI - VII
1771	LIVORNO	VII	5,0	VI - VII
1808	LIVORNO	VI	4,3	VI
1814	PISA/LIVORNO	VII	5,0	VI
1846	COLLINE PISANE	IX - X	5,8	VI
1883	ORCIANO PISANO	VI	3,8	
1894	LIVORNO	VI	4,0	
1901	SALO'	VIII	5,8	IV - V
1904	MARINA DI PISA	VI - VII	4,5	
1914	LIVORNO	VI - VII	4,5	VI
1920	GARFAGNANA	X	6,5	
1934	LIVORNO	IV	3,4	
1936	MONTENERO	III	3,0	
1936	CASTELLINA.MMA.	V	3,6	
1939	LIVORNO	III	3,0	
1943	LIVORNO	III	3,0	
1948	LIVORNO	IV - V	3,6	
1949	PISA	III	3,0	
1950	MARE LIVORNO	VI - VII	4,8	
1955	PISA	IV	3,4	
1967	ROSIGNANO M.MO	IV	3,4	
1972	PISA	III	3,2	
1975	PISA	V	3,8	
1976	FRIULI	X	6,4	IV - V
1984	MARE LIVORNO	V	4,2	V
1984	UMBRIA	VIII	5,6	IV - V
1994	MARE LIVORNO	V	4,0	V
2003	MARE LIVORNO		4,1	V
2005	MARE LIVORNO		3,1	
2005	MARE LIVORNO		3,7	
2006	MARE LIVORNO E VERSILIA		3,0 (+SCIAME)	
2008	REGGIO EMILIA		5,2	II
2019	TRIANGOLO LUCCA-PISA-TIRRENO		2,5	

Tabella 108. Sismicità storica territorio di Livorno

Dove

Lo = Intensità al luogo di origine (Scala Mercalli)

ML = Magnitudo evento (scala Richter)

MLI = Intensità Risentita a Livorno (Scala Mercalli)

Il Data Base Macroscismico Italiano, DBMI15 versione 4.0, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), riporta il set di dati di intensità macroscismica, relativamente ai terremoti con intensità massima uguale o maggiore a 5, che hanno interessato il territorio italiano nell'arco temporale 1000-2020.

Nella seguente Tabella 1 si riporta l'elenco delle località poste nel territorio comunale di Livorno, in cui sono stati rilevati terremoti con intensità superiore a 5, con indicazione dell'intensità massima registrata per quella determinata località (colonna "I max") ed il relativo numero di terremoti registrati (nella colonna "Eqs").

Località	Latitudine	Longitudine	Imax	Eqs
Antignano	43.495	10.326	5	2

Ardenza	43.517	10.322	5-6	3
Castellaccio	43.488	10.363	5	1
Gorgona Scalo	43.430	9.906	3	3
La Leccia	43.528	10.349	5-6	1
Livorno	43.551	10.309	7	79
Montenero	43.494	10.350	5	4
Monterotondo	43.516	10.345	6	1
Quercianella	43.459	10.368	5	2
Salviano	43.534	10.343	5-6	1
Valle Benedetta	43.522	10.409	5	1

Tabella 109. – Terremoti a Livorno (dati DBMI15 vers.4 t- INGV)

La Figura seguente mostra, invece, la distribuzione degli eventi epicentrali registrati dal “Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2021” entro un raggio di 100 Km da Livorno:

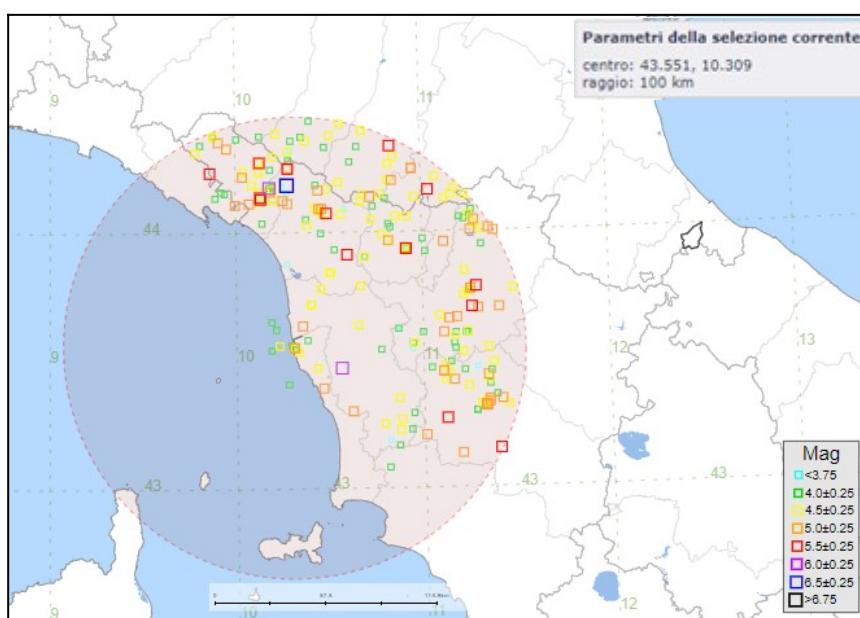


Figura 39. “Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2021”. Sismicità storica sull’area (raggio di 100 km) di Livorno

Consultando il database INGV delle “Massime intensità macroseismiche osservate nei comuni italiani” emerge per Livorno, come si può desumere dalla Figura che segue, un valore pari a 7:

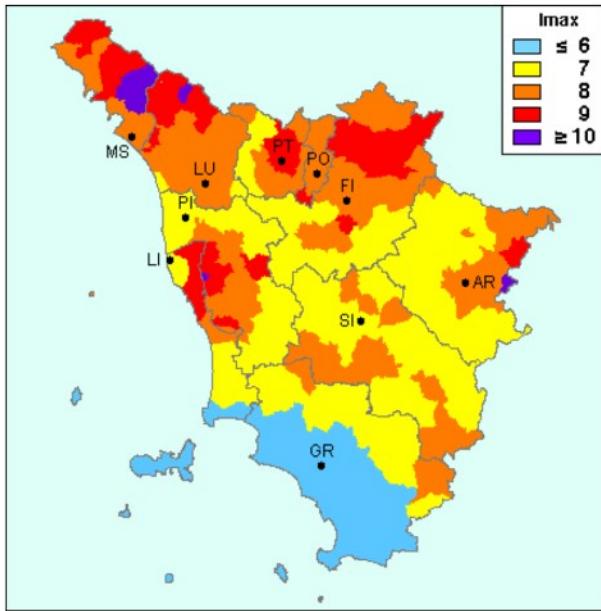


Figura 40. Massime intensità macroseismiche osservate sui comuni della Toscana

Come evidenziato dal Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, gli effetti di un sisma di Intensità MCS pari a 7 (“Molto Forte”) possono essere così descritti³: *“ragguardevoli lesioni vengono provocate all’arredamento delle abitazioni, anche agli oggetti di considerevole peso che si rovesciano e si frantumano. Rintoccano anche le campane di dimensioni maggiori. Corsi d’acqua, stagni e laghi si agitano di onde e s’intonidiscono a causa della melma smossa. Qua e là, scivolano via parti delle sponde di sabbia e ghiaia. I pozzi variano il livello dell’acqua in essi contenuta. Danni modesti a numerosi edifici se solidamente costruiti: piccole spaccature nei muri, caduta di parti piuttosto grandi del rivestimento di calce e della decorazione in stucco, crollo di mattoni e in genere caduta di tegole. Molti camini vengono lesi da incrinature, da tegole in caduta, dalla fuoruscita di pietre; i camini danneggiati crollano sul tetto e lo rovinano. Dalle torri e dagli edifici più alti cadono le decorazioni non ben fissate. Nelle costruzioni a traliccio, risultano ancora più gravi i danni ai rivestimenti. In alcune casasi ha il crollo delle case mal costruite oppure riattate”.*

Come evidenziato dalla “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” (Dr. Geol. Luca Mazzei) allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019), tale valore è anche quello che, secondo gli studi condotti dal “Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti” (GNDT) dell’INGV (1996), sarebbe associato su Livorno a un tempo di ritorno di 475 anni.

È inoltre importante sottolineare che, in linea con i meccanismi sismogenetici dell’appennino settentrionale, i valori di accelerazione di picco in area livornese assumono valori via via crescenti spostandosi in direzione Est e Nord-Est e avvicinandosi, quindi, alle sorgenti principali dei terremoti.

Come emerge dalla Figura che segue, il “Database delle sorgenti sismogenetiche italiane” dell’INGV evidenzia infatti che, a Est di Livorno, insistono:

- una sorgente sismogenetica individuale (ITIS066, “Orciano Pisano”), che descrive le faglie responsabili di specifici forti terremoti già avvenuti o che si ritiene potranno avvenire;
- una sorgente sismogenetica composita (ITCS088, “Livorno Hills”), che descrive sistemi di faglia estesi, ancorché con un livello di dettaglio necessariamente minore.

3 Da Sieberg A., 1930. Geologie der Erdbeben, Handbuch der Geophysik, 2, 4, 552-555. Tabella 102 Scala Mercalli-Sieberg illustrata nei dettagli al fine di caratterizzare l’intensità relativa delle scosse sismiche

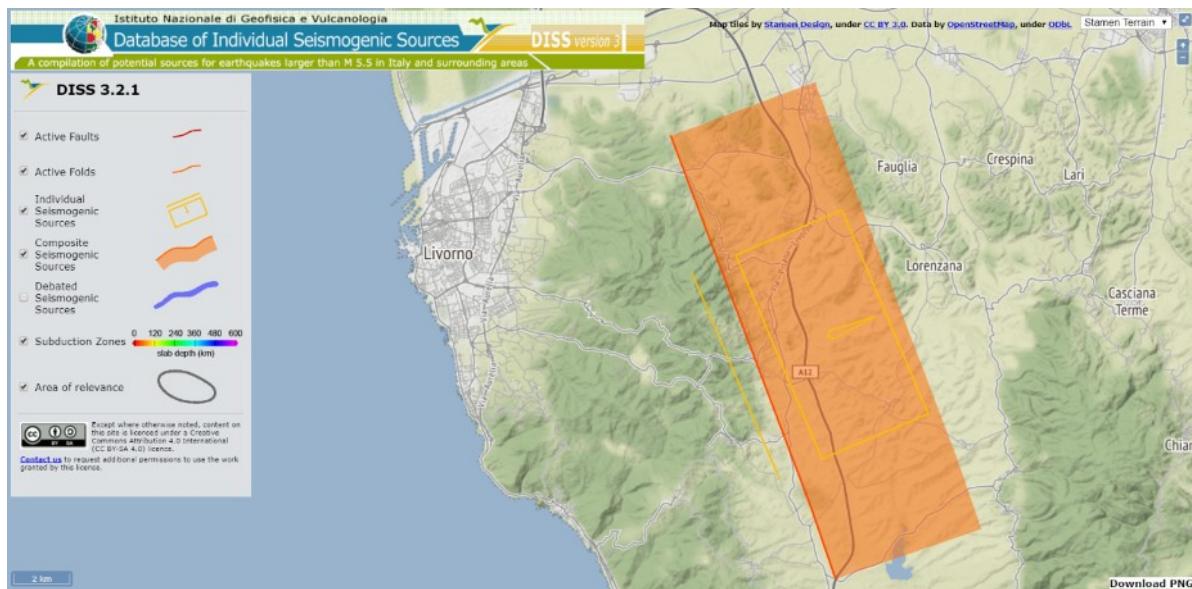


Figura 41. Sorgenti sismogenetiche nell'area di Livorno

3.6.1.2 **Arearie a potenziale effetto di amplificazione sismica – Microzonazione sismica**

La Microzonazione Sismica (MS) si propone l'obiettivo di definire la pericolosità sismica locale attraverso l'individuazione di zone o porzioni di territorio caratterizzate da un comportamento sismico omogeneo.

In relazione ai diversi contesti geologico-tecnici, alla pericolosità sismica di base ed in funzione dei diversi obiettivi degli studi di MS, possono essere effettuati n. 3 livelli di approfondimento:

- il livello 1 è un livello propedeutico ai successivi studi di MS, che consiste esclusivamente in una raccolta organica e ragionata di dati di natura geologica, geofisica e geotecnica e delle informazioni preesistenti e/o acquisite appositamente al fine di suddividere il territorio in microzone qualitativamente omogenee dal punto di vista del comportamento sismico. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della carta delle “Microzone Omogenee in prospettiva sismica (MOPS)”;
- il livello 2 è un livello successivo in cui si introduce l'elemento quantitativo associato alle zone omogenee mediante metodologie di analisi numerica di tipo semplificato (abachi regionalizzati, modellazione 1D, leggi empiriche) e l'esecuzione di ulteriori e più mirate indagini. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della “Carta di Microzonazione Sismica”;
- il livello 3 rappresenta il livello più approfondito che permette di giungere ad una microzonazione approfondita del territorio basata su metodologie analitiche di analisi di tipo quantitativo. Tale approfondimento è finalizzato alla realizzazione della “Carta di Microzonazione Sismica con approfondimenti”.

Con Delibera Giunta Comunale n. 462 del 10 luglio 2018 l'Amministrazione Comunale ha approvato la Microzonazione Sismica di 1° Livello.

Con Delibera Giunta Comunale n. 13 del 14 gennaio 2020 l'Amministrazione Comunale ha approvato la Microzonazione Sismica di 2° Livello e le analisi delle Condizioni Limite per l'Emergenza (CLE) secondo gli standard dettati dalla Commissione Tecnica (art. 5, comma 7 dell'OPCM 13 novembre 2010, n. 3907).

Con Delibera Giunta Comunale n. 113 del 28 febbraio 2023 l'Amministrazione Comunale ha approvato la Microzonazione Sismica di 3° Livello del Comune di Livorno

Lo studio di Microzonazione Sismica di livello 2 viene svolto per Unità Amministrative Sismiche (UAS), che corrispondono ai singoli livelli comunali.

Nello specifico la MS individua e caratterizza:

- le Zone Stabili, sono zone nelle quali non si ipotizzano effetti locali di alcuna natura (litotipi assimilabili al substrato sismico in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata) e pertanto gli scuotimenti attesi sono equivalenti a quelli forniti dagli studi di pericolosità di base;
- le Zone stabili suscettibili di amplificazione sismica, sono le zone in cui il moto sismico viene modificato a causa delle caratteristiche litostratigrafiche e/o geomorfologiche del territorio;
- le Zone suscettibili di instabilità, sono le zone suscettibili di attivazione dei fenomeni di deformazione permanente del territorio indotti o innescati dal sisma (instabilità di versante, liquefazioni, fagliazioni superficiale).

A ciascuna zona è associata una stima di pericolosità sismica locale:

- pericolosità sismica locale molto elevata (S4): zone suscettibili di instabilità di versante attiva che pertanto potrebbero subire una accentuazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; terreni suscettibili di liquefazione dinamica in comuni classificati in zona sismica 2;
- pericolosità sismica locale elevata (S3): zone suscettibili di instabilità di versante quiescente che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di eventi sismici; zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti che possono dar luogo a sedimenti diffusi; terreni suscettibili di liquefazione dinamica (per tutti i comuni tranne quelli classificati in zona sismica 2); zone di contatto tra litotipi con caratteristiche fisico-mecaniche significativamente diverse; aree interessate da deformazioni legate alla presenza di faglie attive e faglie capaci (faglie che potenzialmente possono creare deformazione in superficie); zone stabili suscettibili di amplificazioni locali caratterizzati da un alto contrasto di impedenza sismica atteso tra copertura e substrato rigido entro alcune decine di metri;
- pericolosità sismica locale media (S2): zone suscettibili di instabilità di versante inattiva e che pertanto potrebbero subire una riattivazione dovuta ad effetti dinamici quali possono verificarsi in occasione di venti sismici; zone stabili suscettibili di amplificazioni locali (che non rientrano tra quelli previsti per la classe di pericolosità sismica S.3);
- pericolosità sismica locale bassa (S1): zone stabili caratterizzate dalla presenza di litotipi assimilabili al substrato rigido in affioramento con morfologia pianeggiante o poco inclinata e dove non si ritengono probabili fenomeni di amplificazione o instabilità indotta dalla sollecitazione sismica.

Questo studio è stato integrato con le frane individuate nelle Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.) all'interno del Piano di Assetto Idrogeologico per la Regione Toscana (PAI); le frane quiescenti sono state considerate come zone a pericolosità sismica locale elevata (S3) e le frane attive come zone a pericolosità sismica locale molto elevata (S4).

I dati sui livelli di pericolosità sono stati ri-aggregati secondo lo schema riportato nella Tabella che segue:

Codice	Zona	Livello di pericolosità
S1	Stabile	Bassa
S2	Suscettibile di amplificazione locale	Media
S3	Suscettibile di instabilità	Alta
S4		

Tabella 110. Sintesi dei livelli di pericolosità locale sulla base delle zone di Microzonazione Sismica

Si precisa che, nella parte del territorio sulle quali sono stato fatto lo studio di Microzonazione Sismica di secondo livello (MS2), non è stata rilevata alcuna zona S1.

La Figura seguente mostra invece la distribuzione spaziale dei livelli di pericolosità così aggregati sul territorio comunale di Livorno:

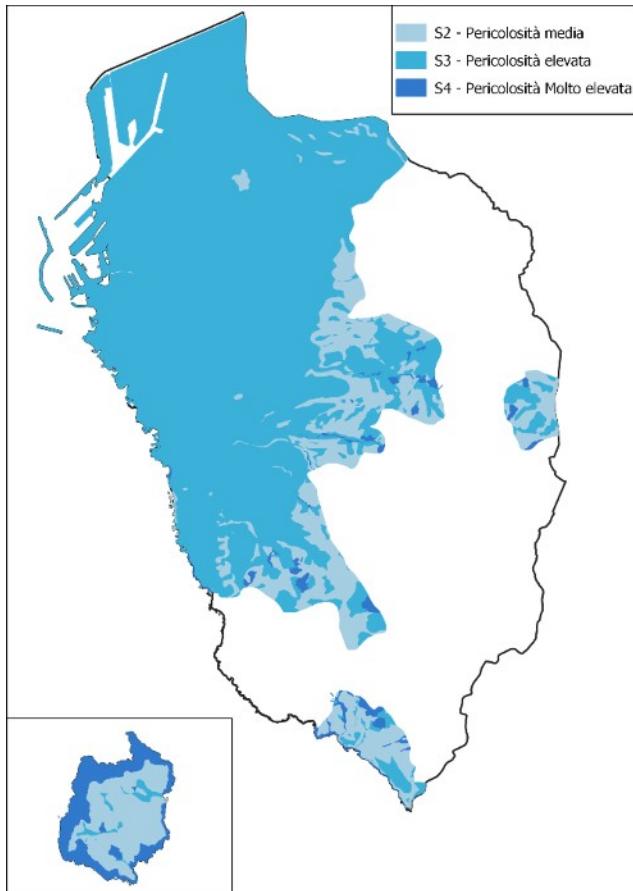


Figura 42. Distribuzione spaziale delle zone di Microzonazione Sismica sul territorio comunale di Livorno

3.6.1.3 Condizione Limite per l'Emergenza (CLE)

Si definisce Condizione Limite per l'Emergenza (CLE) dell'insediamento urbano quella condizione al cui superamento, a seguito del manifestarsi dell'evento sismico, pur in concomitanza con il verificarsi di danni fisici e funzionali tali da condurre all'interruzione della quasi totalità delle funzioni urbane presenti, compresa la residenza, l'insediamento urbano conserva comunque, nel suo complesso, l'operatività della maggior parte delle funzioni strategiche per l'emergenza, la loro accessibilità e connessione con il contesto territoriale.

L'analisi della CLE è stata introdotta con l'OPCM 4007/12. Essa viene condotta, di norma, in concomitanza o successivamente agli studi di microzonazione sismica (MS) e assieme a tali studi rappresenta uno strumento importante per la prevenzione del rischio sismico e, in particolare, per assicurare l'operatività del sistema di Protezione Civile al verificarsi dell'evento sismico stesso. L'analisi della CLE non può infatti prescindere dal Piano di Emergenza o di Protezione Civile, che costituisce l'elemento di base per l'analisi stessa ed ha lo scopo di verificare le scelte contenute nel Piano.

L'analisi comporta infatti:

- individuazione degli edifici e delle aree che garantiscono le funzioni strategiche per l'emergenza;
- individuazione delle infrastrutture di accessibilità e di connessione con il contesto territoriale;
- individuazione degli aggregati strutturali e delle singole unità strutturali interferenti con le infrastrutture di accessibilità e di connessione.

Tale analisi viene effettuata utilizzando degli standard di archiviazione e rappresentazione cartografica dei dati, raccolti attraverso una apposita modulistica predisposta dalla Commissione Tecnica per gli studi di MS, istituita dall'OPCM 3907/2010 (art. 5 commi 7 e 8) ed emanata con apposito Decreto del Capo del Dipartimento della Protezione Civile, in

accordo con il “Manuale per l’Analisi della Condizione Limite dell’Emergenza (CLE) dell’insediamento urbano” redatto dalla Commissione tecnica per la Microzonazione Sismica.

Obiettivo dell’analisi della CLE è di avere il quadro generale di funzionamento dell’insediamento urbano per la gestione dell’emergenza sismica, in ordine al contesto territoriale.

A tal fine, l’analisi prevede l’individuazione (con realizzazione della “Carta della Condizione Limite dell’Emergenza”) di:

- Edifici Strategici (ES)
- Aree di Emergenza (AE)
- Infrastrutture di Accessibilità e di Connessione (IC)
- Aggregati Strutturali (AS)
- Unità Strutturali (US)

Il Comune di Livorno si è da poco dotato dello “Studio di Condizioni Limite per l’Emergenza”, approvato con Delibera di Giunta Comunale n.13 del 14/01/2020. I dati di base su cui è stato svolto lo studio si rifanno al quadro conoscitivo acquisito dal Piano di Protezione Civile approvato nell’anno 2011.

Le Tabelle seguenti riportano l’elenco delle Infrastrutture di Accessibilità e di Connessione individuate sul territorio di Livorno e considerate quindi strategiche per la gestione di una eventuale emergenza di carattere sismico:

Tipo infrastruttura	Direzione	Nome Via
Accessibilità	Nord-Est	Via Firenze (Via Aurelia in Comune di Stagno) Strada Statale 1
	Sud	Strada Statale 1

Tabella 111. Infrastrutture di Accessibilità individuate dallo “Studio di Condizioni Limite per l’Emergenza” del Comune di Livorno

Tipo infrastruttura	Nome Via
Connessione	Via Firenze – Viale Ippolito Nevio Via Nord – Via Provinciale Pisana – Via Luigi Russo Via Nord – Via Provinciale Pisana – Via dell’Artigianato Via Pian di Rota Strada Statale 1 Rampe in ingresso e uscita alla Strada Statale 1 su Via Pian di Rota Via delle Sorgenti (da Via Pian di Rota alla rotatoria su Via degli Acquedotti) Via degli Acquedotti Viale Ugo Foscolo – Via delle Sorgenti – Via Vittorio Emanuele Orlando Via Don Aldo Mei – Via dei Cipressi (verso il cimitero) Via Fratelli Gigli – Via Giorgio La Pira Via Fabio Filzi – Via Giovanni Giolitti – via Bruno Buozzi Via Marco Mastacchi – Piazza XI Maggio – Via Alfonso Lamarmora Via Giuseppe Garibaldi (da incrocio su Via Firenze) – Piazza Francesco Ferrucci Via Emilio Zola (da Viale Ippolito Nevio al campo da calcio) Viale Giosuè Carducci Via de Larderel – Piazza della Repubblica – Via Grande Via Arsenale – Via del Molo Mediceo (dalla rotatoria su Via Arsenale alla sede dei VVF) Via Enrico Cialdini – Via Gaetano D’Alesio Piazza Luigi Orlando (dalla rotatoria di Via Gaetano D’Alesio alla palestra Arena Astra) Borgo S. Jacopo (da Corso Giuseppe Mazzini) – Via Giovanni Villani Corso Giuseppe Mazzini (dalla rotatoria su Via Gaetano D’Alesio) – Borgo dei Cappuccini (fino al campo sportivo) – Piazza Gavi Viale Vittorio Alfieri Via Antonio Gramsci (da Viale Vittorio Alfieri all’Ospedale) Viale Francesco Petrarca Via Pietro Coccoluto Ferrigni (da Viale Francesco Petrarca) – Via Giovan Cosimo Bonomo – Via San Gaetano (fino alla palestra Pazzini)

Tipo infrastruttura	Nome Via
	Viale Goffredo Mameli (da Viale Francesco Petrarca) – Viale Fabbricotti (fino al Comando provinciale Carabinieri di Livorno)
	Viale Giovanni Boccaccio
	Via Campania (dalla rotatoria su Viale Giovanni Boccaccio ai VFF Comando Provinciale)
	Via di Levante (dalla rotatoria su Viale Giovanni Boccaccio all'ingresso sulla Strada Statale 1) – rampe di ingresso/uscita sulla Strada Statale 1
	Viale Nazario Sauro
	Via dei Pensieri
	Via Salvator Allende (da Via dei Pensieri fino al Palamacchia)
	Viale Italia (da Viale Nazario Sauro a Via dei Pensieri)
	Via dell'Ardenza
	Via Niccolò Macchiavelli (da Via dell'Ardenza) – Via Luigi Settembrini – Via delle Margherite
	Via Umberto Mondolfi
	Rampa di uscita dalla Strada Statale 1 - Via Giotto Ciardi
	Via Dino Livio Frangioni
	Via Nelusco Giochini (da Via Dino Livio Frangioni fino al Modigliani Forum)
	Via dei Condotti Vecchi (dalla rotatoria su Via Dino Livio Frangioni fino alla rotatoria con Via Gino Graziani) – Via Gino Graziani (ramo viario esterno) – Rampa di accesso alla Strada Statale 1
	Via Antonio Bacchelli (ramo discendente verso Sud dalla rotatoria su Via Gino Graziani a Via della Padula)– Via della Padula – Via Giuseppe Cambini
	Via di Montenero (da Via Umberto Mondolfi a Via 19 Luglio 1944)
	Via 19 Luglio 1944 – Via Carlo Bernheimer (fino al campo sportivo)
	Via Raffaello Sernesì – Via Dino Provenzal (fino alla palestra Follati)
	Via Umberto Sarti – Via Pier Donato Sommati (fino alla Polisportiva Banditella)
	Via del Littoriale
	Viale del Tirreno
	Rampe di ingresso / uscita tra Strada Statale 1 e Via del Littoriale
	Via di Quercianella (SP9, da SS1 fino a Castellaccio)
	Via del Littoriale (a Quercianella)

Tabella 112. Infrastrutture di Connessione individuate dallo “Studio di Condizioni Limite per l’Emergenza” del Comune di Livorno

Questa una sintesi delle conclusioni estratte dallo studio CLE, che riguardano le principali criticità derivate dall’analisi svolta:

- vari edifici strategici tra cui il Comune, che comprende anche la sede della Polizia Municipale e del Centro Operativo, sono ubicati in una zona centrale del Comune dove si segnalano molti edifici interferenti con le infrastrutture di connessione;
- nel resto del territorio comunale, non si segnalano criticità per quanto riguarda le interferenze, in quanto gli altri Edifici Strategici e le Aree di Emergenza sono ubicate all'esterno di tessuti urbani storici e sono collegate da strade urbane di scorrimento e/o strade extraurbane principali e secondarie molto ampie, nelle quali gli edifici interferenti sono rari;
- elemento critico da segnalare è l'accesso alla palestra Arena Astra, che ha l'ingresso da piazza L. Orlando 39/41. Per raggiungere tale Struttura di Ricovero è necessario attraversare un edificio in muratura lesionato e con stato manutentivo carente che, in caso di terremoto, potrebbe crollare e impedire l'accesso alla palestra;
- presso l'Aggregato Strutturale del quale fa parte la palestra G. Follati, ubicato in via Provenzal, 29 ad Antignano, la mensa presenta lesioni medio-gravi e l'edificio scolastico mostra uno stato manutentivo carente;
- due delle Aree di Emergenza sono state individuate in corrispondenza di due campeggi privati, Campeggio Collina 1 a Castellaccio in via di Quercianella, 269 e Campeggio Miramare a Antignano in via del Littoriale, 220. Tali campeggi, oltre ad essere in proprietà private e dunque di difficile accesso visto le recinzioni e i cancelli o le sbarre in corrispondenza degli ingressi, presentano vari edifici interferenti (soprattutto nel Campeggio

Miramare) che potrebbero compromettere, in caso di terremoto, la sicurezza delle persone rifugiate al loro interno.

3.6.1.4 Vulnerabilità sismica

Come detto in precedenza, la valutazione della vulnerabilità del territorio, intesa come la sua predisposizione a essere danneggiato da un evento sismico di una fissata severità, ha l'obiettivo di definire un modello interpretativo capace di stimare un danno fisico (in termini probabilistici) in funzione dell'intensità o della PGA/spettro.

I paragrafi che seguono compongono una valutazione della vulnerabilità sismica del territorio Livornese, compiuta considerando:

- le caratteristiche degli edifici che possono essere danneggiati;
- la popolazione residente che potrebbe essere coinvolta dal loro collasso degli stessi.

In assenza di informazioni specifiche riguardanti le caratteristiche dei singoli edifici, la valutazione delle stesse, propedeutica alla stima della vulnerabilità sismica, è stata condotta sulla base dei dati provenienti dal Censimento ISTAT dell'ottobre 2011, estrapolati attraverso la piattaforma <http://datiopen.istat.it/index.php>.

Tali dati, pubblicamente accessibili, sono forniti in forma “aggregata” per sezioni censuarie, ovvero consistono nelle distribuzioni di alcuni parametri riguardanti la popolazione e gli edifici ricadenti nella singola sezione.

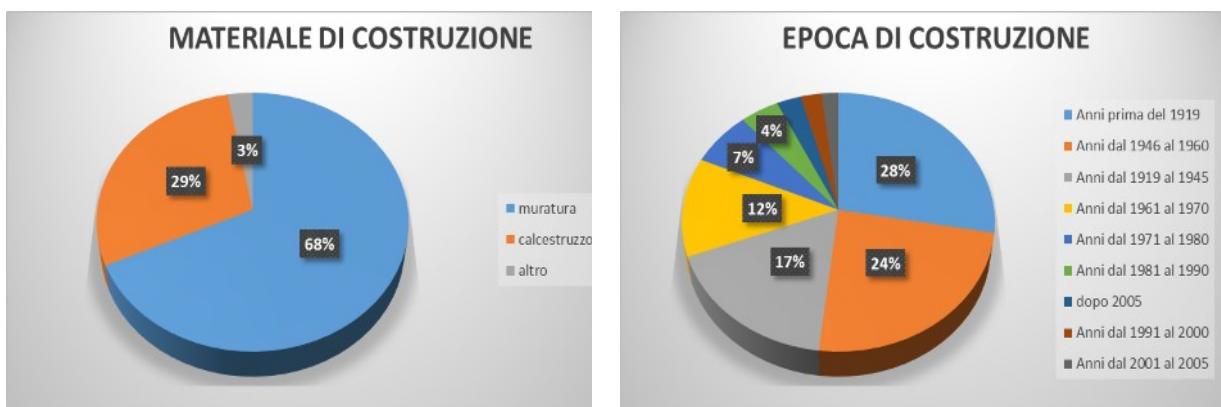
Il territorio del Comune di Livorno è composto, in totale, da 1020 sezioni censuarie, per ciascuna delle quali sono disponibili i seguenti dati:

- numero di abitanti
- numero di edifici e complessi di edifici per tipologia d'uso: residenziale, produttivo, utilizzato (uso non specificato)
- tipologia strutturale dell'edificio:
 - edifici in muratura portante
 - edifici in calcestruzzo armato
 - edifici in altro materiale (acciaio, legno, ecc.)
- epoca di costruzione dell'edificio: da prima del 1919 a dopo il 2005
- numero di piani per edificio: da 1 a 4 e più

Vulnerabilità dell'edificato

Poiché la finalità ultima del Piano di Protezione Civile Comunale è la predisposizione delle azioni di intervento, si è ritenuto opportuno focalizzare l'attenzione sulla vulnerabilità dell'edificato residenziale presente sul territorio comunale.

La Figura seguente riporta la statistica dei dati sopra elencati relativi agli edifici, sull'intero territorio comunale:



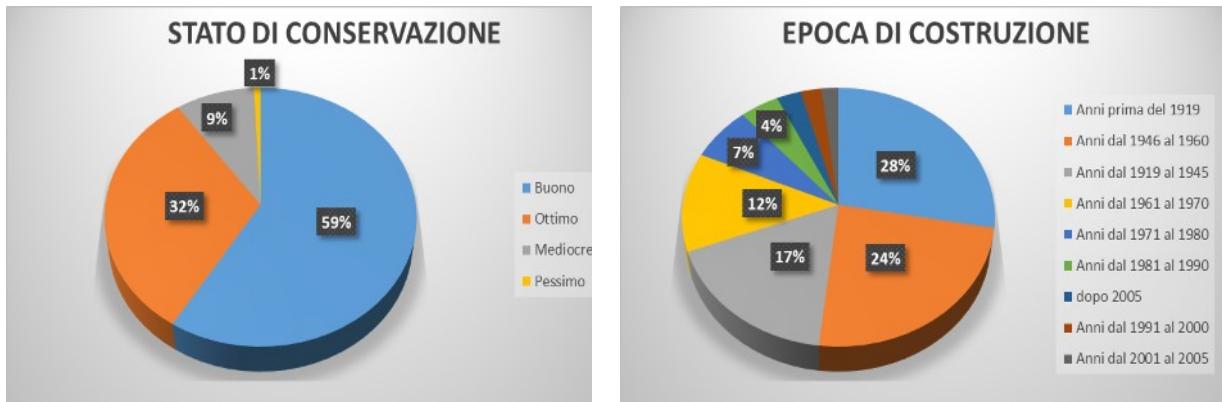


Figura 43. Caratteristiche dell'edificato in territorio livornese (fonte: Censimento ISTAT 2011)

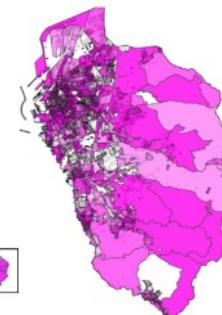
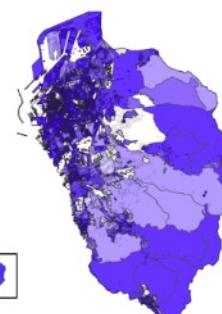
In generale, prevalgono sul territorio comunale edifici in muratura, i quali, maggiormente suscettibili a danni provocati da sisma rispetto agli edifici in cemento armato, aumentano il grado di vulnerabilità del territorio.

Gli edifici risultano per gran parte costruiti prima degli anni '60, altro dato che può aumentare il valore di vulnerabilità, in quanto costruiti prima dell'entrata in vigore delle attuali norme antisismiche.

Per quanto riguarda il n° di piani si sottolinea che gli edifici a un solo piano rappresentano solo il 15% del totale. La maggior parte degli edifici risultano a più piani e quindi a maggior vulnerabilità.

Di contro lo stato di conservazione complessivo degli edifici risulta più che buono, andando a mitigare la vulnerabilità totale.

Una prima valutazione della vulnerabilità è stata effettuata, per singola sezione, sulla base dei singoli dati relativi all'edificato. La sintesi dei risultati, che individuano le sezioni censuarie a maggior criticità per le diverse caratteristiche degli edifici, è riportata nella Tabella che segue (valori dell'indice calcolato prossimi ad 1 indicano sezioni censuarie a maggior vulnerabilità):

Materiale di costruzione	
Percentuale di edifici in muratura rispetto al totale degli edifici presenti nella sezione censuaria. Le percentuali sulle singole sezioni sono piuttosto elevate, raramente sotto al 40%. Questo indica una vulnerabilità generalizzata sul territorio comunale.	
Epoca di costruzione	
Percentuale di Edifici costruiti in epoca antecedente agli anni 70 rispetto al totale degli edifici nella sezione censuaria. In generale quasi tutte le sezioni censuarie presentano percentuali elevate di edifici pre anni 70, in particolare nel centro storico, mentre la periferia presenta, di norma, valori più ridotti e quindi una vulnerabilità inferiore.	

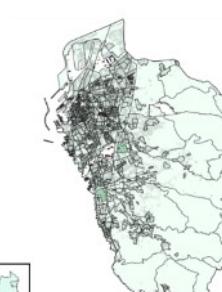
Numero di piani	Percentuale di edifici di n° 4 o più piani, rispetto al totale di edifici presenti per sezione censuaria. Come era facile aspettarsi, le sezioni a maggior vulnerabilità per numero di piani sono prevalentemente concentrate nell'area urbana del Comune, dove la percentuale di edifici in muratura sul totale supera anche l'80%.	
Stato di conservazione	Percentuale di edifici in stato di conservazione "pessimo" rispetto al totale di edifici presenti per sezione censuaria. Poche sezioni presentano una percentuale superiore al 20% di edifici in cattivo stato di conservazione. Questo mostra in generale una bassa vulnerabilità degli edifici per tale dato sulle singole sezioni.	

Tabella 113. Vulnerabilità per singola caratteristica dell'edificato sul territorio comunale (da dati Censimento ISTAT 2011)

La stima della vulnerabilità complessiva è stata effettuata combinando, tramite pesi opportunamente studiati, le variabili sopra riportate relative agli edifici. In particolare sono stati attribuiti Pesi, riportati nella Tabella che segue, in funzione dei parametri indicati al paragrafo precedente:

Parametro	Descrizione del parametro	Peso (Indice di Vulnerabilità) ⁴
Tipologia d'uso	Dato non disponibile	2
	Residenziale	3
	Produttivo	1
	Utilizzato	2
Materiale di costruzione	Calcestruzzo armato	1
	Muratura	3
	Dato non disponibile	2
Anno di costruzione	1919 -1945 e prima 1919	4
	1946-1980 e nd	3
	1981 - 1990	2
	> 1991	1
	Dato non disponibile	3
Stato di conservazione	Ottimo	1
	Buono	2
	Mediocre	3
	Pessimo	4
	Dato non disponibile	3
N. di piani	1	1
	2	2
	3	3
	4 o più	4
	Dato non disponibile	2

Tabella 114. Pesi per il calcolo dell'indice di vulnerabilità dell'edificato

⁴ I dati ISTAT hanno un livello di approfondimento diverso per sezione di censimento: molte informazioni di dettaglio non sempre risultano compilate. In questi casi è stata effettuata una valutazione conservativa attribuendo all'informazione mancante un dato medio della classe a cui appartiene, ai fini della stima del livello di vulnerabilità

Per ogni sezione censuaria è stato quindi calcolato un Indice di Vulnerabilità dell'edificato, che è stato normalizzato rispetto al massimo valore calcolato sul territorio comunale, in modo da ottenere un Indice compreso tra 0 e 1 (dove il valore 1 corrisponde alla massima vulnerabilità), che può essere suddiviso nelle 3 classi riportate in Tabella:

Colore	Livello Vulnerabilità	Range
Verde	Bassa	0 – 0,1
Giallo	Media	0,1 – 0,5
Rosso	Alta	0,5 - 1

Tabella 115. Livelli di vulnerabilità dell'edificato

La Figura seguente mostra la distribuzione territoriale dell'livello di vulnerabilità dell'edificato sul territorio di Livorno:

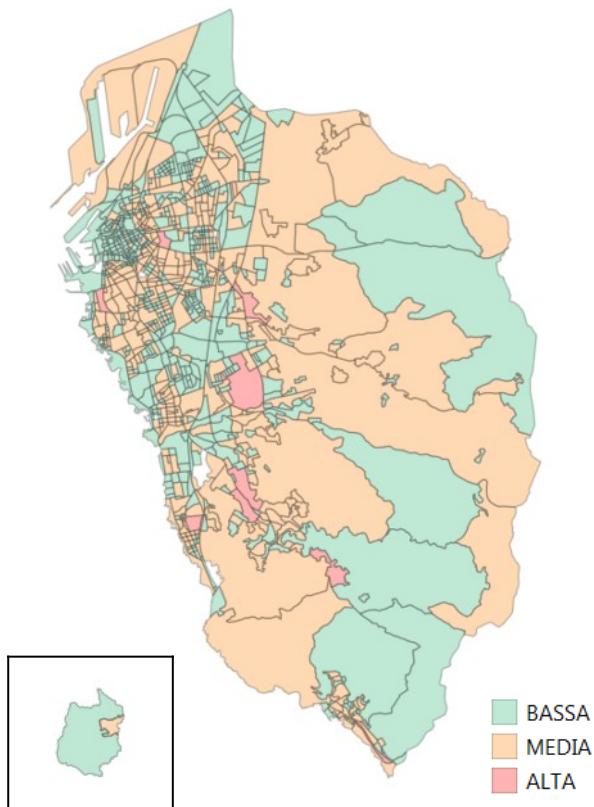


Figura 44. Distribuzione territoriale del livello di vulnerabilità dell'edificato nell'area di Livorno

In generale, la vulnerabilità dell'edificato assume un valore da basso a medio per quasi tutto il territorio comunale. Il valore medio dell'Indice di Vulnerabilità dell'edificato sulle sezioni è infatti pari a 1,112 che indica una vulnerabilità media, tendente a bassa.

Poche sono le aree ad alta vulnerabilità, dovuta principalmente alla presenza di un elevato numero di edifici sull'area. Solo 8 sezioni sul totale presentano una vulnerabilità alta.

Tali sezioni sono così distribuite:

- area residenziale posta a Sud della Piazza del Cisternone (sezione censuaria 230);
- area compresa tra Via della Bassata e Borgo San Jacopo (sezione censuaria 475);
- area a nord Est dell'intersezione tra Via di Salviano e Via del Giaggiolo (sezione censuaria 958);
- area posta a Ovest di Via di Collinaia (sezione censuaria 893);
- due aree in località Montenero Basso (sezioni censuarie 776 e 963);
- area compresa tra Via Fratelli del Conte e Via della Salute (sezione censuaria 811);

- località Castellaccio (sezione censuaria 999).

Vulnerabilità della popolazione esposta

La valutazione delle conseguenze attese sulla popolazione (vittime, feriti e sfollati) in seguito a terremoto fornisce gli elementi utili per dimensionare misure per la gestione di un'eventuale emergenza e definire gli interventi da attuare per il primo soccorso e il superamento della fase di emergenza.

Conservativamente, si stimano gli effetti del sisma nella condizione di esposizione peggiore, ossia considerando la popolazione all'interno delle proprie abitazioni al momento delle scosse sismiche.

In base al numero di abitanti residenti (dati Censimento ISTAT 2011) è possibile stimare la popolazione coinvolta dall'evento avverso.

La vulnerabilità della popolazione, calcolata per sezione censuaria, è data da due fattori:

- percentuale di popolazione residente per ciascuna sezione sul totale della popolazione: attribuisce un peso maggiore alle sezioni che presentano una maggiore popolazione esposta, indipendentemente dalla grandezza della sezione stessa;
- densità di popolazione all'interno di ciascuna sezione censuaria: fornisce un dato sul livello di aggregazione della popolazione all'interno della sezione. Infatti, prendendo due sezioni ipotetiche con ugual numero di residenti, la vulnerabilità sarà maggiore nella sezione a dimensione minore, in quanto un'elevata densità abitativa fa presupporre un maggiore assembramento della popolazione (ad esempio più persone residenti nel medesimo edificio o popolazione residente in edifici ammassati con possibile effetto a catena per crolli).

Dall'unione dei due Indicatori si ottiene l'Indice di Vulnerabilità della popolazione, compreso tra 0 e 1 (dove il valore 1 corrisponde alla massima vulnerabilità) e che può essere suddiviso nelle 3 classi riportate nella Tabella che segue:

Colore	Livello Vulnerabilità	Range
Verde	Bassa	0 – 0,1
Giallo	Media	0,1 – 0,5
Rosso	Alta	0,5 - 1

Tabella 116. Livelli di vulnerabilità della popolazione

La Figura seguente mostra la distribuzione territoriale dellivello di vulnerabilità della popolazione sul territorio di Livorno.

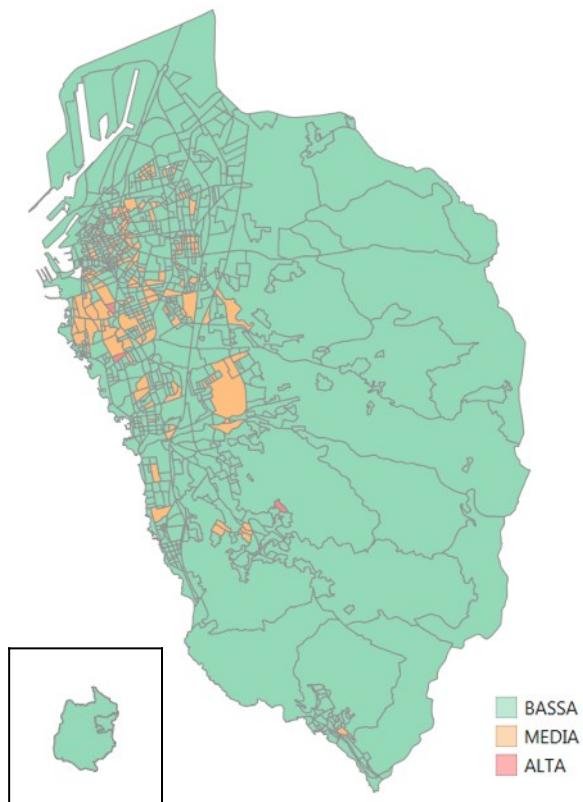


Figura 45 - Distribuzione territoriale del livello di vulnerabilità della popolazione nell'area di Livorno

Come ci si può aspettare, le aree a maggiore vulnerabilità per la popolazione sono maggiormente concentrate nel centro urbano. In generale, sull'intero territorio comunale la vulnerabilità della popolazione risulta da bassa a media. Solo 3 sezioni censuarie mostrano valori di vulnerabilità alta, dovuti essenzialmente a una densità abitativa molto elevata. Tali aree sono così individuate:

- area posta a Sud di Via del Bosco (sezione censuaria 500)
- area posta tra Via Giovanni da Verrazzano e Viale Nazario Sauro (sezione censuaria 611)
- area di intersezione tra Via del Viperaio e Via della Malva (sezione censuaria 1026)

Vulnerabilità complessiva

La vulnerabilità totale può esser calcolata quindi dalla combinazione tra la vulnerabilità dell'edificato e la vulnerabilità della popolazione esposta, secondo i criteri riportati in Tabella:

Vulnerabilità edifici	Bassa	Media	Alta
Vulnerabilità popolazione	Bassa	Bassa	Media
Bassa	Bassa	Bassa	Media
Media	Bassa	Media	Alta
Alta	Media	Alta	Alta

Tabella 117. Matrice impiegata per combinare l'Indice di Vulnerabilità dell'edificato e l'Indice di Vulnerabilità della popolazione

La Figura seguente mostra la distribuzione territoriale del livello di vulnerabilità totale sul territorio di Livorno:

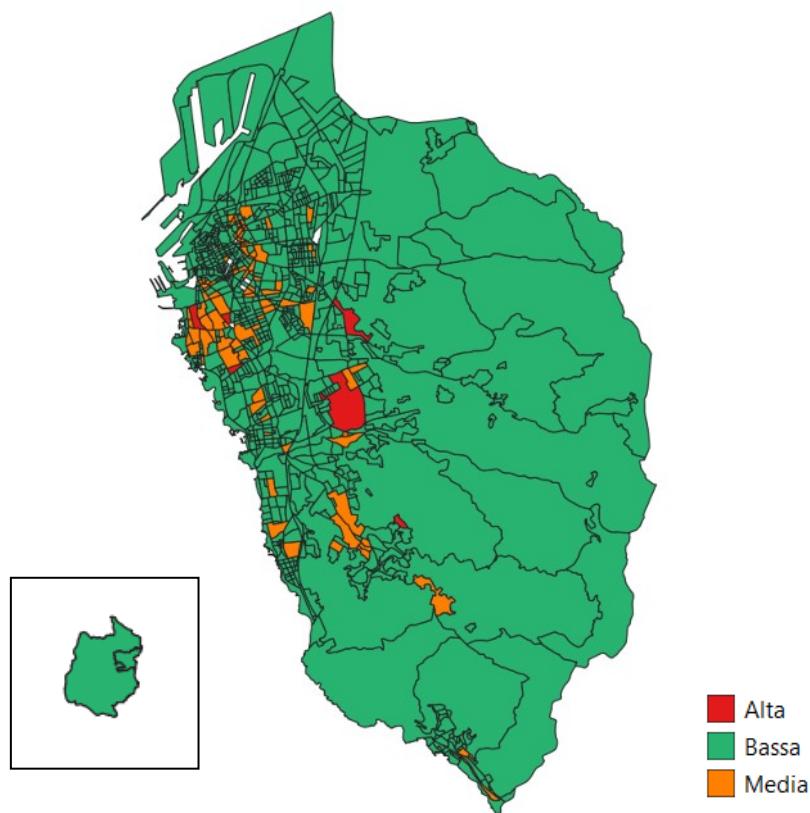


Figura 46. Distribuzione territoriale del livello di vulnerabilità totale nell'area di Livorno

3.6.2 Scenario di Rischio

Una prima individuazione delle aree a maggior rischio sismico è stata prodotta integrando la mappa di vulnerabilità totale con quella di pericolosità sismica locale.

A tale scopo è stata adottata la matrice che segue:

		Vulnerabilità		
Pericolosità sismica locale		Bassa	Media	Alta
Pericolosità sismica locale	Bassa (S1)	R1 - Basso	R2 - Moderato	R2 - Moderato
Pericolosità sismica locale	Media (S2)	R2 - Moderato	R3 - Elevato	R3 - Elevato
Pericolosità sismica locale	Elevata (S3)	R2 - Moderato	R3 - Elevato	R4 – Molto elevato
Pericolosità sismica locale	Molto elevata (S4)	R3 - Elevato	R4 – Molto elevato	R4 – Molto elevato

Tabella 118. Matrice di combinazione fra valori di vulnerabilità e pericolosità sismica locale per stimare il rischio sismico totale sul territorio livornese

Il risultato, che può essere interpretato come una stima della distribuzione territoriale del rischio sismico sul territorio di Livorno, è rappresentato nella Figura successiva.

Come precedentemente detto per la Pericolosità, anche per la rappresentazione del rischio sono state prese in considerazione soltanto le parti del territorio comunale sulle quali è stato eseguito lo studio di Microzonazione Sismica di secondo livello (MS2):

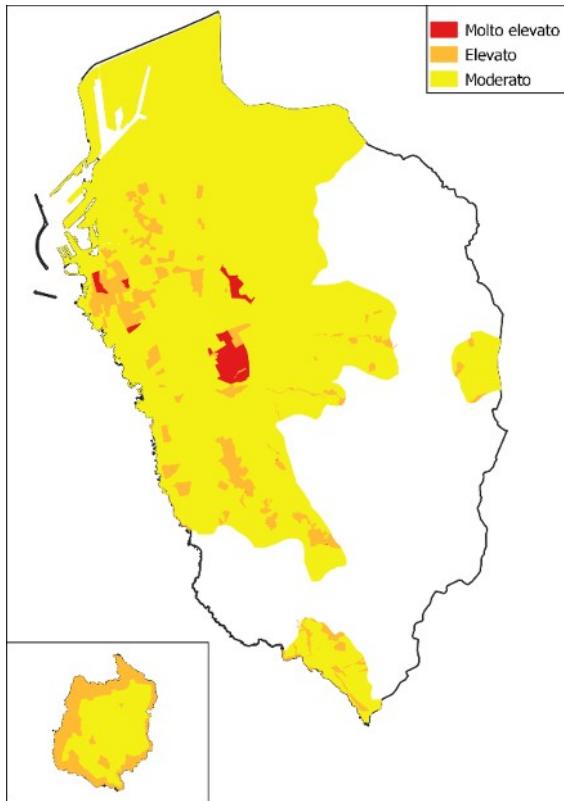


Figura 47. Distribuzione territoriale del rischio sismico totale nel territorio comunale di Livorno

A valle di questa prima valutazione, ulteriori approfondimenti sono stati compiuti per arricchire il novero delle informazioni utile a dimensionare uno scenario di rischio sismico sul territorio di Livorno.

Per formare un quadro conoscitivo utile a meglio tarare le fasi di successiva definizione dei Lineamenti della Pianificazione e di sviluppo del Modello di Intervento sul territorio comunale, nell'ambito degli studi propedeutici allo sviluppo di questo Piano è stata infatti compiuta una analisi volta a compiere una prima stima del numero di edifici che potrebbero subire livelli di danno crescenti nel caso in cui il territorio livornese fosse interessato da una scossa di Intensità pari alla Massima Intensità Macroismica registrata nell'arco temporale di riferimento per “Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani” e “Database Macroismico”.

A tale scopo, è stata implementata una metodologia che ha previsto le seguenti fasi di lavoro:

- definizione dell'evento sismico cui fare riferimento;
- acquisizione dei dati utili alla caratterizzazione della vulnerabilità sismica dell'edificato di Livorno (già impiegati per la valutazione delle pericolosità);
- stima degli scenari di danno fisico sull'edificato.

Sulla base dei dati disponibili all'interno del “Catalogo Parametrico dei terremoti italiani” (2019), l’Intensità Macroismica Massima registrata a Livorno è stata pari a 7. Tale sisma, peraltro indicato come sisma di riferimento per tempo di ritorno di 475 anni dagli studi condotti dal “Gruppo Nazionale per la Difesa dei Terremoti” (GNDT) dell'INGV (1996), è stato preso a riferimento per la stima dei danni e la delineazione generale dello scenario di rischio.

Come già sottolineato, un evento di Intensità macroismica Mercalli-Cancani-Sieberg pari a 7 determina (rif. Dipartimento Nazionale di Protezione Civile): “ragguardevoli lesioni vengono provocate all’arredamento delle abitazioni, anche agli oggetti di considerevole peso che si rovesciano e si frantumano. Rintoccano anche le campane di dimensioni maggiori. Corsi d’acqua, stagni e laghi si agitano di onde e s’intorbidiscono a causa della melma smossa. Qua e là scivolano via parti delle sponde di sabbia e ghiaia. I pozzi variano il livello dell’acqua in essi contenuta. Danni modesti a numerosi edifici se solidamente costruiti: piccole spaccature nei muri, caduta di parti piuttosto grandi del rivestimento di calce e della decorazione in stucco, crollo di mattoni e in genere caduta di tegole. Molti camini vengono lesi da

incrinate, da tegole in caduta, dalla fuoruscita di pietre. I camini danneggiati crollano sul tetto e lo rovinano. Dalle torri e dagli edifici più alti cadono le decorazioni non ben fissate. Nelle costruzioni a traliccio, risultano ancora più gravi i danni ai rivestimenti. In alcuni casi si ha il crollo delle case mal costruite oppure riattate.

Per il Comune di Livorno non sono disponibili dati relativi alla vulnerabilità sismica dell'edificato. Un Indicatore speditivo di tale parametro (si è già fatto riferimento alla cosa nel paragrafo dedicato alle valutazioni di pericolosità) può essere derivato da studi di letteratura, nei quali si propongono matrici di distribuzione che definiscono, per diverse classi di età di costruzione degli edifici, la quota percentuale di costruito appartenente alle diverse Classi di Vulnerabilità (A: Alta; B: Media; C: Bassa; D: Anti-Sismico) previste dalla “European Macroseismic Scalei (1998)”.

La Tabella seguente, tratta dal paper “Buildings inventory for seismic vulnerability assessment on the basis of Census data at national and regional scale” (G. Zuccaro, F. Cacace, 2 D. De Gregorio, 2012), è stata impiegata quale fonte di riferimento:

Età dell'edificio	Classi di Vulnerabilità (EMS '98) [%]			
	A (Alta)	B (Media)	C (Bassa)	D (Anti-Sismico)
Prima del 1919	64,0	26,8	8,4	0,8
1919-1945	41,3	36,5	18,7	3,5
1946-1961	16,8	34,2	32,8	16,2
1962-1971	4,8	14,8	33,4	47,0
1972-1981	24,2	11,4	27,5	36,9
Dopo il 1982	0,4	4,2	9,0	86,4

Tabella 119. Classi di Vulnerabilità degli edifici in rapporto all'epoca di costruzione

Noti, dal Censimento ISTAT 2011, il numero di edifici per epoca di costruzione presenti in ogni sezione censuaria del Comune di Livorno, la matrice precedente ha consentito di ottenere una prima indicazione della distribuzione della vulnerabilità del costruito sul territorio municipale, per isola di censimento.

A partire da tali dati, la definizione degli scenari di danno fisico (prime stime inerenti danni agli edifici, in caso di scossa sismica di riferimento) è stata effettuata applicando il metodo delle Matrici di Probabilità di Danno (DPM, Damage Probability Matrix).

Il metodo definisce, per una scossa di Intensità data e per ciascuna classe di vulnerabilità del costruito, la quota di edifici che subiscono danni di un certo livello.

La Tabella che segue descrive i livelli di danno considerati:

Danno	Descrizione
0	Nessun danno
1	Danno lieve: sottili fessure e caduta di piccole parti dell'intonaco
2	Danno medio: piccole fessure nelle pareti, caduta di porzioni consistenti di intonaco, fessure nei camini parte dei quali cadono
3	Danno forte: formazione di ampie fessure nei muri, caduta dei camini
4	Distruzione: distacchi fra le pareti, possibile collasso di porzioni di edifici, parti di edificio separate si sconnettono, collasso di pareti interne
5	Danno totale: collasso totale dell'edificio

Tabella 120. Livelli di danno all'edificato dovuti a scossa sismica

Per giungere a una stima dei danni sull'edificato sono stati impiegati i dati DPM prodotti da Braga-Dolce-Liberatore sulla base dei dati delle schede di rilevamento dei danni di 41 Comuni danneggiati dal terremoto dell'Irpinianel 1980. Tali dati sono stati ottenuti analizzando i danni subiti da un campione di 36.000 edifici.

Essi definiscono, per una intensità macro-simica data⁵ e per ciascuna categoria di vulnerabilità degli edifici, la probabilità del verificarsi delle diverse tipologie di danno.

La Tabella seguente riporta i livelli di danno attesi per un sisma di Intensità MSK pari a VII che, per gli scopi del presente lavoro, è stato associato al sisma su cui viene dimensionato lo scenario di rischio:

5 Le DPM prodotte da Braga-Dolce-Liberatore impiegano, come scala macro-sismica di riferimento, la MSK (Medvedev-Sponheuer-Karnik). Si tratta di una scala usata per valutare l'intensità delle scosse sulla base degli effetti osservati in un'area dove si verifica un terremoto. La scala MSK prevede 12 gradi di intensità sismica; i primi 4 sono associati ad aspetti fenomenologici causati dal moto al suolo (con danno nullo alle costruzioni) e riproducono fedelmente le descrizioni della scala MCS corrispondenti alle intensità dalla I alla IV della stessa. Anche l'undicesimo e il dodicesimo grado corrispondono alle descrizioni date nella MCS

Classe di vulnerabilità	Livello di danno [%]					
	0	1	2	3	4	5
A	0,064	0,234	0,344	0,252	0,092	0,014
B	0,188	0,373	0,296	0,117	0,023	0,003
C	0,401	0,402	0,161	0,032	0,004	0
D	-	-	-	-	-	-

Tabella 121. Matrice di probabilità di danno derivato dai dati di Braga-Dolce-Liberatore

L'applicazione di tale matrice DPM ai dati di vulnerabilità degli edifici di Livorno per tutte le aree di censimento ha portato a una stima indicativa (e, comunque, meramente statistica) dei danni sull'edificato, a partire dal livello di danno forte, riassunta nella Figura che segue:

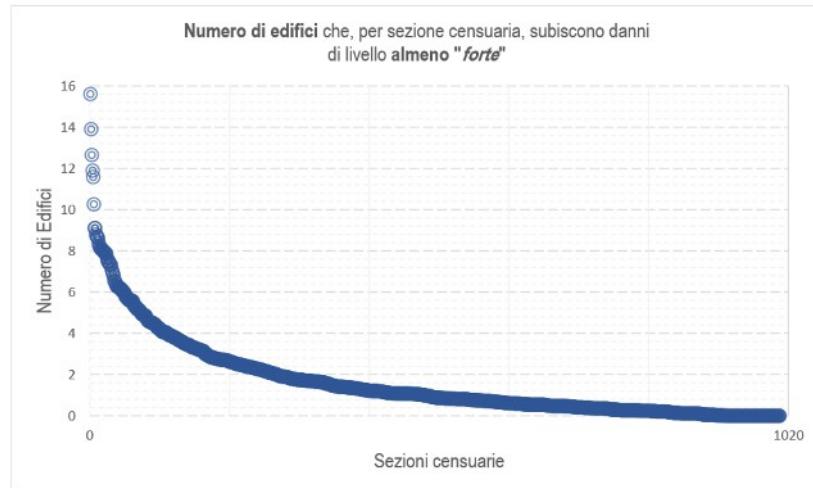


Figura 48. Numero di edifici che, per sezione censuaria e in caso di sisma di Intensità pari a quella massima registrata a Livorno nell'arco temporale 1000 – 2014, subirebbero livelli di danno almeno "forte"

La Tabella successiva sintetizza, infine, i valori numerici ottenuti:

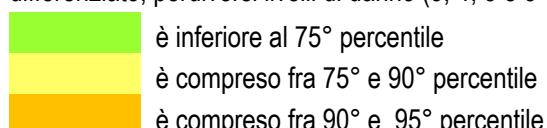
Livelli di danno	Numero edifici
Nessun danno	1.589
Danni lievi	2.652
Danni medi	2.287
Danni forti	1.222
Distruzione	377
Collasso totale	55

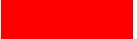
Tabella 122. Numero di edifici complessivi che, in caso di sisma di Intensità pari a quella massima registrata a Livorno nell'arco temporale 1000 – 2014, subirebbero livelli di danno crescenti

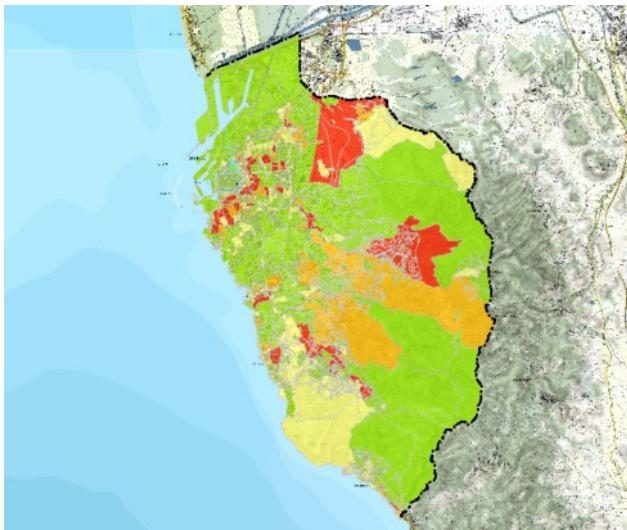
Secondo il metodo applicato emerge quindi che, in caso di sisma MCS 7, statisticamente sul territorio comunale:

- oltre 1.200 edifici potrebbero subire danni forti (Livello 3)
- oltre 350 edifici potrebbero risultare distrutti (Livello 4)
- 55 edifici potrebbero andare incontro al collasso totale (Livello 5)

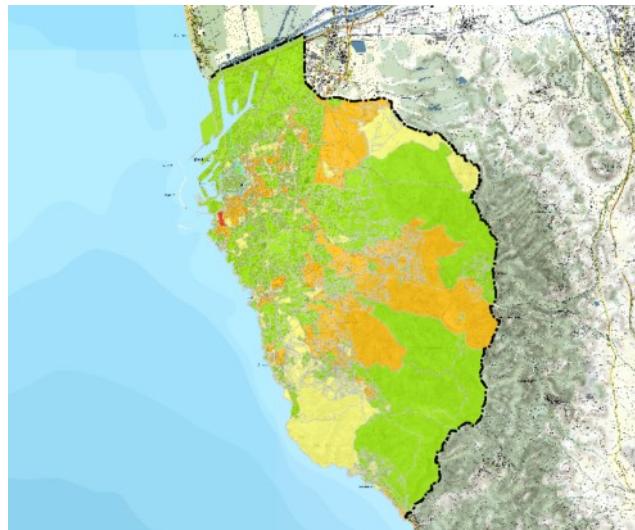
Per fornire indicazione circa la possibile distribuzione territoriale di tali impatti la figura che segue rappresenta in modo differenziato, per diversi livelli di danno (3, 4, 5 e 3+4+5), le sezioni ove il numero di edifici impattati:



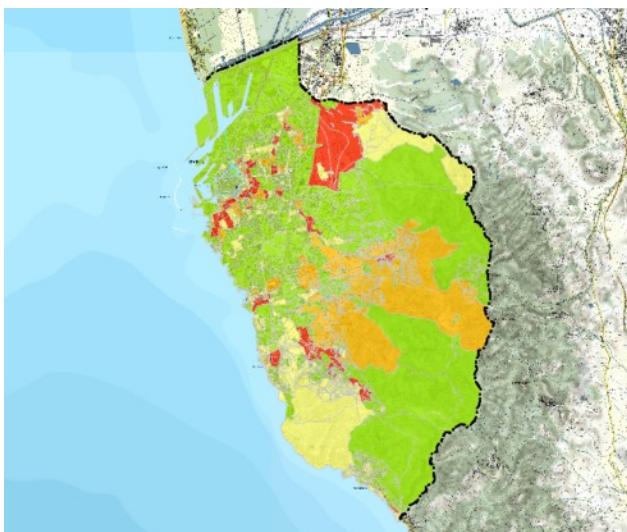
 è superiore al 95° percentile



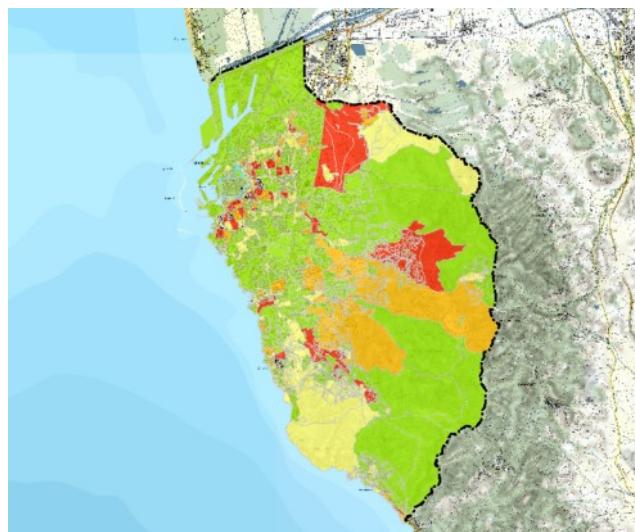
Livello di danno 3



Livello di danno 4



Livello di danno 5



Danno totale (3+4+5)

Figura 49. In caso di sisma di riferimento distribuzione, per sezione censuaria, dei livelli di danno sugli edifici

Isola di Gorgona

L'applicazione del metodo appena esposto sul territorio dell'isola di Gorgona ha portato alla **stima indicativa** (e, comunque, meramente statistica) **dei danni sull'edificato**, a partire dal livello di **danno forte**, riassunta nella figura che segue:

Livelli di danno	Numero edifici
Nessun danno	3
Danni lievi	5
Danni medi	4
Danni forti	2
Distruzione	1
Collasso totale	0

Secondo il metodo applicato emerge quindi che, in caso di sisma MCS 7, statisticamente sul territorio dell'isola di Gorgona:

- 2 edifici potrebbero subire danni forti (Livello 3)
 - 1 edificio potrebbe risultare distrutti (Livello 4)
 - nessun edificio andrebbe incontro al collasso totale (Livello 5)

I danni sarebbero concentrati nella sezione censuaria che copre l'ambito urbano ove si trova la "Casa di Reclusione"



Figura 50. In caso di sisma di riferimento distribuzione, per sezione censuaria, dei livelli di danno sugli edifici (Isola di Gorgona)

3.7 Rischio Industriale

Il rischio industriale deriva da attività potenzialmente pericolose quali il deposito, la produzione, la lavorazione o la trasformazione di sostanze che, per loro natura, per quantità o modalità di lavorazione, possono dar luogo a incidenti rilevanti con effetti avversi per la popolazione e per l'ambiente.

Si parla di rischio industriale ogni qualvolta che, in un contesto territoriale, vi è la contemporanea presenza di stabilimenti industriali, che detengono e/o utilizzano sostanze pericolose, e di un tessuto territoriale urbanizzato.

Le sostanze e le miscele pericolose sono quei composti chimici che provocano effetti dannosi sull'organismo umano se inalati, ingeriti o assorbiti (sostanze tossiche), oppure, che possono liberare energia termica (infiammabili) e/o barica (esplosivi).

Le loro caratteristiche chimiche, chimico-fisiche, e tossicologiche comportano classificazioni di pericolo, in conformità a quanto previsto dal Regolamento Europeo n.1272/2008 - CLP (Classification, Labelling and packaging).

La cosiddetta Direttiva Seveso III, recepita in Italia dal D.lgs. 105/2015 “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose”, è la norma tesa alla prevenzione e al controllo dei rischi di accadimento di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose.

Ai fini dell'applicazione del D.lgs. 105/2015, le sostanze che risultano classificate come pericolose sono riportate nell'allegato 1 al suddetto decreto e si suddividono in:

- sostanze pericolose che rientrano in determinate categorie di pericolo (allegato 1, parte 1)
 - sostanze pericolose specificate (allegato 1, parte 2)

Le prime sono individuate all'interno di macro-categorie di pericolo, quali:

- pericoli per la salute “H” – comprendente sostanze tossiche e molto tossiche
 - pericoli fisici “P” – comprendente sostanze esplosive, infiammabili, comburenti, auto reattive, piroforici
 - pericoli per l’ambiente “E” – comprendente sostanze pericolose per l’ambiente acquatico
 - altri pericoli – “O”

L'appartenenza alle diverse categorie di pericolo viene attribuita sulla base delle indicazioni di pericolo riportate all'interno delle schede di sicurezza di ciascuna sostanza/prodotto.

La tipologia di incidente che origina il rilascio di dette sostanze viene definita come incidente rilevante, cioè un evento quale “un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento industriale e che dia luogo a un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose”.

Si anticipa fin da ora che, in conformità alle indicazioni del D.lgs. 105/2015, la gestione delle emergenze sul territorio circostante per gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante è affidata alla Prefettura – UTG di competenza, che ha l'onere di elaborare, mantenere ed applicare i Piani di Emergenza Esterna (PEE).

Saranno, pertanto, integrate le procedure di emergenza previste nel Piano di Emergenza Esterna per l'elaborazione del Modello di intervento relativo a tali tipologie di rischio.

3.7.1 Quadro delle Pericolosità

L'elenco degli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante presenti in Italia è riportato nell'”Inventario Nazionale degli Stabilimenti a Rischio di incidente Rilevante”, disponibile on-line sul sito del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare⁶ e periodicamente aggiornato.

Dall'analisi di tale database (aggiornato al 2019), su Livorno è stata rilevata la presenza di 8 stabilimenti soggetti agli obblighi del D.lgs. 105/2015, di cui 1 di Soglia Inferiore e 7 di Soglia Superiore, in funzione dei quantitativi di sostanze pericolose detenute secondo le soglie di allegato 1 al suddetto decreto.

La maggior parte di tali stabilimenti, elencati nella Tabella che segue, risulta ubicata nell'area del porto di Livorno:

Ragione sociale	Attività
Soglia Inferiore	
NI063 - Pravisani S.p.A.	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi
Soglia Superiore	
DI008 - Costieri d'Alesio S.p.A.	(10) Stoccaggio di combustibili (anche per il riscaldamento, la vendita al dettaglio ecc.)
NI007 - Neri Depositi Costieri S.p.A.	(16) Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL)
NI008 - Costiero Gas Livorno S.p.A.	(14) Stoccaggio di GPL
NI028 - Cheddite Italy s.r.l.	(11) Produzione, distruzione e stoccaggio di esplosivi
NI059 - Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.	(16) Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (ad esclusione del GPL)
NI070 – O.L.T. off-shore LNG Toscana S.p.A.	(39) Altra attività (non specificata altrimenti nell'elenco)
NI085- Livorno LNG Terminal S.p.A:	(15) Stoccaggio e distribuzione di GNL

Tabella 123. Elenco Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante nel territorio di Livorno

Quasi tutti gli stabilimenti, a esclusione di quelli che trattano esplosivi, si trovano ubicati tra lo Scolmatore dell'Arno, la Darsena Toscana e il Canale Industriale.

Lo stabilimento Cheddite Italy s.r.l. invece, si trova in via del Gaggiolo, in località Salviano, mentre lo stabilimento Pravisani S.p.A. è ubicato in località Chioma, lungo il torrente omonimo.

Sebbene non ricada all'interno del territorio comunale di Livorno, si cita anche lo stabilimento ENI S.p.A. – Refining & Marketing and Chemicals nell'adiacente comune di Collesalvetti - Raffinerie petrolchimiche/di petrolio.

Ai sensi del D.lgs. 105/2015, il gestore degli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante è tenuto a valutare i potenziali rischi e scenari incidentali connessi al proprio stabilimento e a inviare comunicazione dei possibili impatti esterni ai confini aziendali a Comune, Prefettura, Provincia, Regione, Vigili del Fuoco, Comitato Tecnico Regionale e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, ai fini anche delle attività di pianificazione della gestione delle emergenze di Protezione Civile.

I documenti consultati al fine della valutazione del rischio industriale da Aziende a Rischio di Incidente Rilevante (RIR) sono:

6 <http://www.minambiente.it/pagina/inventario-nazionale-degli-stabilimenti-rischio-di-incidente-rilevante-0>

- Notifiche di cui all'art. 13 del D.lgs. 105/2015 inviate dagli stabilimenti RIR
- Piano di Emergenza Esterna della ditta Cheddite Italy s.r.l. (2018)
- Piano di Emergenza Esterna della ditta Costieri d'Alesio S.p.A. (2019)
- Piano di Emergenza Esterna dello stabilimento O.L.T. off-shore LNG Toscana S.p.A. Terminale galleggiante di Rigassificazione "FSRU Toscana" (2019)
- Piano di Emergenza Esterna della ditta Costiero Gas Livorno S.p.A. (2019)
- Piano di Emergenza Esterna della ditta ENI S.p.A. -Raffineria di Livorno sita a Collesalvetti (2017)
- Piano provvisorio di Emergenza Esterna dello stabilimento Neri Depositi Costieri S.p.A. (2018)
- Piano provvisorio di Emergenza Esterna dell'area industriale di Via dello Scolmatore" di Livorno, che comprende gli stabilimenti: Depositi Costieri del Tirreno s.r.l. e Costieri d'Alesio S.p.A. (2018)
- Elaborato Tecnico RIR (Rischio di Incidente Rilevante), "Allegato C" al "Piano Strutturale" del Comune di Livorno (aprile 2018)
- Allegato 6 al Piano di Emergenza Esterna della ditta Pravisani S.p.A. (2016)

Da tali documenti sono state acquisite le informazioni inerenti le tipologie di sostanze pericolose detenute dagli stabilimenti e definiti gli scenari incidentali (eventi con potenziale impatto all'esterno dei confini aziendali, con possibile coinvolgimento della popolazione) di loro competenza.

3.7.1.1 Valutazione degli effetti di danno

Per quanto riguarda gli scenari conseguenti a incidenti rilevanti, i potenziali impatti sullo stabilimento ad alto rischio e sul territorio circostante sono valutati, in funzione di parametri caratteristici dello scenario in esame (irraggiamento termico, tossicità, onda di sovrappressione, ecc.), rispetto a valori soglia relativi agli effetti attesi sull'uomo (individuo primo di protezione) e sulle strutture circostanti, in conformità a quanto riportato nel DM 09/05/2001, "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante", e di seguito illustrate.

Le aree di impatto sono calcolate attraverso l'applicazione di modelli di simulazione per la stima delle distanze di danno:

Scenario incidentale	Soglie				
	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture/ Effetti domino
Incendio (Irraggiamenti stazionari)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE/Fireball	Raggio fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200-800 m
Flash-fire (irraggiamenti istantanei)	LEL ⁷	½ LEL	-	-	-
UVCE VCE(Unconfined	-	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar

7 LEL = Limite inferiore di esplosività

Vapour Cloud Explosion - esplosioni)					
Rilascio tossico (dose assorbita)	LC50 ⁸ (30min, hmн)	-	IDLH ⁹	***	
Incendio (Irraggiamenti stazionari)	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²

Tabella 124. Soglie di danno DM 09/05/2001

Ai fini della pianificazione degli interventi di Protezione Civile, le distanze di danno per le soglie sopra indicate possono essere raggruppate in zone, in conformità al DM 25/02/2005:

- Zona 1 “di sicuro impatto”: (soglia elevata letalità) caratterizzata da effetti comportanti una elevata letalità per le persone
- Zona 2 “di danno”: (soglia lesioni irreversibili) esterna alla prima, caratterizzata da possibili danni, anche gravi e irreversibili, per le persone che non assumono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone più vulnerabili come i minori e gli anziani.

Per quanto riguarda fenomeni di irraggiamento istantaneo (flash fire) si farà riferimento alla soglia pari al ½ LEL

- Zona 3 “di attenzione”: caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi anche per i soggetti particolarmente vulnerabili oppure da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico.

Per quanto riguarda eventuali dispersioni tossiche, ai fini della gestione delle emergenze, viene fissata una soglia di attenzione relativa a lesioni reversibili pari al LOC = Level of Concern, soglia oltre la quale si hanno i primi effetti sulla popolazione.

Le categorie di danno ambientale, invece, sono così definite:

- danno significativo: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente nell'arco di due anni dall'inizio degli interventi stessi
- danno grave: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente in un periodo superiore a due anni dall'inizio degli interventi stessi.

3.7.1.2 Aziende a Rischio di Incidente Rilevante nell'area di Livorno

Di seguito l'analisi degli scenari per gli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante presenti sul territorio comunale:

Stabilimento Pravisani S.p.A.

L'attività di questo stabilimento consiste nel ricevimento, stoccaggio e distribuzione agli utilizzatori finali e/o ad altri depositi di esplosivi da mina e accessori per lavori in cave, miniere e ingegneria civile.

Nella Tabella sottostante si riporta l'estratto dal Piano di emergenza Esterna, nel quale sono indicate le distanze di dannodello scenario più gravoso, in particolare UVCE:

8 LC50 = concentrazione letale per il 50% degli individui esposti senza protezione, in buona salute per un periodo di 30 minuti

9 IDLH = concentrazione massima a cui può essere esposta per 30 minuti una persona in buona salute, senza protezione, senza subire effetti irreversibili sulla propria salute o senza che gli effetti dell'esposizione non impediscono la fuga

Sezione 9
Deposito di Quercianella (LI) – località Chioma
Locale Contenente 20.000 Kg di Categoria II^A T.U.L.P.S.
Indicare le coordinate del baricentro dello stabilimento in formato UTM X: 612.380,59 Y: 4.812.683,51 FUSO 32T EMISFERO NORD

Evento iniziale	Condizioni		Modello sorgente	Zona ad elevata letalità (m)	Zona ad Inizio Letalità (m)	Zona con Lesioni Irreversibili (m)	Zona con lesioni Reversibili (m)
Incendio	si localizzato in aria	in fase liquida	Incendio da recipiente (Tank fire)				
		in fase gas/vapore ad alta velocità	Incendio da pozza (Pool fire) Getto di fuoco (Jet fire)				
		in fase gas/vapore	Incendio di nube (Flash fire)				
	no		Sfera di fuoco (Fireball)				
Esplosione	si	confinata		Reazione sfuggente (run-a-away reaction)			
			Miscela gas/vapori infiammabili	34,3	115,3	205,4	416,1
	no	non confinata		Polveri infiammabili			
		transizione rapida di fase	Miscela gas/vapori infiammabili (UVCE)	34,3	115,3	205,4	416,1
Rilascio	si	in fase liquida	Dispersione liquido/liquido (fluidi solubili)				
			Emulsione liquido/liquido (fluidi insolubili)				
			Evaporazione da liquido (fluidi insolubili)				
		sul suolo	Dispersione da liquido (fluidi insolubili)				
			Dispersione				
	no	in fase gas/vapore	Evaporazione da pozza				
			Dispersione per turbolenza (densità della nube inferiore a quella dell'aria)				
			Dispersione per gravità (densità della nube superiore a quella dell'aria)				

Tabella 125. Distanze di danno dello stabilimento Pravisani S.p.A.

Dopo la legenda sottostante, la Figura seguente mostra l'avvolgimento delle aree di danno:

Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Esplosione VCE			
	Elevata letalità: 0,3 bar/0,6 bar (spazi aperti)	Lesioni irreversibili: 0,07 bar	Lesioni reversibili: 0,03 bar

Tabella 126. Legenda zone di danno dello stabilimento Pravisani S.p.A.

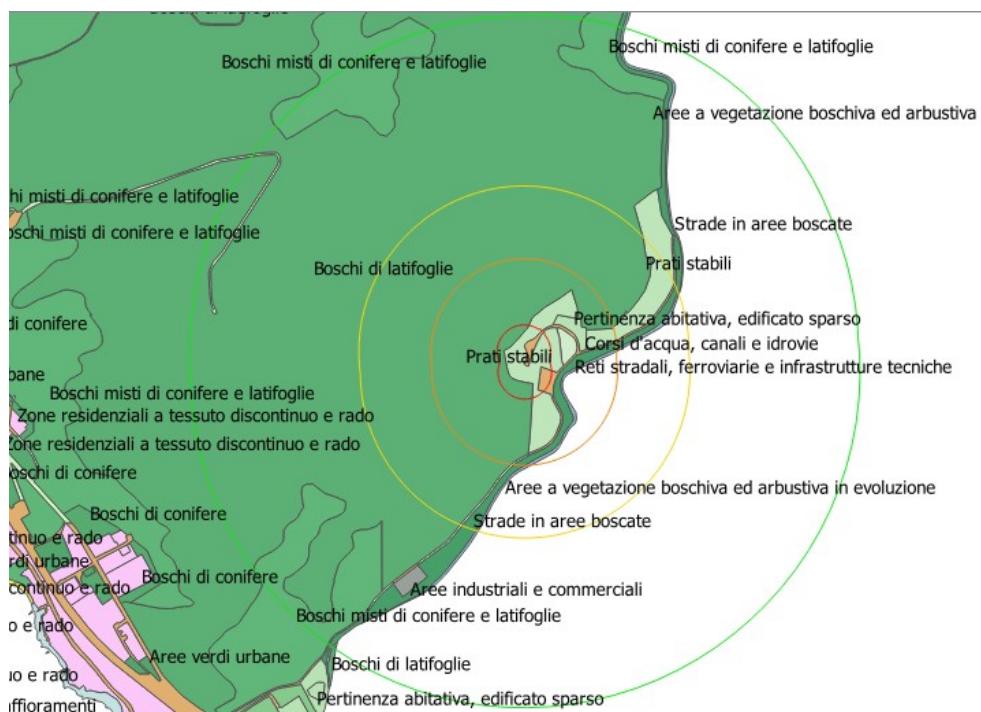


Figura 51. Areali di danno dello stabilimento Pravisani S.p.A.

Come si può notare dalla Figura precedente, le aree di danno hanno impatto esclusivamente su aree verdi, infrastrutture stradali e sul depuratore di Quercianella, senza coinvolgere zone residenziali, edifici rilevanti o strategici.

Stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

Lo stabilimento si trova nella zona industriale di Via dello Scolmatore ed è destinato allo stoccaggio temporaneo di prodotti petrolchimici e chimici di elevata purezza. All'interno del deposito vengono effettuate operazioni di stoccaggio e movimentazione di prodotti chimici, i quali, in alcuni casi, manifestano caratteristiche di pericolosità legate alla loro natura tossica e/o infiammabile. In particolare, si citano:

Sostanza	Caratteristiche di pericolo
Alcool Metilico	Infiammabile, tossico
Petrosol	Infiammabile, ecotossico
Orto-Xilene	infiammabile
Esano	Infiammabile, ecotossico
Toluene	infiammabile
Isoesano	Infiammabile, ecotossico
Xilolo	infiammabile
Eptano	Infiammabile, ecotossico

Tabella 127. Sostanze detenute dallo stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.e relativa pericolosità

I possibili eventi incidentali derivanti dall'analisi di rischio dello stabilimento, con conseguenze all'esterno dello stabilimento, extrapolati dal documento di Notifica, sono di seguito descritti nelle Tabelle che seguono:

Evento 1: perdita significativa di liquido in bacino durante le operazioni di riempimento serbatoio	Condizione atmosferica D5	Condizione atmosferica F2
METANOLO	Massa coinvolta: 24,5 ton	
	Effetto tossico	
IDLH (6.000 ppm)	35,14 m	143,97 m
	Irraggiamento da pool fire	
Lesioni reversibili (3 kW/m ²)	106,9 m	108,8 m
Lesioni irreversibili (5 kW/m ²)	87,5 m	88,3 m
Inizio letalità (7 kW/m ²)	77,1 m	77,1 m
Elevata letalità (12,5 kW/m ²)	62,7 m	61,5 m
TOLUENE	Massa coinvolta: 10,5 ton	
	Irraggiamento da pool fire	
Lesioni reversibili (3 kW/m ²)	54,1 m	49,4 m
Lesioni irreversibili (5 kW/m ²)	44,7 m	37,8 m
Inizio letalità (7 kW/m ²)	37,8 m	30,0 m
Elevata letalità (12,5 kW/m ²)	19,8 m	16,8 m

Tabella 128. Distanze di danno per "Evento 1" dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

Evento 2: perdita significativa di liquido all'esterno del bacino di contenimento durante le operazioni di trasferimento sostanza dal serbatoio all'autobotte	Condizione atmosferica D5	Condizione atmosferica F2
METANOLO	Massa coinvolta: 1,85 ton	
	Effetto tossico	
IDLH (6.000 ppm)	26,35 m	102,9 m
	Irraggiamento da pool fire	
Lesioni reversibili (3 kW/m ²)	69,6 m	71,5 m
Lesioni irreversibili (5 kW/m ²)	56,9 m	57,9 m
Inizio letalità (7 kW/m ²)	50,1 m	50,6 m
Elevata letalità (12,5 kW/m ²)	40,8 m	40,1 m
TOLUENE	Massa coinvolta: 2 ton	
	Irraggiamento da pool fire	
Lesioni reversibili (3 kW/m ²)	55,8 m	50,8 m
Lesioni irreversibili (5 kW/m ²)	46,0 m	38,6 m
Inizio letalità (7 kW/m ²)	38,4 m	30,4 m

Elevata letalità (12,5 kW/m ²)	19,7 m	17,0 m
--	--------	--------

Tabella 129. Distanze di danno per "Evento 2" dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

Evento 4: perdita significativa di liquido all'esterno del bacino di contenimento durante le operazioni di trasferimento sostanza da banchina a serbatoi del deposito e viceversa	Condizione atmosferica D5	Condizione atmosferica F2
METANOLO	Massa coinvolta: 8,45 ton	
	Effetto tossico	
IDLH (6.000 ppm)	30,98 m	114,13 m
	Irraggiamento da pool fire	
Lesioni reversibili (3 kW/m ²)	72,29 m	74,53 m
Lesioni irreversibili (5 kW/m ²)	61,85 m	60,94 m
Inizio letalità (7 kW/m ²)	54,0 m	53,72 m
Elevata letalità (12,5 kW/m ²)	42,87 m	43,67 m
TOLUENE	Massa coinvolta: 2,95 ton	
	Irraggiamento da pool fire	
Lesioni reversibili (3 kW/m ²)	44,34 m	41,54 m
Lesioni irreversibili (5 kW/m ²)	36,76 m	32,93 m
Inizio letalità (7 kW/m ²)	32,43 m	27,48 m
Elevata letalità (12,5 kW/m ²)	21,58 m	17,21 m

Tabella 130 Distanze di danno per "Evento 4" dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

Dopo la legenda sottostante, la Figura seguente mostra l'inviluppo delle aree di danno:

Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Dispersione tossica	-	IDLH	-
Irraggiamento- Pool Fire	-----	-----	-----
	Elevata letalità: 12,5 kW/m ²	Lesioni irreversibili: 5 kW/m ²	Lesioni reversibili: 3 kW/m ²

Tabella 131. Legenda zone di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

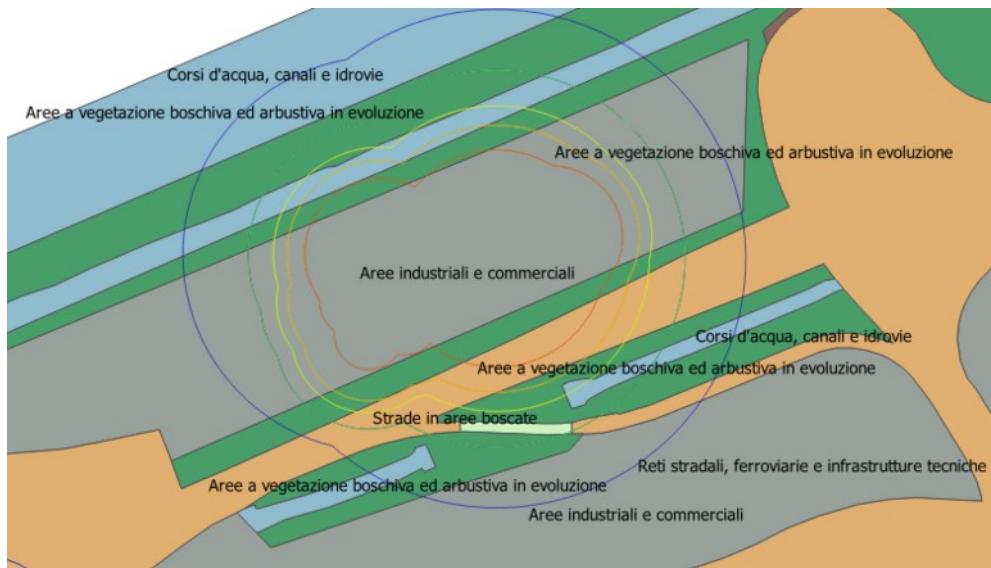


Figura 52. Areali di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

Dall'analisi dei dati disponibili, risulta che le maggiori aree di danno esterne allo stabilimento ricadono in aree industriali e commerciali o in aree naturali (boschive e corsi d'acqua).

Non sono comprese aree residenziali, bersagli rilevanti edifici strategici

Stabilimento Cheddite Italy s.r.l.

L'attività dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l. è volta all'assemblamento meccanico di cartucce a uso sportivo e civile attraverso il caricamento dei vari componenti, quali bossoli, inneschi, polvere di lancio, borra e proiettili. Inoltre, viene effettuato lo stoccaggio e la commercializzazione delle munizioni prodotte e dei relativi componenti. Viene altresì effettuato deposito per conto terzi di materiale esplosivo a uso civile.

Le sostanze pericolose detenute appartengono alle categorie seguenti:

- P1a: esplosivi
- P1b: esplosivi
- E2: pericoloso per l'ambiente acquatico (tossicità cronica 2)

Dall'analisi del Piano di Emergenza Esterna (2018) risultano i seguenti scenari incidentali con impatto potenziale all'esterno degli stabilimenti, tratti dal "Rapporto di sicurezza" (2016) e dal modulo di "Notifica" ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 105/2015:

Top Event e Scenario	Sostanza coinvolta	Effetti sull'uomo	Distanze di danno (m)		
			Zona I "di sicuro impatto"	Zona II "di danno"	Zona III "di attenzione"
12	Deflagrazione per incendio esterno	Esplosivo	Irraggiamento termico e sovrappressione	71/114	299
13					597
14					
15					

Tabella 132. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l.

Dall'analisi dei dati disponibili, risulta che le maggiori aree di danno esterne allo stabilimento sono rappresentate dall'evento relativo ad una esplosione.

Dopo la legenda sottostante, la Figura seguente mostra l'inviluppo delle aree di danno:

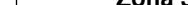
Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Esplosione VCE			

Tabella 133. Legenda zone di danno dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l.

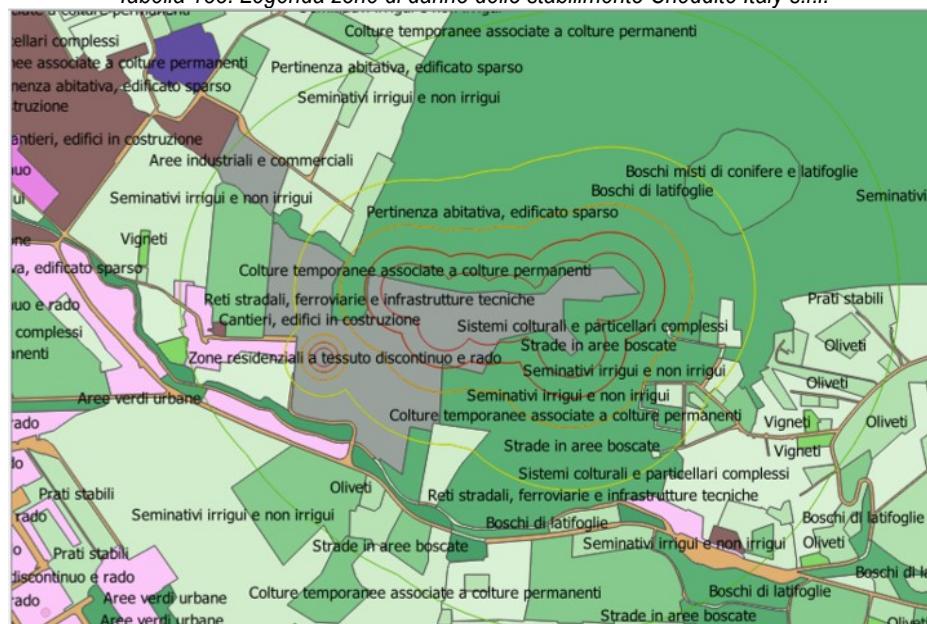


Figura 53. Areali di danno dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l.

Tali aree di danno ricadono prevalentemente in aree industriali e commerciali o in aree verdi, ma vengono lambite anche aree residenziali a tessuto rado. Non risultano colpite aree residenziali, bersagli rilevanti o edifici strategici.

Stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.

L'attività dello stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A. consiste nel deposito e distribuzione di Gas di Petrolio Liquefatto (GPL), estremamente infiammabile.

Il gas presente nel deposito è GPL nelle varie miscele commerciali. Esso rappresenta la sostanza pericolosa elencata nella parte 1 dell'Allegato 1 del D.Lgs.105/2015 ed è individuato come "gas liquefatto infiammabile".

Dall'analisi del "Piano di Emergenza Esterna"(2019) l'evento più gravoso in termini di impatti esterni allo stabilimento, estratto dal "Rapporto di sicurezza"(2016) e dal modulo di "Notifica" ai sensi dell'art. 13 del D.lgs. 105/2015 edizione 2016, è di seguito riportato:

Top Event e Scenario		Sostanza coinvolta	Effetti sull'uomo	Distanze di danno (m)		
				Zona I “di sicuro impatto”	Zona II “di danno”	Zona III “di attenzione”
2	Rilascio di gas estremamente	GPL	Irraggiamento termico e sovrappressione	359	481	659

	infiammabile -					
--	----------------	--	--	--	--	--

Tabella 134. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.

Gli effetti prodotti da un incidente rilevante nello stabilimento sono di tipo termico (irraggiamento da pool fire–flashfire- jet fire) e di sovrappressione (UVCE). Gli effetti con danni da irraggiamento termico e sovrappressione all'esterno dello stabilimento arrivano a interessare altri stabilimenti e impianti esterni al perimetro dello stabilimento in esame.

Dopo la legenda sottostante, la figura seguente mostra l'**inviluppo delle aree di danno**:

Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Esplosione VCE	—	—	—

Tabella 135. Legenda zone di danno dello stabilimento Chedite Italy s.r.l.

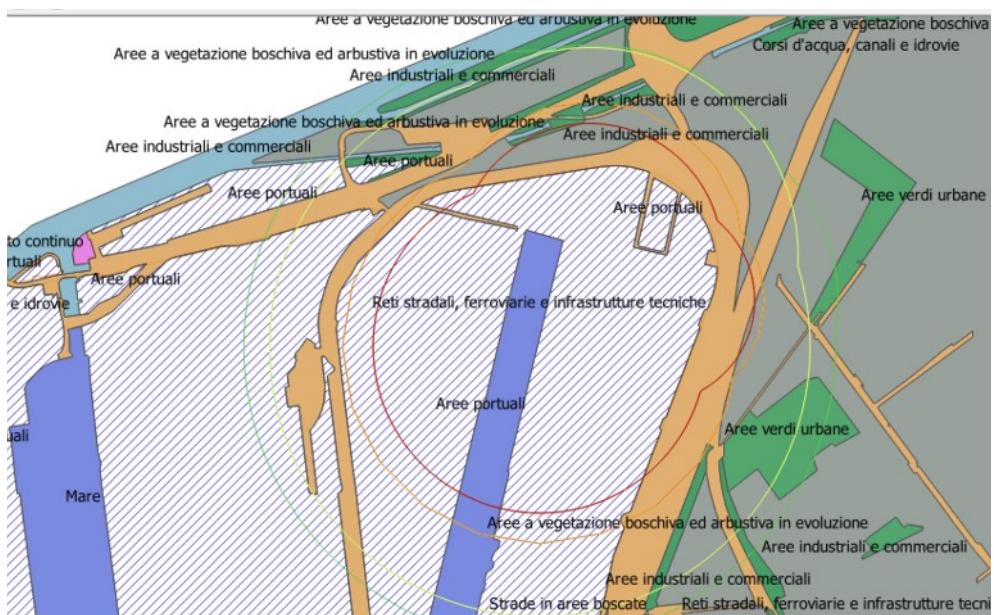


Figura 54. Areali di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

Dall'analisi dei dati disponibili, risulta che le maggiori aree di danno esterne allo stabilimento ricadono prevalentemente in aree industriali e commerciali, aree portuali o in aree verdi e su reti stradali e ferroviarie.

Non risultano colpite aree residenziali né bersagli rilevanti o edifici strategici.

Stabilimento Neri Depositi Costieri S.p.A.

Lo stabilimento in esame è un deposito di sostanze chimiche e petrolchimiche liquide. Si effettuano operazioni di ricevimento, stoccaggio e spedizione tramite navi cisterna via mare o, via terra, tramite autobotti e ferro cisterne.

Le sostanze pericolose presenti appartengono alle seguenti categorie di pericolosità:

- H2: tossiche (acuta)
- P5c: Liquidi infiammabili
- E1 - E2: pericoloso per l'ambiente acquatico

Dall'analisi delle informazioni disponibili si riportano di seguito gli eventi più gravosi ipotizzati nell'analisi di rischio, con impatto all'esterno dello stabilimento:

Top Event e Scenario		Sostanza coinvolta	Effetti sull'uomo	Distanze di danno (m)		
				Zona I “di sicuro impatto”	Zona II “di danno”	Zona III “di attenzione”
1	Pool Fire	Infiammabile	Irraggiamento	86	120	146
	Dispersione tossica	Tossico per inalazione	intossicazione	-	186	-

Tabella 136. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Neri Depositi Costieri S.p.A.

In particolare, gli eventi ipotizzati risultano una dispersione tossica e un incendio di pozza.

Dopo la legenda sottostante, la Figura seguente mostra l'inviluppo delle aree di danno:

Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Dispersione tossica	-	IDLH	-
Irraggiamento- Pool Fire	_____	_____	_____
	Elevata letalità: 12,5 kW/m ²	Lesioni irreversibili: 5 kW/m ²	Lesioni reversibili: 3 kW/m ²

Tabella 137. Legenda zone di danno dello stabilimento Neri Depositi Costieri S.p.A.

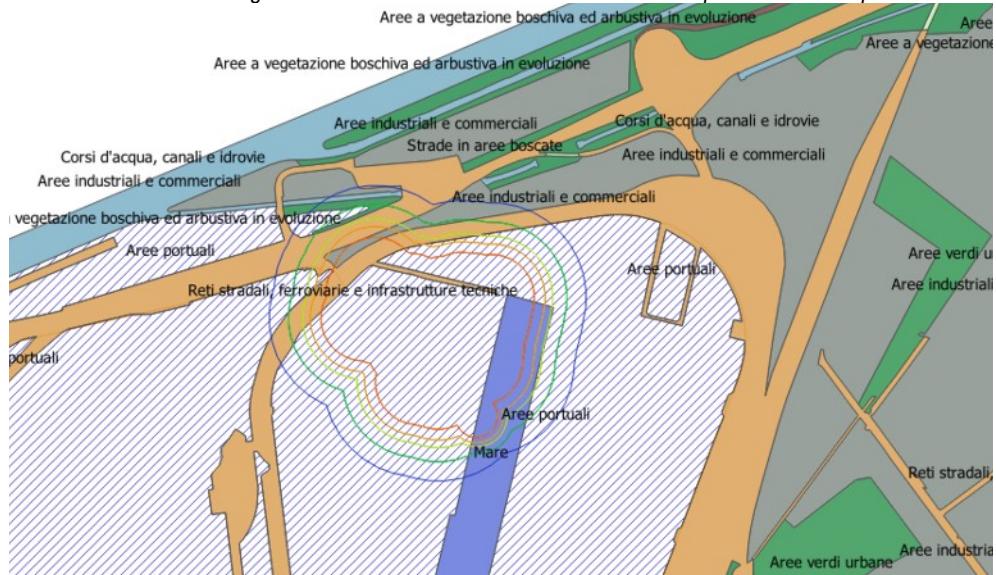


Figura 55. Areali di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.

Dall'analisi dei dati disponibili, risulta che le maggiori aree di danno esterne allo stabilimento ricadono prevalentemente in aree industriali e commerciali o in aree verdi e su reti stradali e ferroviarie.

Non risultano colpite aree residenziali né bersagli rilevanti o edifici strategici

Stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.

Le informazioni di seguito riportate sono state tratte dal “Rapporto di Sicurezza” (maggio 2016), seppur non ancora validato dal CTR e dal “Modulo di Notifica” di cui agli artt. 13 e 23 del D. Lgs. N. 105/2015, forniti dal gestore.

Il sito industriale Costieri D'Alesio S.p.A. è costituito da due depositi atti alla movimentazione di prodotti petroliferi entrambi localizzati nell'area industriale – portuale di Livorno:

deposito SIF – estero, ubicato in Via Leonardo da Vinci, 29;

deposito nazionale, ubicato in via dello Scolmatore, 21.

All'interno dei due depositi vengono effettuate operazioni di stoccaggio e movimentazione di prodotti petroliferi, aventi caratteristiche di pericolosità legata alla loro natura facilmente infiammabile (benzina) e tossica per gli organismi acquatici (gasolio e olio combustibile).

Le sostanze pericolose presenti sono:

benzina (infiammabile e pericolosa per l'ambiente);

gasolio (pericoloso per l'ambiente);

olio combustibile (pericoloso per l'ambiente).

Dall'analisi delle informazioni disponibili, l'evento incidentale di riferimento per Deposito Leonardo Da Vinci e Deposito Nazionale risulta relativo a un rilascio di benzina e incendio di pozza, in quanto caratterizzato da distanze maggiori:

Top Event e Scenario	Sostanza coinvolta	Effetti sull'uomo	Distanze di danno (m)		
			Zona I “di sicuro impatto”	Zona II “di danno”	Zona III “di attenzione”
5	Pool Fire	Infiammabile	Irraggiamento	53,4	125,1
					158,9

Tabella 138. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.

Dopo la legenda sottostante, la Figura seguente mostra l'inviluppo delle aree di danno:

Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Irraggiamento - Pool Fire	Elevata letalità: 12,5 kW/m ²	Lesioni irreversibili: 5 kW/m ²	Lesioni reversibili: 3 kW/m ²

Tabella 139. Legenda zone di danno dello stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.

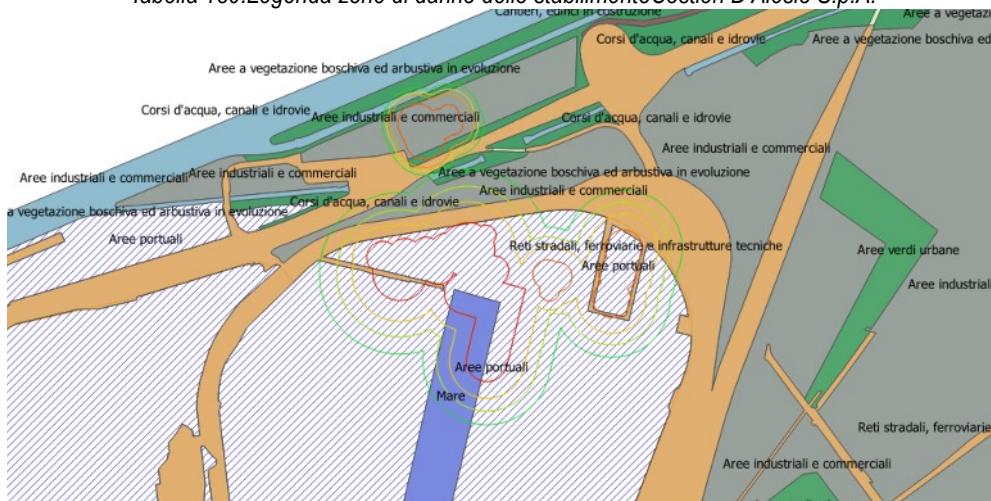


Figura 56. Areali di danno dello stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.

Dall'analisi dei dati disponibili, risulta che le maggiori aree di danno esterne allo stabilimento ricadono prevalentemente in aree industriali e commerciali o in aree verdi e su reti stradali e ferroviarie.

Non risultano colpite aree residenziali né bersagli rilevanti oedifici strategici.

Stabilimento O.L.T. off-shore LNG Toscana S.p.A.

Il Terminale di Rigassificazione “FSRUToscana”, appartenente allo stabilimento OLT Offshore LNG Toscana, è costituito da una nave metaniera opportunamente modificata e ancorata in modo permanente a circa 22 km al largo della costa tra Livorno e Pisa (43°38'40"N – 09°59'20"E).

Nella successiva figura tratta dal Piano di emergenza Esterno, è stato indicato il punto di collocazione del Terminale galleggiante (A4) e il percorso del metanodotto.

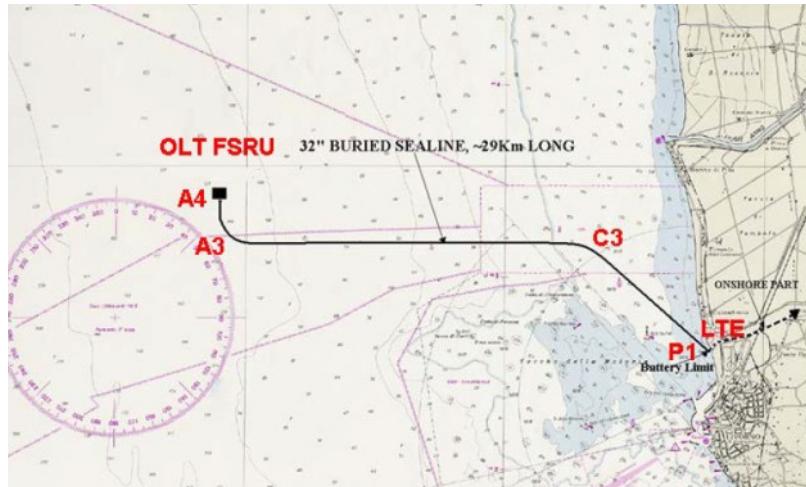


Figura 57. Ubicazione stabilimento OLT off-shore LNG Toscana S.p.A

Le sostanze pericolose presenti sono:

- metano gas naturale (gas infiammabile)
- propano (gas infiammabile)
- gasolio marino (liquido ecotossico)

Il gas è trasportato a terra tramite una condotta di 36,5 km totali, di cui 29,5 km in mare, 5 km nel Canale Scolmatore ed i restanti 2 km sulla terraferma, completamente interrato e direttamente connesso alla Rete Nazionale dei Gasdotti.

Il gasdotto è stato completamente interrato ad una profondità minima di 2 metri. Nel tratto a terra, la condotta segue il percorso del Canale Scolmatore del fiume Arno, per poi raggiungere una piccola stazione di regolazione e misura realizzata sul territorio del Comune di Collesalvetti, in località Suese, da dove il gas è immesso nella Rete Nazionale esistente. Lungo il Canale Scolmatore il gasdotto è stato interrato ad una profondità di almeno 6 metri per permetterne la futura navigabilità.

La collocazione del rigassificatore è stata scelta in quanto Livorno, a livello nazionale, è un porto adeguato a supportare le attività del Terminale.

Secondo quanto riportato nel Piano di Emergenza Esterno, l'estensione delle aree di danno non comporta effetti sulla popolazione, essendo tra l'altro all'interno dell'area di interdizione alla navigazione.

Pertanto tale stabilimento non è da considerarsi come sorgente di rischio di incidente rilevante ai fini della pianificazione di Protezione Civile del presente Piano.

Stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A

Le informazioni di seguito riportate sono tratte dalla Notifica 2138 del 2019

Deposito di stoccaggio e distribuzione di gas naturale liquefatto GNL, costituito da:

- Pontile: area in cui saranno presenti i bracci di carico utilizzati per lo scarico di GNL da nave metaniera e per il bunkeraggio su navi di piccole dimensioni che utilizzano il GNL come carburante. Le operazioni saranno supervisionate dal personale in campo e monitorate da sala controllo.
- Area di stoccaggio: area in cui saranno presenti quattro serbatoi cilindrici orizzontali a doppio contenimento da 1225 m³ volume geometrico
- Baie di carico: area adibita al caricamento di GNL su autobotti o mezzi di trasporto su gomma. Saranno presenti quattro pese, una per ogni postazione, su cui verrà effettuato il caricamento del mezzo tramite manichette

Dall'analisi delle informazioni disponibili dalla, l'evento incidentale di riferimento per lo stabilimento in quanto caratterizzato da distanze di danno maggiori viene riportato di seguito

Top Event e Scenario	Sostanza coinvolta	Effetti sull'uomo	Distanze di danno (m)			
			Zona I “di sicuro impatto”	Zona II “di danno”	Zona III “di attenzione”	
TOP R05.2.0 - Perdita da serbatoio Rilascio sezione di efflusso tipo 2	Getto fuoco (JET FIRE)	Gas infiammabile	Irraggiamento	205	248	280

Tabella 140. .Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A

Dopo la legenda sottostante, la Figura seguente mostra l'avvolgimento delle aree di danno

Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Irraggiamento- Jet Fire	_____	_____	_____
	Elevata letalità: 12,5 kW/m ²	Lesioni irreversibili: 5 kW/m ²	Lesioni reversibili: 3 kW/m ²

Tabella 141.Legenda zone di danno dello stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A



Figura 58. Areali di danno dello stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A

Dall'analisi dei dati disponibili, risulta che le aree di danno esterne allo stabilimento ricadono esclusivamente in aree industriali portuali, tra l'altro secondo quanto riportato nella Notifica, gli impatti esterni allo stabilimento non comportano effetti sulla popolazione,

Pertanto tale stabilimento non è da considerarsi come sorgente di rischio di incidente rilevante ai fini della pianificazione di Protezione Civile nel presente Piano.

Stabilimento Eni S.p.A. Raffineria di Livorno

Come anticipato, tale stabilimento non si trova all'interno del Comune di Livorno, ma in un Comune adiacente. Ciò nonostante, poiché gli effetti di danno dei top event ricadono all'interno del territorio livornese, si tiene conto anche di tale stabilimento a Rischio di Incidente Rilevante ai fini della valutazione del rischio industriale.

Gli elementi tecnici per l'individuazione delle aree a cui estendere la pianificazione d'emergenza sono stati desunti da:

- “Rapporto di Sicurezza” (ottobre 2015);
- “Modulo di Notifica e Informazione sui Rischi di Incidente Rilevante per i Cittadini e i Lavoratori” (maggio 2016).

L'attività dello stabilimento consiste nella produzione di prodotti carburanti, basi per gli oli lubrificanti, nonché paraffine e bitumi. L'area GPL è destinata ad attività di ricevimento, stoccaggio e spedizione di GPL.

I principali prodotti della Raffineria sono:

- GPL
- benzine auto
- petrolio carburante per avio e per riscaldamento
- gasolio per autotrazione e per riscaldamento
- oli combustibili
- bitume per impiego stradale ed industriale compreso bitumi modificati
- basi lubrificanti
- paraffine, petrolati, estratti aromatici
- zolfo liquido

Dall'analisi delle informazioni disponibili, gli eventi incidentali di riferimento per lo stabilimento risultano i seguenti in quanto caratterizzati da distanze di danno maggiori.

Top Event e Scenario		Sostanza coinvolta	Effetti sull'uomo	Distanze di danno (m)		
				Zona I “di sicuro”	Zona II “di danno”	Zona III “di attenzione”
TOP H01-3 Sovrappressione in V11	Esplosione confinata	Infiammabile	Sovrappressione e irraggiamento	36	131	275
TOP R01 Rottura linea da D262 a caldaie zolfo	Rilascio	Tossico	Intossicazione	99	243	-

Tabella 142. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Eni S.p.A. Raffineria di Livorno

Dopo la legenda sottostante, la figura seguente mostra l'involucro delle aree di danno:

Scenario	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Irraggiamento- Pool Fire	_____	_____	_____

	Elevata letalità: 12,5 kW/m ²	Lesioni irreversibili: 5 kW/m ²	Lesioni reversibili: 3 kW/m ²
--	--	--	--

Tabella 143.Legenda zone di danno dello stabilimentoEni S.p.A. Raffineria di Livorno

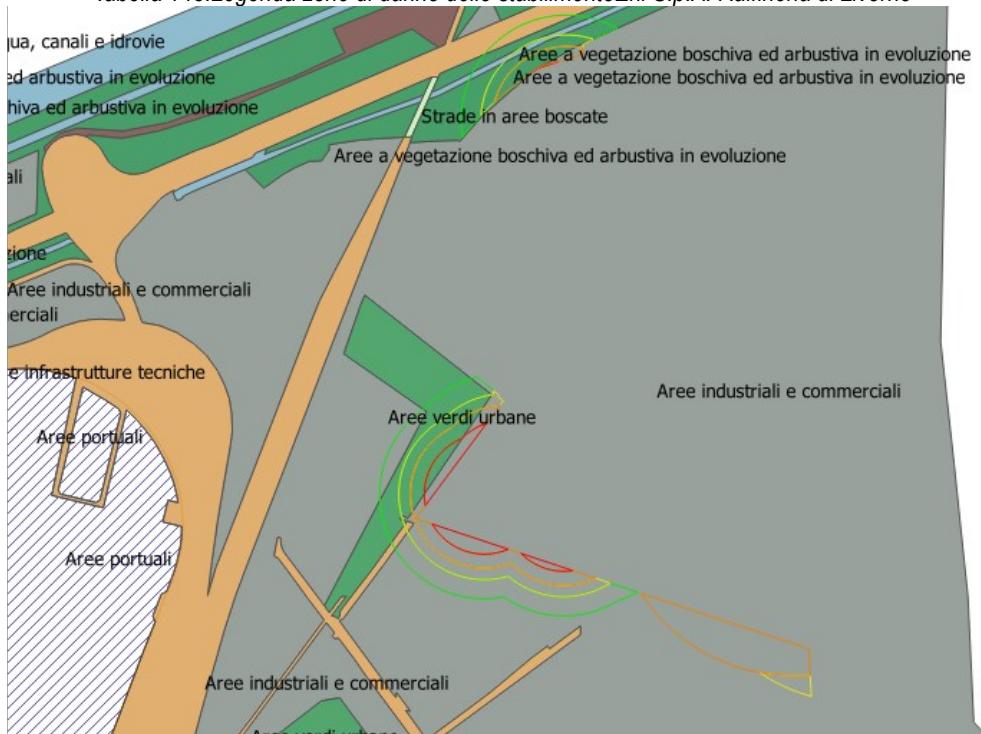


Figura 59.Areali di danno dello stabilimento Eni S.p.A. Raffineria di Livorno

Dall'analisi dei dati disponibili, risulta che le maggiori aree di danno esterne allo stabilimento ricadono esclusivamente in aree industriali e commerciali o in aree verdi.

Non risultano colpite aree residenziali né bersagli rilevanti oedifici strategici.

3.7.1.3 Valutazione del livello di rischio

La valutazione del rischio associato a ciascuno scenario incidentale viene effettuata sulla base di:

- popolazione esposta
- strutture sensibili e/o rilevanti ricadenti all'interno degli areali di danno
- infrastrutture coinvolte

Di seguito una Tabella di sintesi dei risultati dell'analisi di rischio, focalizzate sui tre fattori appena elencati, relativa agli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante sopra descritti:

Stabilimento	Rischio potenziale
Pravisan S.p.A.	Molto Basso
Costieri d'Alesio S.p.A.	Molto Basso
Neri Depositi Costieri S.p.A.	Molto Basso
Costiero Gas Livorno S.p.A.	Molto Basso
Cheddite Italy s.r.l.	Medio
Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.	Molto Basso
O.L.T. off-shore LNG Toscana S.p.A.	Molto Basso

Tabella 144.Valutazione del rischio potenziale per gli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante in territorio di Livorno

3.7.2 Scenari di Rischio

A valle della caratterizzazione del rischio potenziale, desunto dalle analisi sopra riportate, sono stati identificati gli scenari di rischio industriale di riferimento per il territorio di Livorno.

Come scenari di riferimento sono stati scelti quelli considerati più gravosi per estensione:

- esplosione – Cheddite Italy s.r.l.
- dispersione Tossica – Neri Depositi Costieri S.p.A.
- irraggiamento stazionario (pool fire) – Costieri D’Alesio S.p.A.
- UVCE – Costiero Gas Livorno S.p.A.

Si fa presente, come già anticipato, che la gestione degli incidenti rilevanti è a capo della Prefettura e avviene secondo quanto definito nei “Piani di Emergenza Esterna”, ai quali si deve far riferimento per tutto ciò che non è esplicito nel presente Piano.

Ciascuno scenario di rischio è descritto attraverso una serie di elementi che costituiscono lo schema fondante del Modello di Intervento. In particolare, per ogni scenario di rischio sono stati definiti:

	Principali criticità
	Residenti, lavoratori e attività commerciali/produttive esposte
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte
	Superfici Strategiche esposte (Aree di Attesa, Aree di Accoglienza e Ricovero, Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse)
	Posti di blocco
	Vie di fuga

Prima della descrizione di dettaglio dello scenario di rischio, è fondamentale sottolineare che:

- le stime relative alle vittime vengono effettuate con i dati forniti dal Comune relativamente alla popolazione residente suddivisa per civici. Si sottolinea quindi che il dato risulta carente dell’informazione relativa alla popolazione non residente che ha comunque domicilio o presenza temporanea all’interno degli edifici. Il dato fornito può quindi risultare sottostimato;
- al fine di fornire un elevato dettaglio sulla popolazione esposta, la stima dei residenti viene effettuata suddivisa per le aree di danno estrapolate dalle analisi di rischio dell’evento incidentale (zona di sicuro impatto, zona di danno, zona di attenzione), ove possibile;
- il dato relativo al numero di lavoratori, riportato all’interno delle schede degli scenari è da considerarsi come numero totale di dipendenti per lo stabilimento considerato, senza tener conto della turnazione lavorativa. Pertanto si fa presente che il numero di lavoratori realmente presenti in contemporanea, all’interno dello stabilimento, può essere inferiore;
- nelle stime della popolazione esposta, oltre ai residenti, viene riportato anche il numero dei dipendenti interni allo stabilimento che subiranno inevitabilmente i maggiori danni;
- vie di fuga e posti di blocco sono tratti dai “Piani di Emergenza Esterna”.

3.7.2.1 Deflagrazione per incendio esterno connesso alla Cheddite Italy s.r.l.

Nome scenario: "Deflagrazione per incendio esterno connesso alla Cheddite Italy s.r.l."		Codice: RI01																																
	Principali criticità																																	
Incendio di materiale esplosivo nelle aree esterne agli edifici di stabilimento presso il deposito esterno e conseguente deflagrazione. L'esplosione comporta l'irraggiamento termico di un'area di circa 600 metri di raggio dal punto di innesco, con effetti via via meno intensi, ovvero un'onda di calore che può colpire beni e persone causandone danni anche gravi. Inoltre, l'onda d'urto generata dall'esplosione può determinare caduta e/o spostamento di oggetti, rottura di vetri, perdita di equilibrio e caduta di persone.																																		
	Residenti, lavoratori e attività commerciali/produttive																																	
<ul style="list-style-type: none"> Residenti e lavoratori: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Totali</th><th>Bambini (< 15 anni)</th><th>Anziani (> 65 anni)</th><th>Stranieri</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 1 "di sicuro impatto" (soglia elevata letalità)</td><td>31 *</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)</td><td>4</td><td>-</td><td>1</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Zona 3 "di attenzione" (soglia lesioni reversibili)</td><td>236</td><td>20</td><td>54</td><td>5</td></tr> </tbody> </table> <p>* tutti lavoratori della ditta Cheddite Italy s.r.l.</p> <ul style="list-style-type: none"> Attività commerciali/produttive: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Edifici</th><th>Numero attività</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 1 "di sicuro impatto"</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr> <td>Zona 2 "di danno"</td><td>7</td><td>30</td></tr> <tr> <td>Zona 3 "di attenzione"</td><td>14</td><td>28</td></tr> </tbody> </table>			Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Zona 1 "di sicuro impatto" (soglia elevata letalità)	31 *	-	-	-	Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	4	-	1	-	Zona 3 "di attenzione" (soglia lesioni reversibili)	236	20	54	5	Zona	Edifici	Numero attività	Zona 1 "di sicuro impatto"	-	-	Zona 2 "di danno"	7	30	Zona 3 "di attenzione"	14	28
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																														
Zona 1 "di sicuro impatto" (soglia elevata letalità)	31 *	-	-	-																														
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	4	-	1	-																														
Zona 3 "di attenzione" (soglia lesioni reversibili)	236	20	54	5																														
Zona	Edifici	Numero attività																																
Zona 1 "di sicuro impatto"	-	-																																
Zona 2 "di danno"	7	30																																
Zona 3 "di attenzione"	14	28																																
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																																	
<ul style="list-style-type: none"> Strutture Strategiche: nessuna Strutture Rilevanti: nessuna 																																		
	Superfici Strategiche esposte																																	
<ul style="list-style-type: none"> Aree di Attesa: nessuna Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																																		
	Posti di blocco	 Vie di fuga																																
Ne sono stati previsti n. 4:																																		
<ul style="list-style-type: none"> all'incrocio fra Via dell'Oliveta e Via Agreste all'Incrocio fra Via Salviano e Via di Levante presso il ponte all'incrocio fra Via della Valle Benedetta e Via dell'Oliveta all'incrocio tra Via del Limoncino e Via della Valle Benedetta 		<ul style="list-style-type: none"> Via del Giaggoiolo Via della Valle Benedetta Via Agreste Via del Limoncino Via delle More 																																

Tabella 145. Sintesi dello scenario di rischio industriale "Deflagrazione per incendio esterno connesso alla Cheddite Italy s.r.l."

3.7.2.2 Dispersione di nube tossica di metanolo presso la Neri Depositi Costieri S.p.A.

Nome scenario: "Dispersione di nube tossica di metanolo presso la Neri Depositi Costieri S.p.A."	Codice: RI02
---	---------------------

	Principali criticità																
Si tratta di una dispersione di una nube di vapori tossici di alcol metilico (sostanza caratterizzata da tossicità Acuta per inalazione) estesa anche alle aree esterne dello stabilimento, i cui effetti sull'uomo sono legati lesioni del nervo ottico e al sistema nervoso centrale. Le lesioni irreversibili corrispondenti alla concentrazione pari a IDLH (<i>Immediately Dangerous to Life and Health</i>) arrivano a circa 186 m dal punto di rilascio. La soglia di Elevata letalità (LC50) non risulta raggiunta.																	
	Residenti, lavoratori e attività commerciali/produttive																
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti e lavoratori: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numeri attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 2 "di danno"</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>		Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	-	-	-	-	Zona	Edifici	Numeri attività	Zona 2 "di danno"	-	-
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri													
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	-	-	-	-													
Zona	Edifici	Numeri attività															
Zona 2 "di danno"	-	-															
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 																	
	Superfici Strategiche esposte																
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																	
	Posti di blocco																
<p>Ne sono stati previsti 10:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tra Via Jacoponi e Cia Quaglierini, direzione innesto sulla S.G.C. FI-PI-LI (codifica PEE "3") • tra Via Quaglierini e Via Jacoponi, direzione Via Jacoponi (codifica PEE "4") • su Via Leonardo da Vinci, in uscita dal Varco Galgani (altezza stabilimento Masol Continental Biofuel). Essendo il posto di blocco raggiungibile attraversando l'area di rischio, potenzialmente potrà essere attivato dalla Guardia di Finanza, se presente dentro il porto; in alternativa, verrà definito il presidio dopo aver valutato le condizioni di sicurezza (codifica PEE "5") • allo svincolo di raccordo tra S.G.C. FI-PI-LI e via Leonardo Da Vinci, lato Costieri D'Alesio, da chiudere nella direzione Varco Galgani (codifica PEE "6") • allo svincolo di raccordo tra Via Leonardoda Vinci e S.G.C. FI-PI-LI, lato Stazione FF.SS. Calambrone, da chiudere nella direzione Varco Galgani (codifica PEE "7") • all'inizio della S.G.C. FI-PI-LI, lato Porto, da chiudere nella direzione Firenze (codifica PEE "1") 																	

- al raccordo tra il terminal Paduletta e S.G.C. FI-PI-LI, da chiudere nella direzione Firenze (codifica PEE "2")
- allo svincolo di raccordo Via Leonardo da Vinci, entrata S.G.C. FI-PI-LI da chiudere nella direzione Tirrenia (codifica PEE "8")
- sulla S.G.C. FI-PI-LI, all'altezza dello svincolo con Via Leonardo da Vinci, da chiudere nella direzione Tirrenia (codifica PEE "9")
- su Via Leonardo da Vinci in uscita al varco Galgani, blocco totale dell'uscita dall'area portuale operato dalle G.P.G. (Guardie Particolari Giurate) (codifica PEE "5bis")

	Vie di fuga
	<ul style="list-style-type: none"> • Via Leonardo da Vinci direzione Livorno • Via Jacoponi • Via Galvani

Tabella 146. Sintesi dello scenario di rischio industriale “Dispersione di nube tossica di metanolo presso la Neri Depositi Costieri S.p.A.”

3.7.2.3 Incendio di pozza di liquido infiammabile presso lo stabilimento della Costiero Gas Livorno S.p.A.

Nome scenario: “Incendio di pozza di liquido infiammabile presso lo stabilimento della Costieri d’Alesio S.p.A.”		Codice: RI03																				
	Principali criticità																					
Si tratta di un rilascio incidentale di liquido infiammabile che trova un innesco dando luogo ad un incendio di pozza (pool fire). Gli effetti di danno sono legati all'irraggiamento termico, pertanto a ustioni da calore, oltre che intossicazione dovuta a prodotti da combustione.																						
	Residenti, lavoratori e attività commerciali/produttive																					
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti e lavoratori: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 1 “di sicuro impatto” (soglia elevata letalità)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zona 2 “di danno” (soglia lesioni irreversibili)</td> <td>34*</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zona 3 “di attenzione” (soglia lesioni reversibili)</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>* tutti lavoratori della ditta Costieri d’Alesio S.p.A.</p>			Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Zona 1 “di sicuro impatto” (soglia elevata letalità)	-	-	-	-	Zona 2 “di danno” (soglia lesioni irreversibili)	34*	-	-	-	Zona 3 “di attenzione” (soglia lesioni reversibili)	-	-	-	-
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																		
Zona 1 “di sicuro impatto” (soglia elevata letalità)	-	-	-	-																		
Zona 2 “di danno” (soglia lesioni irreversibili)	34*	-	-	-																		
Zona 3 “di attenzione” (soglia lesioni reversibili)	-	-	-	-																		
<ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 1 “di sicuro impatto”</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zona 2 “di danno”</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Zona 3 “di attenzione”</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>			Zona	Edifici	Numero attività	Zona 1 “di sicuro impatto”	-	-	Zona 2 “di danno”	-	-	Zona 3 “di attenzione”	-	-								
Zona	Edifici	Numero attività																				
Zona 1 “di sicuro impatto”	-	-																				
Zona 2 “di danno”	-	-																				
Zona 3 “di attenzione”	-	-																				
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																					
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna 																						

• Strutture Rilevanti: nessuna	
	Superfici Strategiche esposte
• Aree di Attesa: nessuna	
• Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna	
• Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna	
	Posti di blocco
Ne sono stati previsti 10:	
• su Via Leonardo da Vinci, altezza del distributore di carburante (codifica PEE "12")	
• allo svincolo di raccordo tra S.G.C. FI-PI-LI e Via Leonardo da Vinci, lato Costieri D'Alesio, da chiudere nella direzione Varco Galvani (codifica PEE "1")	
• allo svincolo di raccordo tra via Leonardo da Vinci e S.G.C. FI-PI-LI, lato Stazione FF.SS. Calambrone, da chiudere nella direzione Varco Galvani (codifica PEE "7")	
• all'inizio della S.G.C. FI-PI-LI, lato porto, da chiudere nella direzione Firenze (codifica PEE "1")	
• raccordo tra il terminal Paduletta e S.G.C. FI-PI-LI, da chiudere nella direzione Firenze (codifica PEE "2").	
• tra Via Jacoponi e Via Quaglierini, da chiudere nella direzione innesto sulla S.G.C. FI-PI-LI (codifica PEE "3")	
• tra Via Quaglierini e Via Jacoponi, da chiudere nella direzione Via Jacoponi (codifica PEE "4")	
• su Via Leonardo da Vinci, in uscita dal Varco Galgani (altezza dello stabilimento Masol Continental Biofuel). Essendo il posto di blocco raggiungibile attraversando l'area di rischio, potenzialmente potrà essere attivato dalla Guardia di Finanza, se presente dentro il porto; in alternativa, verrà definito il presidio dopo aver valutato le condizioni di sicurezza (codifica PEE "5")	
• S.G.C. FI-PI-LI, allo svincolo in uscita per Livorno centro (codifica PEE "9")	
	Vie di fuga
• Via Leonardo da Vinci direzione Livorno	
• Via Leonardi da Vinci direzione nord	
• S.G.C. FI-PI-LI in direzione Firenze	

Tabella 147. Sintesi dello scenario di rischio industriale “Incendio di pozza di liquido infiammabile presso lo stabilimento della Costiero Gas Livorno S.p.A.”

3.7.2.4 Esplosione non confinata di vapori infiammabili presso lo stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.

Poiché gli areali di danno a disposizione in formato vettoriale tratti dall’”Elaborato Tecnico R/R” del Comune di Livorno (2018) riportano distanze di danno maggiori rispetto a quelle tratte dal “Piano di Emergenza Esterna” della ditta Costiero Gas Livorno S.p.A., conservativamente l’analisi dello scenario viene effettuata considerando tali distanze.

Nome scenario: “Esplosione non confinata di vapori infiammabili presso lo stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.”	Codice: RI04
	Principali criticità

Si tratta di un esplosione non confinata di una nube di vapori infiammabili di GPL in seguito a un rilascio accidentale che trova una fonte di innesco. Gli effetti di tale scenario sono legati sia all'irraggiamento termico (e quindi ustioni da calore) che all'onda di sovrappressione generata dall'esplosione, dovuta ad un rilascio istantaneo di grande quantità di energia

	Residenti, lavoratori e attività commerciali/produttive			
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti e lavoratori: 				
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Zona 1 "di sicuro impatto" (soglia elevata letalità)	-	-	-	-
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	100 *	-	-	-
Zona 3 "di attenzione" (soglia lesioni reversibili)	-	-	-	-
* tutti lavoratori della ditta Costiero Gas Livorno S.p.A.				
<ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali/produttive: 				
Zona	Edifici	Numeri attività		
Zona 1 "di sicuro impatto"	-	-		
Zona 2 "di danno"	-	-		
Zona 3 "di attenzione"	-	-		
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte			
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 				
	Superfici Strategiche esposte			
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 				
	Posti di blocco			
Ne sono stati previsti 10:				
<ul style="list-style-type: none"> • su Via Leonardo da Vinci, all'altezza del distributore di carburante (Codifica PEE "12") • allo svincolo di raccordo tra S.G.C. FI-PI-LI e via Leonardo da Vinci, lato Costieri D'Alesio, da chiudere nella direzione Varco Galvani (Codifica PEE "6") • allo svincolo di raccordo tra via Leonardo da Vinci e S.G.C. FI-PI-LI, lato Stazione FF.SS. Calambrone, da chiudere nella direzione Varco Galvani (Codifica PEE "7") • all'inizio della S.G.C. FI-PI-LI, lato porto, da chiudere nella direzione Firenze (Codifica PEE "1") • al raccordo tra il terminal Paduletta e S.G.C. FI-PI-LI, da chiudere nella direzione Firenze (Codifica PEE "2") • tra Via Jacoponi e Via Quaglierini, da chiudere nella direzione innesto sulla S.G.C. FI-PI-LI, con direzione obbligata Tirrenia. (Codifica PEE "3") • tra Via Quaglierini e Via Jacoponi, da chiudere nella direzione Via Jacoponi (Codifica PEE "4") • su Via Leonardo da Vinci, in uscita dal Varco Galgani (altezza stabilimento Masol Continental Biofuel). Essendo il posto di blocco raggiungibile attraversando l'area di rischio, potenzialmente 				

<p>potrà essere attivato dalla Guardia di Finanza, se presente dentro il porto, in alternativa verrà definito il presidio dopo aver valutato le condizioni di sicurezza (codifica PEE “5”)</p> <ul style="list-style-type: none"> • sulla S.G.C. FI-PI-LI allo svincolo in uscita per Livorno centro (Codifica PEE “9”)
 Vie di fuga <ul style="list-style-type: none"> • Via Leonardo da Vinci in direzione Livorno • Via Leonardini da Vinci direzione nord • S.G.C. FI-PI-LI in direzione Firenze

Tabella 148. Sintesi dello scenario di rischio industriale “Esplosione non confinata di vapori infiammabili presso lo stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.

4 Risorse di Protezione Civile

Il Capitolo compone il quadro delle Areee delle Strutture Strategiche, sul Comune di Livorno, sono destinabili a uso di Protezione Civile, in eventuali fasi di allertamento o emergenza.

Con riferimento alle Superfici Strategiche, in particolare, sono state identificate:

- Aree di Attesa per la Popolazione
- Aree di Ricovero della Popolazione
- Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse
- Aree di Stoccaggio Materiali
- Infrastrutture a supporto del volo aereo

Il quadro delle Strutture Strategiche si articola invece in:

- Strutture Istituzionali
- Strutture Operative
- Strutture di Stoccaggio Materiali
- Strutture di Accoglienza e Ricovero
- Strutture Sanitarie

Oltre a Superfici e Strutture Strategiche sono state inoltre individuate le Strutture Rilevanti, ossia quelle che, nel corso di un evento, debbono essere presidiate con particolare attenzione per la loro possibile elevata sensibilità.

Il quadro di dettaglio è stato composto relativamente a:

- Strutture dell'Istruzione
- Strutture Socio-Assistenziali
- Strutture Commerciali
- Strutture Ricreative

Tale novero di Strutture Rilevanti è stato impiegato per la caratterizzazione dell'esposizione all'interno degli scenari di rischio. Le carte prodotte a supporto del presente documento di pianificazione riportano, comunque, un numero più ampio di Strutture, derivato da banche dati fornite dall'Ufficio di Protezione Civile del Comune di Livorno.

Gli Elaborati cartografici correlati sono riportati al capitolo "Cartografia di Piano".

4.1 Premessa

Le Aree di Emergenza e le Strutture Strategiche sono quelle destinabili a uso di Protezione Civile in fase di allertamento o emergenza. Le Strutture Rilevanti sono invece quelle che, nel corso di un evento critico, debbono essere presidiate con particolare attenzione per la loro possibile elevata sensibilità.

Sul territorio comunale sono state individuate:

- Aree di Emergenza:
 - Aree di Attesa per la Popolazione: luoghi di prima accoglienza per la popolazione, solitamente piazze, slarghi o parcheggi, raggiungibili attraverso un percorso sicuro, possibilmente pedonale e segnalato. In tali aree la popolazione riceverà le prime informazioni sull'evento e i primi generi di conforto, in attesa dell'eventuale allestimento delle Aree di Ricovero. Le Aree di Attesa della popolazione saranno utilizzate per un periodo di poche ore;
 - Aree di Ricovero della Popolazione: luoghi in cui saranno installati i primi insediamenti abitativi: esse devono avere dimensioni adeguate ed essere già dotate di un set minimo di infrastrutture tecnologiche (energia elettrica, acqua, scarichi fognari). Solitamente vengono considerati campi sportivi, grandi parcheggi, centri fieristici, palestre, palazzi dello sport e aree demaniali di altro tipo. Le Aree e le Strutture di Ricovero della Popolazione saranno utilizzate per un periodo di tempo compreso tra

qualche giorno e qualche mese, a seconda del tipo di emergenza da affrontare e del tipo di strutture abitative che verranno installate.

Secondo la D.P.G.R n° 36/R del 9 luglio 2009, in generale sono da privilegiare comunque le strutture di ricovero coperte per i rischi diversi da quello sismico;

- Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse: ambiti che garantiscono un razionale impiego dei soccorritori e delle risorse nelle zone di intervento: esse devono avere dimensioni sufficienti per accogliere le strutture abitative e i magazzini per lo stoccaggio di mezzi e materiali necessari alle operazioni di soccorso. Devono essere posizionate in aree aperte, facilmente raggiungibili dalla viabilità principale e, per quanto possibile, distinte dalle aree di ricovero della popolazione. Le Aree di Ammassamento Soccorsi saranno utilizzate per tutto il periodo necessario al completamento delle operazioni di soccorso. Solitamente vengono individuate nella pianificazione di livello Provinciale, in quanto devono essere posizionate in modo baricentrico rispetto all'area che andranno a servire;
- Aree per lo stoccaggio di materiali: superfici che servono da primo punto di raccolta per i materiali di pronto impiego necessari alla gestione dell'emergenza. Esse coincidono con aree di proprietà comunale, nelle quali è possibile indirizzare i primi mezzi pesanti che trasportano i contenitori con i materiali;
- Infrastrutture a supporto del volo aereo;
- Strutture di Emergenza:
 - Strutture Strategiche, che per possono essere attivate e impiegate a supporto della gestione di una emergenza:
 - Strutture Istituzionali
 - Strutture Operative
 - Strutture di Stoccaggio Materiali
 - Strutture di Accoglienza e Ricovero
 - Strutture Sanitarie
 - Strutture Rilevanti che, in virtù di possibili elevati assembramenti di persone, in fase di emergenza debbono essere considerate a potenziale elevata sensibilità:
 - Strutture per l'Istruzione
 - Strutture Socio-Assistenziali
 - Esercizi Commerciali
 - Ricreative

Per ogni tipologia di Superficie e Struttura, di seguito viene riepilogata la relativa disponibilità distribuzione sul territorio comunale.

Con riferimento alle Strutture Rilevanti è bene ricordare che, nei paragrafi successivi, gli elenchi riportati fanno riferimento a quelle considerate a maggior criticità per possibile affollamento e vulnerabilità dei potenziali esposti.

Un quadro più ampio delle strutture è a disposizione degli Uffici del Comune di Livorno.

4.2 Aree di Emergenza

4.2.1 Aree di Attesa per la Popolazione (meeting point)

La Tabella che segue riporta l'elenco di tutte le Aree di Attesa per la Popolazione (o meeting point) che sono state identificate (recepibile, dopo un confronto con la Protezione Civile Comunale, dalla versione vigente del Piano di Protezione Civile) sul territorio livornese:

Codice	Denominazione	Estensione (m ²)	Capacità ricettiva	Note
AP 01	Piazza del Luogo Pio	4.742	1.897	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.)

Codice	Denominazione	Estensione (m ²)	Capacità ricettiva	Note
				1
AP 02	Piazza XI Maggio	7.374	2.950	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 03	Piazza G. Saragat	6.612	2.645	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 04	Largo dei Risicatori	9.546	3.818	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 05	Piazza della Repubblica	9.772	3.909	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 06	Via Terreni- Zola	15.529	6.212	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 2
AP 07	Piazza Dante	29.211	11.684	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 08	Via Bacchelli	6.681	2.672	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 09	Viale Italia - Terrazza Mascagni	17.691	7.076	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 10	Piazza Matteotti, Villa Fabbricotti	60.268	24.107	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 11	Piazza della Vittoria	18.243	7.297	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 12	Via Torino- Etruschi	17.768	7.107	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 13	Via Piccioni	8.859	3.544	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 14	Via Gioberti	5.805	2.322	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 15	Viale Italia	43.756	17.502	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 16	Via Montessori- Luther King	12.947	5.179	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 17	Via Monnet - Piazza Europa	3.343	1.337	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 18	Via di Collinaia- Giotto	8.540	3.416	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 19	Viale di Antignano- Via Puini	16.407	6.563	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 20	Via di Montenero - cimitero	2.575	1.030	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 21	Via del Litorale- Meloria	3.534	1.414	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 22	Piazzale Giovanni XXIII- parcheggio	4.516	1.806	Classe di Pericolosità Idrogeologica (P. A.I.) 3
				Classe di Pericolosità Sismica (P.S.2) S3
AP 23	Via di Quercianella	1.156	462	
AP 24	Via del Littorale - Quercianella	784	314	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
AP 25	Piazzetta del Borgo Vecchio - Gorgona	603	241	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 3

Tabella 149. Elenco delle Aree di Attesa per la Popolazione identificate sul territorio comunale

Si tratta di un totale di 25 aree, la cui estensione complessiva ammonta a oltre 300.000 m².

Prendendo a riferimento il D. Lgv. 81/2008, che prevede in Area di Attesa una necessità di spazio pari a 2,5 m²/abitante, le aree individuate risultano idonee a dare temporanea ospitalità a 126.500 persone c.ca.

Ciascuna area è stata concepita come meeting point di specifici ambiti del territorio comunale e il loro presidio è affidato alle diverse Associazioni di Volontariato di Protezione Civile convenzionate con il Comune.

La Tabella che segue specifica, per ogni Area di Attesa, il contesto territoriale di riferimento e l'Organizzazione di Volontariato deputata alle attività di presidio:

Codice	Denominazione	Ambito di riferimento	Organizzazione di Volontariato
AP 01	Piazza del Luogo Pio	Venezia	Società Volontaria Soccorso
AP 02	Piazza XI Maggio	San Marco	Società Volontaria Soccorso
AP 03	Piazza G. Saragat	Corea	Croce Rossa Italiana
AP 04	Largo dei Risicatori	Picchianti	Radio Fides
AP 05	Piazza della Repubblica	Centro	Società Volontaria Soccorso
AP 06	Via Terreni- Zola	Garibaldi	Croce Rossa Italiana
AP 07	Piazza Dante	Stazione	Croce Rossa Italiana
AP 08	Via Bacchelli	Porta a Terra	A.N.F.I.
AP 09	Viale Italia - Terrazza Mascagni	Terrazza Mascagni	Misericordia Livorno
AP 10	Piazza Matteotti, Villa Fabbricotti	Villa Fabbricotti	Misericordia Livorno
AP 11	Piazza della Vittoria	Centro	Misericordia Livorno
AP 12	Via Torino – Etruschi	Colline - Coteto	CIVES
AP 13	Via Piccioni	Salviano	A.N.P.A.N.A.
AP 14	Via Gioberti	La Rosa/Ardenza	Associazione Nazionale dei Carabinieri
AP 15	Viale Italia	Rotonda d'Ardenza	Associazione Nazionale dei Carabinieri
AP 16	Via Montessori- Luther King	La Rosa	A.N.P.S.
AP 17	Via Monnet - Piazza Europa	Scopaiola	CISOM
AP 18	Via di Collinaia- Giotto	Leccia	CISOM
AP 19	Viale di Antignano- Via Puini	Banditella	Misericordia Antignano
AP 20	Via di Montenero - cimitero	Montenero basso	Misericordia Montenero
AP 21	Via del Littorale- Meloria	Antignano	Misericordia Antignano
AP 22	Piazzale Giovanni XXIII- parcheggio	Montenero	Misericordia Montenero
AP 23	Via di Quercianella	Castellaccio	Misericordia Montenero
AP 24	Via del Littorale	Quercianella	Misericordia Antignano
AP 25*	Piazzetta del Borgo Vecchio - Gorgona	Isola Gorgona	AssoNautica

Tabella 150. Elenco delle Aree di Attesa, con indicazione del contesto territoriale di riferimento e Associazione di Volontariato referente per il presidio

4.2.2 Aree di Ricovero per la Popolazione

La Tabella che segue riporta l'elenco di tutte le Aree di Ricovero per la Popolazione che sono state identificate (recependole, dopo un confronto con la Protezione Civile Comunale, dalla versione vigente del Piano di Protezione Civile) sul territorio livornese.

Le aree sono state suddivise in tre tipologie:

- tipo A. quelle dove realizzare tendopoli complete;

- tipo B: quelle delle località periferiche, ove non sono individuabili aree di tipo A. Le aree di tipo B possono garantire l'installazione di alcune tende per il ricovero di poche decine di evacuati;
- tipo C: i campeggi sul territorio comunale. Possono garantire, compatibilmente con l'afflusso turistico, circa 1.000 posti.

Tip	Codice	Denominazione	Indirizzo	Estensione (m²)	Capacità ricettiva	Note
Tipo A	RP 01	Campo di calcio A. Pitto (Orlando Calcio Livorno)	Via Don Aldo Mei, 10/A	18.414	921	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1 - (3)
	RP 02	Complesso di n. 2 campi di calcio M.Magnozzi, Polisportiva Sorgenti	Via Orlando, 4	30.791	1.540	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1- (2)
	RP 03	Campo di calcio A. della Pace, Società Livorno Nord Pontino	Via Turati	5.907	295	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 04	Campo di calcio A.Gimona, Società Livorno Nord Pontino	Piazza Ferrucci, 6-7/A	21.334	1.067	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 05	Complesso Cini ex Gymnasium, Società Pro-Livorno	Via Emilio Zola, 58-60	14.988	749	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1 - (2)
	RP 06	Campo di calcio Tesei, Società Orlando calcio	Via Villani, 16	3.424	171	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 07	Campo di calcio dei Cappuccini	Piazza Gavi, 87	8.767	438	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 08**	Campo di calcio Rombolino	Via G.Cambini	6.738	337	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1 - (2)
	RP 09	Campo di calcio M. Marcacci	Via Spagna, 11	7.212	361	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 10	Campo di calcio Puccinelli-Bruschi	Via Montelungo, 18	18.332	917	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1 - 2 - 3
	RP 11	Campo di rugby G.Maneo, A.S. Rugby Livorno	Via delle Margherite, 15	17.991	900	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 12	Stadio di rugby C.Montano, A.S. Rugby Livorno	Via dei Pensieri	18.445	922	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 13	Stadio Comunale Armando Picchi	Piazzale Montello, 14	42.495	2.125	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1 - 2 - 3
	RP 14	Ippodromo	Via dei Pensieri	82.014	4.101	Classe di Pericolosità

Tipo	Codice	Denominazione	Indirizzo	Estensione (m²)	Capacità ricettiva	Note
Tipo A		F.Caprilli	– Viale Italia			Idraulica (P.G.R.A.) 1 - 2 - 3
	RP 15	Campo di calcio del Tambari	Via Russo	8.833	442	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 16	Campo di calcio G.Busoni, A.S.Antignano	Via Sernes, 11	14.826	741	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.)
	RP 17	Campo di rugby G.Vincenzi, A.S.G.Vincenzi	Via Bernheimer, 16	4.706	235	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 1
	RP 18*	Piazza del Borghetto Vecchio	Isola di Gorgona	-	-	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) 3
Tipo B	RP 19	Parcheggio Piazzale Giovanni XXIII	Piazzale Giovanni XXIII	4.516	226	Classe di Pericolosità Idrogeologica (P.A.I.) 3
	RP 20	Area Castellaccio	Via di Quercianella	1.156	58	
	RP 21	Area ex campo di calcio Quercianella	Via del Littorale	6.300	315	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) (3)
Tipo C	RP 22	Campeggio Collina 1 Montenero-Castellaccio	Via di Quercianella, 269	39.466	1.973	Classe di Pericolosità Idrogeologica (P.A.I.) (3)
						Classe di Pericolosità Sismica (P.S.2) (S3)
	RP 23	Campeggio Miramare	Via del Littorale, 220	35.380	1.769	Classe di Pericolosità Idraulica (P.G.R.A.) (3)

Tabella 151. Elenco delle Aree di Ricovero per la Popolazione identificate sul territorio comunale

*L'area di ricovero RP18 coincide con l'area di attesa AP25.

**L'area RP08 è attualmente inutilizzabile

Prendendo a riferimento i "Criteri di dimensionamento delle aree di emergenza" dell'Alto Commissariato delle Nazioni Unite per i Rifugiati, la superficie disponibile (oltre 400.000 m² c.ca) potrebbe garantire il ricovero per più di 20.000 persone (20 m²/abitante).

La Tabella seguente riporta il dettaglio della capacità di ricovero per le diverse tipologie di aree:

Tipo	Estensione (m²)	Capacità ricettiva
Tipo A	325.217	16.261
Tipo B	11.972	599
Tipo C	74.846	3.742
Totale	412.035	20.602

Tabella 152. Capacità ricettiva delle Aree di Ricovero per la Popolazione, per tipologia di superficie

4.2.3 Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse

La Tabella che segue riporta l'elenco di tutte le Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse che sono state identificate (recepibile, dopo un confronto con la Protezione Civile Comunale, dalla versione vigente del Piano di Protezione Civile) sul territorio livornese:

Codice	Denominazione	Indirizzo
RS 01	Area Cisternino (area individuata dalla Provincia di Livorno all'interno del Piano Provinciale)	Via delle Sorgenti
RS 02	Area parcheggio Campo Scuola R. Martelli, compreso parte interna del Campo scuola	Via dei Pensieri
RS 03	Area interna Campo Scuola R. Martelli	Via dei Pensieri
RS 04	Stadio di baseball – Baseball Club Livorno (area individuata di concerto con il Comando Vigili del Fuoco)	Via Sommati
RS 05	Area Spettacoli Viaggianti	Via Veterani dello Sport
RS 06	Area Spettacoli Viaggianti	Via F. Misul

Tabella 153. Elenco delle Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse identificate sul territorio comunale

4.2.4 Aree per lo stoccaggio di materiali

La Tabella che segue riporta l'elenco di tutte le Aree per lo stoccaggio di materiali che sono state identificate (recepibile, dopo un confronto con la Protezione Civile Comunale, dalla versione vigente del Piano di Protezione Civile) sul territorio livornese:

Codice	Denominazione	Indirizzo
SM 01	Parcheggio 1	Via dell'Artigianato
SM 02	Parcheggio 1	Via dell'Artigianato

Tabella 154. Elenco delle Aree per lo stoccaggio di materiali identificate sul territorio comunale

4.2.5 Infrastrutture a supporto del volo aereo

Sul territorio comunale non sono presenti strutture aeroportuali per la mobilità ad ala fissa. In tal senso, Livorno deve fare riferimento all'aeroporto internazionale “Galileo Galilei” di Pisa, accessibile anche da parte di aeromobili di grosse dimensioni.

Con riferimento alle superfici per l'atterraggio di elicotteri, a Livorno esistono 2 Elisuperficie registrate nell'elenco ufficiale ENAC. La prima, interessabile solo previa autorizzazione dell'Autorità carceraria, si trova sull'Isola di Gorgona. La seconda, adoperata per le necessità di emergenza/urgenza ospedaliera e abilitata all'utilizzo diurno e notturno, presso gli Ospedali Riuniti.

Pur non essendovi ulteriori aree certificate ENAC; si possono citare una serie di superfici abitualmente utilizzate per l'atterraggio di elicotteri. Si tratta di:

- area addestrativa Folgore – Lustrissimi, in Via Campo di Marte (zona Porta Terra)
- area del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, in Via Campania

È poi importante rimarcare che:

- a Collesalvetti è presente l'Aviosuperficie “Grecciano”, capace di smistare un grosso flusso di mezzi ad ala rotante in caso di evento emergenziale;
- all'uscita Nord della Strada di Grande Comunicazione “Guasticce” è presente il Campo di Volo “Gruccione”, dove possono atterrare e decollare aerei ultra-leggeri ed elicotteri.

La Tabella che segue riporta l'elenco di tutte le Aree per l'atterraggio di elicotteri che sono state identificate (recepibile, dopo un confronto con la Protezione Civile Comunale, dalla versione vigente del Piano di Protezione Civile) sul territorio livornese:

Codice	Denominazione	Indirizzo	Note
AE 01	Ospedale Civile di Livorno	Viale Alfieri	Elisuperficie diurna e notturna
AE 02	Comando dei Vigili del Fuoco	Via Campania	Elisuperficie diurna
AE 03	Caserma Lustrissimi	Via Campo di Marte	Area idonea, utilizzata da velivoli EI
AE 04	Isola di Gorgona	-	Elisuperficie diurna e notturna

Tabella 155. Elenco delle Aree per l'atterraggio di elicotteri identificate sul territorio comunale

4.3 Strutture di Emergenza

4.3.1 Strutture Strategiche

4.3.1.1 Istituzionali

La Tabella che segue riporta l'elenco delle Strutture Strategiche Istituzionali che sono state identificate sul territorio comunale:

Struttura	Indirizzo	Contatti
Municipio di Livorno	Piazza del Municipio, 1	+39.0586.820111
Provincia di Livorno	Piazza del Municipio, 4	+39.0586.257111
Prefettura di Livorno. Ufficio Territoriale del Governo di Livorno	Piazza dell'Unità d'Italia, 1	+39.0586.235111
Regione Toscana. Sede di Livorno	c/o Interporto Toscano " Amerigo Vespucci". Palazzina "Colombo". Via delle Colline. Collesalvetti (località Guasticce)	+39.055.4385395

Tabella 156. Elenco delle Strutture Strategiche Istituzionali identificate sul territorio comunale

4.3.1.2 Operative

La Tabella che segue riporta l'elenco di tutte le Strutture Strategiche Operative che sono state identificate sul territorio comunale. I dati sono stati derivati dal quadro conoscitivo condiviso dal Comune di Livorno:

Struttura	Indirizzo	Contatti
<i>PROTEZIONE CIVILE COMUNALE, POLIZIA LOCALE E PROTEZIONE CIVILE PROVINCIALE E REGIONALE</i>		
Ce.Si. Centrale Operativa della Polizia Municipale	Piazza Del Municipio, 50	+39.0586.820420 (H24)
Centro Operativo Comunale	Centro Operativo Comunale Via dell'Artigianato, 41/A	LUN – VEN 8/14 MAR. e GIOV. 15/17.30 +39.0586.824442 +39.0586.824444
Ce.Si. – Reperibile	Telefono mobile	+39.0586.820420
Polizia Municipale	Piazza Del Municipio, 50	+39.0586.820420 +39.0586.820421
Ce.Si. della Provincia di Livorno Sala Operativa Provinciale	Via Giuseppe Maria Terreni, 21	+39.0586.849301 +39.0586.800000 800.922.940
Genio Civile Valdarno Inferiore e Costa	Via Aristide Nardini D.M., 31	+39.0586.26441
<i>FORZE DELL'ORDINE</i>		

Struttura	Indirizzo	Contatti
Comando Provinciale dei Carabinieri Livorno	Viale Fabbricotti, 1	+39.0586.551
Carabinieri Comando Stazione Livorno Ardenza	Via Oreste Franchini, 31	+39.0586.501119
Carabinieri Comando Stazione Livorno Montenero	Via del Castellaccio, 175	+39.0586.579023
Carabinieri Comando Stazione Livorno Porto	Via della Pieve, 8	+39.0586.808002
Carabinieri Comando Gruppo Nucleo Forestale Livorno	Via degli Asili, 35	+39.0586.891001 +39.0586.89250
Questura di Livorno	Via Fiume, 40	+39.0586.235111
Questura di Livorno	Viale Boccaccio, 5	-
Polizia di Stato. Ufficio di Polizia di Frontiera Marittima	Via Delle Commedie, 2	+39.0586.826611
Polizia Stradale Livorno	Viale G. Boccaccio, 3	+39.0586.868311
Polfer	Piazza Dante, 55	+39.0586.401197
Comando di Polizia Provinciale di Livorno	Via Garzelli, 11	+39.0586.502971
Guardia di Finanza. Caserma Russo	Piazza della Fortezza Vecchia, 2	+39.0586.897184
Guardia di Finanza. Caserma Fantini	Scali della Darsena, 10	+39.0586.897184
Guardia di Finanza. Sezione Operativa COM1	Piazzale dei Marmi, 2	+39.0586.886114
Guardia di Finanza. Sezione Operativa COM3	Via Leonardo da Vinci, 61	+39.0586.429189
VIGILI DEL FUOCO, CAPITANERIA DI PORTO E AUTORITA' PORTUALE		
Vigili del Fuoco – Comando Provinciale di Livorno	Via Campania, 25	+39.0586.868161
Vigili del Fuoco – Distaccamento Porto	Scali della Darsena, 5	+39.0586.897002
Capitaneria di Porto di Livorno	Piazza della Sanità, 1	+39.0586.826011
Autorità Portuale	Scali Rosciano, 6	+39.0586.249411 +39.0586.249514
ASSOCIAZIONI – ORGANIZZAZIONI DI VOLONTARIATO DI PROTEZIONE CIVILE CONVENZIONATE CON IL COMUNE DI LIVORNO – UFFICIO PROTEZIONE CIVILE		
A.N.C. – Associazione Nazionale Carabinieri	Via Del Fante, 8	Agli atti dell’Ufficio è disponibile elenco con relativi contatti per comunicazioni in emergenza
A.N.F.I.	Via San Giovanni, 74	
A.N.P.A.N.A.	Via Mastacchi, 227	
A.N.P.S. – Associazione Nazionale Poliziadi Stato	Viale Boccaccio, 5	
Etruria Soccorso	Via Foscolo 48/B	

Struttura	Indirizzo	Contatti
Assonautica Rescue	Via Molo Mediceo, 55	
C.I.S.O.M.	Via Fagioli, 1	
C.I.V.E.S.	Scali Manzoni, 19	
C.R.I.	Via Lamarmora, 14	
Misericordia Antignano Confraternita di Santa Lucia V.M	Via Duca Cosimo, 5	
Veneabile arciconfraternita della Misericordia Livorno	Via Verdi, 63	
Venerabile confraternita di Misericordia S. Maria del Suffragio di Montenero	Via di Montenero, 201	
Radio Club Fides	Via dell'Artigianato, 41	
S.V.S.	Via San Giovanni, 30	

Tabella 157. Elenco delle Strutture Strategiche Operative identificate sul territorio comunale

4.3.1.3 Ricovero per la Popolazione

La Tabella che segue riporta l'elenco di tutte le Strutture Strategiche per il Ricovero della Popolazione che sono state identificate (recependole, dopo un confronto con la Protezione Civile Comunale, dalla versione vigente del Piano di Protezione Civile) sul territorio livornese:

Codice	Denominazione	Indirizzo
SR 01	Palalivorno	Via Veterani dello Sport
SR 02	Palamacchia	Via Allende, 2
SR 03	Palacosmelli	Via Allende, 11
SR 04	Palestra Arena Astra	Piazza L. Orlando, 39-41
SR 05	Palestra G.M. Cini ex Gymnasium	Viale Carducci, 93
SR 06	Palestra La Bastia	Via Mastacchi, 188
SR 07	Palestra Tesei/Micali	Via Villani, 12
SR 08	Palestra Pistelli	Via G. La Pira, 13-15
SR 09	Palestra Pazzini	Via San Gaetano, 23
SR 10	Palestra Michelangelo	Via Dudley
SR 11	Palestra Mazzini	Viale Alfieri, 37
SR 12	Palestra Lamarmora	Via Lamarmora (ex caserma)
SR 13	Palestra G. Follati	Via Provenzal, 29
SR 14	Palestra De Amicis	Via C. Ferrigni, 1
SR 15	Palestra Bastione	Via Del Bastione, 1

Tabella 158. Elenco delle Strutture Strategiche di Ricovero per la Popolazione identificate sul territorio comunale

4.3.1.4 Sanitarie

La Tabella che segue riporta l'elenco delle Strutture Sanitarie che sono state identificate sul territorio livornese. I dati sono stati derivati dal quadro conoscitivo condiviso dal Comune di Livorno:

Struttura	Indirizzo	Contatti
-----------	-----------	----------

Ospedali Riuniti di Livorno	Viale Alfieri, 36	+39.0586.223111 +39.0586.223329
Centrale Operativa 112	Via Gramsci	-

Tabella 159. Elenco delle Strutture Strategiche Sanitarie identificate sul territorio comunale

4.3.2 Strutture Rilevanti

4.3.2.1 Istruzione

Le attività inerenti gli interventi strutturali e di manutenzione, necessarie per garantire il funzionamento, e la sicurezza dei locali e degli edifici pubblici adibiti ad istituzioni scolastiche di ogni ordine e grado ed educative, sono a carico dell’Ente pubblico. Tale competenza è in capo al **Comune** per i *Nidi, le scuole dell’Infanzia, Primarie e Secondarie di primo grado*, e alla **Provincia** per le scuole *Secondarie di secondo grado*.

In Appendice III si riporta l’elenco delle Strutture Rilevanti per l’Istruzione che sono state identificate sul territorio comunale, distinte per ordine e grado, a seconda che si tratti di istituti scolastici pubblici o privati.

4.3.2.2 Socio-Assistenziali

In Appendice III si riporta l’elenco delle Strutture Rilevanti Socio-Assistenziali che sono state identificate sul territorio comunale, sulle quali, ai sensi della LRT41/2005, il Comune di Livorno esercita attività di autorizzazione, vigilanza e controllo. Da qui derivano, ove disponibili, le informazioni sui posti letto per persone autosufficienti e non.

4.3.2.3 Commerciali

La Tabella che segue riporta l’elenco delle Strutture Rilevanti Commerciali che sono state identificate sul territorio comunale. Il quadro è stato composto integrando diversi dataset e in particolare:

- mappatura dei supermercati, condivisa dall’Ufficio Protezione Civile del Comune di Livorno;
- database, fornito dallo stesso Ufficio di Protezione Civile del Comune di Livorno, con l’elenco delle “grandi e medie strutture di vendita” presenti sul territorio comunale;
- consultazione dei siti web delle principali catene di distribuzione con punti vendita nell’area di Livorno.

4.3.2.4 Ricreative

La Tabella che segue riporta l’elenco delle Strutture Rilevanti Ricreative (teatri, cinema, musei, arene per lo spettacolo e palazzetti dello sport) che sono state identificate sul territorio comunale. Il quadro è stato composto integrando diversi dataset e in particolare:

- mappatura condivisa dall’Ufficio Protezione Civile del Comune di Livorno;
- consultazione della [sezione Cultura](#) del sito web del Comune di Livorno.

5 Lineamenti della Pianificazione

Come emerge dal “Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Intercomunale di Protezione Civile” del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile (2007), i lineamenti della pianificazione rappresentano gli obiettivi indispensabili che il Sindaco, in quanto Autorità comunale di Protezione Civile, deve conseguire per fronteggiare una situazione di emergenza, nell’ambito della direzione unitaria dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione. Il Capitolo è inteso a descrivere le modalità con le quali l’Amministrazione Comunale persegue il raggiungimento degli obiettivi utili a garantire una efficace gestione delle emergenze a livello locale.

5.1 Funzionalità del sistema di allertamento locale

Il Comune deve garantire i collegamenti telefonici, fax ed e-mail, sia con la Sala Operativa Regionale e con la Prefettura - UTG, per la ricezione e la tempestiva presa in visione dei Bollettini/Avvisi di allertamento, sia con le componenti e strutture operative di Protezione Civile presenti sul territorio per la reciproca comunicazione di situazioni di criticità.

Il sistema di allertamento prevede che le comunicazioni giungano in tempo reale al Sistema Comunale di Protezione Civile e al Sindaco, anche al di fuori degli orari di lavoro della struttura comunale.

Per le comunicazioni dall'esterno verso il Sistema di Protezione Civile si individuano i seguenti numeri di riferimento:

Strutture	Note	Contatti	Orario risposta/ricezione
Supporto Centrale Operativa della Polizia Municipale	Apparecchio presidiato	Tel +39.0586.820420 Fax +39.0586.518421	H24
Servizio Tecnico del Ce.Si.	Ufficio Protezione Civile	Palazzina della Sicurezza. Via dell'Artigianato n.41/A	Dal LUNEDÌ al VENERDI dalle ore 8:00 alle ore 14:00 IL MARTEDÌ ed il GIOVEDÌ dalle ore 15:00 alle ore 17:30
	Reperibilità Tecnica	Telefono mobile	Fuori orario Ufficio Protezione Civile e Festivi Tel +39.0586.820420 Fax +39.0586.518421

Tabella 160. Riferimenti per la gestione delle comunicazioni di allertamento sul Comune di Livorno

Tali riferimenti vengono condivisi con le componenti e strutture operative di Protezione Civile presenti sul territorio

5.2 La Struttura Comunale di Protezione Civile

Per garantire il coordinamento delle attività di Protezione Civile, il Sindaco dispone dell’intera Struttura Organizzativa Comunale, nelle sue articolazioni (Dipartimento, Settore, Ufficio, ecc.), delle Componenti, delle Strutture Operative e, eventualmente, dei Soggetti Concorrenti (art. 3 del D.Lgs. 1/2018).

La Struttura Organizzativa Comunale, nelle sue articolazioni (Dipartimento, Settore, Ufficio, ecc.), assicura le attività di protezione civile.

A tal fine il Piano individua la Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si.; Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo e C.O.C.) che supporta il Sindaco nella gestione dell'emergenza. Tale Struttura, a partire da una configurazione iniziale minima, può assumere una composizione via via più articolata in funzione dell'evoluzione degli eventi:

- Centro Situazioni (Ce.Si.)
 - Centrale Operativa della Polizia Municipale: garantisce l'operatività minima, in assenza di criticità in essere o allerte in corso;

- Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo: si attiva per fasi di allertamento crescenti, garantendo il monitoraggio anche strumentale degli eventi in corso;
- Centro Operativo Comunale (C.O.C.): viene attivato, per i rischi che prevedono modalità di preannuncio, a partire dallo stato di Pre-Allarme o durante una emergenza.

L'Unità di Crisi (U.d.C.) è la Struttura di Coordinamento Politico–Decisionale, a composizione modulare, che garantisce il coordinamento strategico - istituzionale con tutti i livelli del Sistema di Protezione Civile locale e sovra-comunale.

La Struttura di Coordinamento Operativo, nelle varie configurazioni previste dal presente Piano (Ce.Si.; Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo e C.O.C.), per assicurare le attività di previsione, di prevenzione e di mitigazione dei rischi e per la gestione ed il superamento delle emergenze, coordina le singole articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale interessate a tali attività.

A ciascuna articolazione della Struttura Organizzativa Comunale interessata ad una delle attività di cui al periodo precedente, per la parte di competenza, secondo quanto indicato nel vigente funzionigramma comunale, compete la realizzazione di tutti gli interventi e/o di tutte le attività strumentali e funzionali al raggiungimento delle finalità sopra richiamate. Quanto sopra viene svolto da ciascuna articolazione della Struttura Organizzativa Comunale utilizzando le risorse alla stessa già assegnate nel PEG/PDO o quelle che saranno specificatamente assegnate alla medesima dall'amministrazione comunale per tali finalità.

Per la descrizione di dettaglio dell'articolazione della Struttura Comunale di Protezione Civile si rimanda al relativo paragrafo nell'ambito del Capitolo sul "Modello di Intervento".

5.3 Centri di coordinamento provinciale e regionale

Nei casi in cui si verifichino situazioni di criticità che non possono essere efficacemente gestite a livello comunale, si attivano livelli sovra-ordinati dei servizi di Protezione Civile. Il Prefetto, coordinandosi con il Presidente della Giunta Regionale, può quindi assumere la direzione unitaria dei servizi di emergenza, coordinandoli con gli interventi dei Sindaci dei Comuni interessati.

5.3.1 Centro di Coordinamento Soccorsi (C.C.S.)

Come delineato dalle "Indicazioni operative per l'individuazione dei Centri operativi di coordinamento e delle Aree di emergenza" (adottate ai sensi dell'articolo 5, comma 5, della legge n. 401/2001) del Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, per coordinare gli interventi di Protezione Civile sul territorio della Provincia viene costituito il Centro di Coordinamento Soccorsi (C.C.S.), nel quale sono rappresentati la Prefettura – UTG, le Amministrazioni Regionale e Provinciale, gli Enti, le Amministrazioni e le Strutture Operative deputate alla gestione dell'emergenza.

Il C.C.S. raccoglie, verifica e diffonde le informazioni relative all'evento e alla risposta di Protezione Civile, attraverso il raccordo costante con i diversi Centri Operativi attivati sul territorio, con la Sala Operativa Regionale e con la Sala Situazione Italia del Dipartimento della Protezione Civile.

Nel giugno 2016 è stato definito un Protocollo di Intesa fra la Prefettura – Ufficio Territoriale del Governo di Livorno e la Provincia di Livorno per la "Pianificazione e la Gestione Integrata delle Emergenze di Protezione Civile a livello Provinciale" (giugno 2016).

Secondo tale atto:

- il C.C.S. ha sede presso la Sala Protezione Civile della Prefettura di Livorno, sita a Livorno in Piazza Unità d'Italia n.1 ed è attivato dal Prefetto, d'intesa con il Presidente della Provincia;
- la direzione unitaria e la responsabilità del C.C.S. sono del Prefetto il quale, ai sensi dell'art. 14 della L.225/92 e s.m.i. assume, coordinandosi con il Presidente della Giunta Regionale, la direzione unitaria dei servizi di emergenza da attivare a livello provinciale, coordinandoli con gli interventi dei Sindaci dei Comuni interessati e adotta altresì provvedimenti necessari ad assicurare i primi soccorsi;

- il C.C.S. si avvale della Sala Operativa Provinciale Integrata (S.O.P.I.), con sede in Via M. Terreni, n.21 a Livorno, secondo le modalità e le indicazioni stabilite nel Protocollo (atto, “per l'utilizzo, in caso di emergenza di protezione civile, della Sala Operativa della Provincia di Livorno e la costituzione della Sala Operativa Provinciale Integrata (S.O.P.I.)” adottato nel giugno 2016);
- la Prefettura e la Provincia assicurano i collegamenti informatici e operativi tra la S.O.P.I. e la sede del C.C.S., necessari a garantire il flusso informativo indispensabile per rendere effettivi e funzionali il coordinamento strategico e la direzione unitaria dei soccorsi da parte del C.C.S.,
- alla Prefettura spetta l'attivazione e l'impiego delle risorse statali (Corpo dei Vigili del Fuoco, Forze dell'Ordine, Forze Armate, Gestori Servizi Pubblici, Gestori Infrastrutture Viarie, Gestori Rete Ferroviaria) nonché la gestione dell'ordine e della sicurezza pubblica, esercitando in tal senso, ove necessario, la funzione di sussidiarietà nei confronti dei Sindaci;
- alla Provincia spetta l'attivazione, l'impiego e il coordinamento delle risorse afferenti gli EE.LL. (Comuni / Centri Intercomunali / Gestioni Associate, Servizio di Piena, Consorzi di Bonifica, Gestori dei Servizi TPL, Autorità di Bacino Arpat) e il Volontariato del proprio ambito, nonché il mantenimento del raccordo con i Comuni interessati dall'evento e la gestione delle problematiche concernenti le attività e i servizi di propria competenza;
- i compiti del C.C.S., così come individuati nella Direttiva del 3712/2008, riguardano:
 - valutazione delle esigenze sul territorio;
 - impiego in maniera razionale delle risorse già disponibili;
 - definizione della tipologia e dell'entità delle risorse regionali e nazionali necessarie per integrare quelle disponibili a livello provinciale, individuando, laddove non previsto dalla pianificazione di emergenza, i siti destinati ad aree di ammassamento soccorsi.

5.3.2 Struttura provinciale di Protezione Civile

A livello provinciale, la Struttura di Protezione Civile si articola in:

- Ce.Si. (Centro Situazioni), che provvede alle seguenti attività:
 - ricevimento delle segnalazioni circa situazioni di criticità in atto o previste;
 - verifica delle segnalazioni ricevute e della loro possibile evoluzione;
 - mantenimento di un costante flusso informativo con le strutture interne che svolgono attività di Centro Operativo nonché con le altre componenti del Sistema Regionale di Protezione Civile e gli altri soggetti che concorrono alle attività di Protezione Civile;
 - per gli eventi di tipo idrogeologico o comunque per gli eventi prevedibili, l'attività del Centro Situazioni comprende anche la trasmissione degli Stati di Allerta e il mantenimento di un costante flusso informativo con le Strutture competenti per le attività di sorveglianza e pronto intervento;
- S.O.P.I. (Sala Operativa Provinciale Integrata), attivata congiuntamente con la Prefettura. Al suo interno, alla Provincia sono affidate le attività volte a (da “Piano Operativo della Protezione Civile Toscana”):
 - assicurare la valutazione tecnica delle esigenze di intervento nell'ambito del territorio provinciale;
 - garantire immediata attivazione diretta delle risorse necessarie per far fronte alle esigenze di intervento o l'attivazione dei centri di competenza a ciò preposti;
 - curare le problematiche concernenti la viabilità e le reti e infrastrutture di servizi;
 - coordinare l'impiego del volontariato nel territorio provinciale, mantenendo il raccordo con i Comuni interessati dall'evento;
 - individuare i siti destinati ad aree di ammassamento dei soccorritori;

- garantire le comunicazioni in emergenza tra i C.O.C. e la Sala Operativa Provinciale Integrata;
- U.d.C. (Unità di Crisi), struttura che nella fase di gestione e superamento dell'emergenza coincide esattamente con il Centro di Coordinamento dei Soccorsi (C.C.S.). Presso l'Unità di Crisi / C.C.S. viene assicurata la direzione unitaria degli interventi, da coordinare con quelli realizzati dai Sindaci dei comuni.

La Figura che segue, tratta dal “Piano Operativo della Protezione Civile Toscana”, definisce lo schema di raccordo informativo fra Provincia, Prefettura e gli altri soggetti a vario titolo coinvolti nella gestione di una emergenza

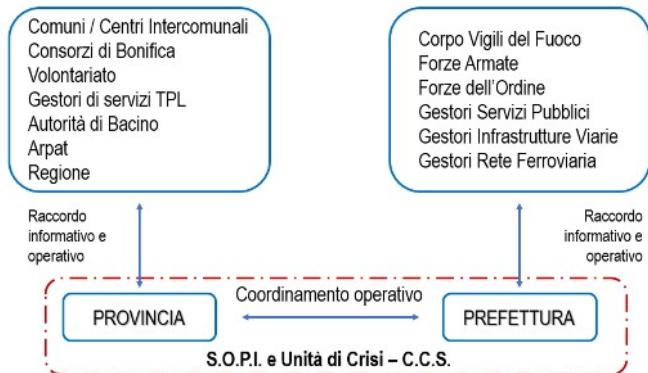


Figura 60. Schema di raccordo informativo fra Provincia, Prefettura e gli altri soggetti a vario titolo coinvolti nella gestione di una emergenza (fonte: “Piano Operativo della Protezione Civile Toscana”)

5.3.3 Ambiti Territoriali ed Organizzativi Ottimali (A.T.P.C.) e Centri di Coordinamento di Ambito (C.C.A.)

L'ambito territoriale e organizzativo ottimale di protezione civile (A.T.P.C.), secondo la previsione del Codice di protezione civile e della DPCM attuativa del 30/04/2021, rappresenta le modalità tecnico-organizzative in emergenza del sistema di protezione civile, da attivare in caso di eventi emergenziali, tali da richiedere un coordinamento provinciale delle misure da porre in essere nei Comuni coinvolti.

In base alla Deliberazione Consiliare della Regione Toscana del 22 novembre 2022, n.95 “Individuazione degli ambiti territoriali e organizzativi ottimali del sistema regionale della protezione civile ai sensi dell'articolo 5, comma 3, della l.r. 45/2020”, la Regione Toscana ha individuato gli A.T.P.C. all'interno del territorio regionale.

L'A.T.P.C. in cui ricade il Comune di Livorno, comprende il Comune di Livorno e il Comune di Collesalvetti.

A tale articolazione territoriale corrisponde un nuovo livello di pianificazione di protezione civile, ovvero i futuri "Piani di Ambito", la cui redazione sarà predisposta dalle Province e dalla Città Metropolitana, che si pongono l'obiettivo di ottimizzare la risposta operativa in caso di emergenze che superino la capacità di risposta del livello comunale ed in cui verranno definiti i Centri di Coordinamento di Ambito (C.C.A.) per ogni A.T.P.C..

5.3.4 Posto di Comando Avanzato (P.C.A.)

Il Posto di Comando Avanzato è realizzato tramite il AF/UCL (Auto Furgone / Unità di Crisi Locale) in dotazione al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco e costituisce di fatto una sala operativa mobile nel luogo dell'evento. Il veicolo è dotato di tutti gli strumenti informatici e TLC per poter dialogare con le strutture di coordinamento periferiche, proponendosi anche come la struttura di concentrazione delle informazioni e unica struttura di interfaccia delle comunicazioni tra il teatro operativo e il livello di direzione strategica (Sala Operativa della Prefettura – C.C. S. ecc.) dell'emergenza.

5.4 Centro di coordinamento regionale

Come evidenziato dalla Delibera G.R.T n. 1040 del 25 novembre 2014 (“Piano Operativo Regionale di Protezione Civile”), Regione Toscana ha predisposto una organizzazione per la gestione delle emergenze prevedendo lo svolgimento delle funzioni di Centro Operativo attraverso una Sala Operativa Regionale, a composizione modulare, affiancata da una Unità di Crisi Regionale come struttura decisionale-strategica.

In Regione Toscana è inoltre operativo il Centro Funzionale Regionale Decentrato (CFR) ai sensi e con le funzioni previste dalla Direttiva DPCM 27/02/2004, quindi responsabile degli aspetti tecnici di previsione, monitoraggio e gestione delle reti di monitoraggio connessi al sistema di allertamento nazionale e regionale di cui alla citata direttiva.

La Sala Operativa Regionale è articolata in una Sala Operativa Unica Permanente (SOUP), ovvero la sala H24 di primo livello con funzioni di centro situazioni e coordinamento antincendio e una Sala Operativa Unica Straordinaria (SOUS), ovvero una sala straordinaria con funzioni di coordinamento operativo delle attività di soccorso per la gestione degli eventi più significativi.

La progressiva attivazione dell'organizzazione regionale avviene in base alla successione degli stati di operatività crescenti secondo il classico schema Normalità – Attenzione – Preallarme - Allarme. Il passaggio da un livello al successivo avviene in base a procedure codificate di attivazione connesse a scenari di evento previsti/in atto, corrispondenti a livelli di criticità crescenti.

Lo schema di attivazione dell'organizzazione regionale è riportato nella Figura che segue:

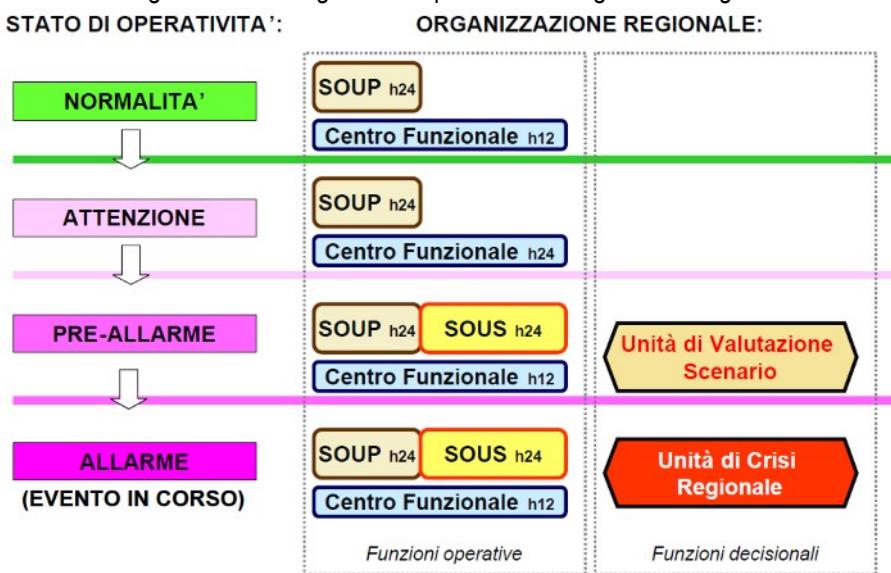


Figura 61. Schema di attivazione dell'organizzazione regionale di Protezione Civile (fonte: "Piano Operativo Regionale di Protezione Civile")

Secondo quanto stabilito dal “Piano Operativo Regionale di Protezione Civile”, ogni informazione, disposizione operativa, richiesta di supporto deve transitare esclusivamente attraverso il sistema delle Sale Operative. Quindi, in generale, non per il tramite di contatti diretti dei singoli referenti all’interno delle amministrazioni.

La Figura seguente riporta lo schema generale delle comunicazioni tra Sale Operative:

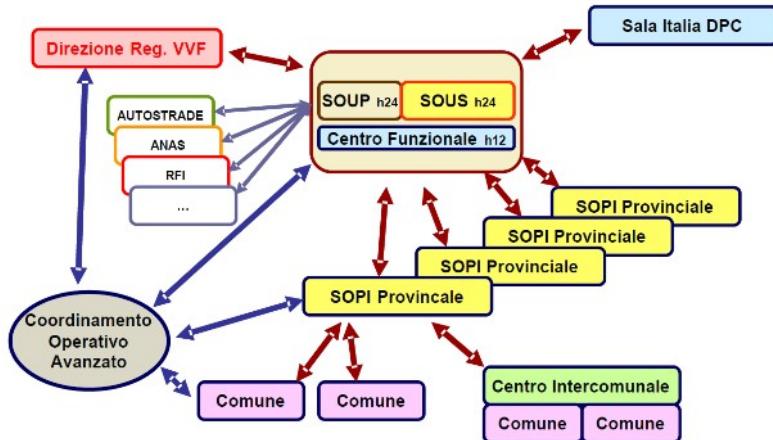


Figura 62. Schema generale delle comunicazioni tra Sale Operative (fonte: "Piano Operativo Regionale di Protezione Civile")

5.5 Attivazione del presidio territoriale

Nel delineare gli scenari di rischio di riferimento per il territorio livornese, il presente Piano di Protezione Civile ha individuato, laddove opportuno:

- una serie di siti ove espletare attività di cognizione e monitoraggio delle aree esposte a rischio, anche per derivare informazioni utili a valutare l'evoluzione dell'evento;
- punti strategici per la gestione della viabilità;
- principali vie di fuga con la funzione di riferimento generale per consentire l'allontanamento della popolazione esposta dalle aree a maggior criticità.

Con specifico riferimento alle attività di cognizione e monitoraggio, la Tabella che segue compone una sintesi del numero complessivo di punti individuati per le diverse tipologie di rischio:

Rischio	Punti di cognizione periodica	Punti di monitoraggio
Idraulico reticolto minore	32	9
Idrogeologico	-	4

Tabella 161. Sintesi del numero complessivo di punti di cognizione periodica e di monitoraggio individuati per la gestione degli scenari di rischio di riferimento a carattere idraulico e idrogeologico

La localizzazione dei punti è desumibile dalla cartografia delle "Tavole" di scenario indicate al Piano. Le modalità di attivazione delle attività di cognizione e monitoraggio sono invece dettagliate all'interno delle "Procedure Operative di Intervento" prodotte per la gestione delle diverse tipologie di rischio e anch'esse indicate al Piano.

Il Presidio Territoriale è coordinato dalla Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si., Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo e C.O.C.) ed è assicurato dalla Struttura Organizzativa Comunale, nelle sue articolazioni (Dipartimento, Settore, Ufficio, ecc.), in collaborazione con le Componenti, le Strutture Operative e i Soggetti Concorrenti interessati a tali attività.

Le attività di cui al periodo precedente sono, quindi, assicurate anche con il contributo del volontariato organizzato di protezione civile. La Tabella seguente riporta l'elenco delle Associazioni di Volontariato convenzionate con il Comune di Livorno (il dettaglio delle dotazioni di risorse e mezzi in capo a ciascuna Associazione è consultabile tramite il sistema di attivazione risorse del volontariato regionale o la convenzione locale).

Segue l'elenco delle Associazioni di Volontariato convenzionate con il Comune di Livorno:

- S.V.S. Società Volontaria di Soccorso Pubblica Assistenza
- Venerabile Arciconfraternita della Misericordia di Livorno
- C.R.I. - Croce Rossa Italiana – Comitato di Livorno

- Misericordia di Antignano Confraternita di Santa Lucia V.M.
- C.I.S.O.M. - Fondazione Corpo Italiano di Soccorso dell'Ordine di Malta
- Venerabile Confraternita di Misericordia S. Maria del Suffragio di Montenero
- A.N.P.A.N.A. Livorno - Associazione Nazionale Protezione Animali Natura Ambiente
- A.N.P.S. - Associazione Nazionale della Polizia di Stato
- Gruppo Volontariato e Protezione Civile
- Etruria Soccorso
- A.N.C. - Associazione Nazionale Carabinieri
- Nucleo Provinciale di Volontariato e Protezione Civile Livorno 105° ODV
- R.C.F. - RADIO CLUB FIDES (federata F.I.R. S.E.R. Federazione Italiana Ricetrasmissioni Servizio Emergenza Radio)
- C.I.V.E.S. - Coordinamento Infermieri Volontari Emergenza sanitaria
- Nucleo provinciale di Livorno
- Assonautica Rescue
- A.N.F.I. Toscana – Associazione Nazionale Finanzieri d’Italia

Agli atti dell’Ufficio Protezione Civile è disponibile un elenco con relativi contatti per comunicazioni in emergenza.

Ai soggetti che assicurano il Presidio Territoriale sono attribuite le attività di comunicazione alla popolazione con l’ausilio di banditori. La Tabella che segue compone una sintesi del numero di aree sulle quali sono state previste attività di comunicazione in capo a banditori:

Rischio	Arearie banditori
Idraulico reticolto minore	21
Maremoto	7
Incendi di interfaccia	4

Tabella 162. Sintesi del numero di aree ove è previsto l’invio di banditori per gli scenari di rischio di riferimento a carattere idraulico, maremoto ed incendio di interfaccia

La localizzazione delle aree è desumibile dalla cartografia delle “Tavole” di scenario indicate al Piano. Le modalità con cui espletare tali attività sono invece dettagliate all’interno delle “Procedure Operative di Intervento” prodotte per la gestione delle diverse tipologie di rischio e anch’esse indicate al Piano.

5.6 Funzionalità delle telecomunicazioni

L’efficace gestione dell’emergenza non può prescindere dalla possibilità di disporre di un sistema di telecomunicazioni adeguato e che consenta, anche in situazione di criticità, i collegamenti fra la struttura di coordinamento e le squadre che operano sul territorio.

Il Sistema Comunale di Protezione Civile del Comune di Livorno ha in dotazione i seguenti apparati radio per le telecomunicazioni:

- a. 4 apparati TETRA (digitale criptato di derivazione militare) portatili, in uso alla Polizia Municipale. Trattandosi di radio con "selettiva", ogni apparato è collegato direttamente a un dipendente dell’Ufficio di Protezione Civile. Questi apparati servono per le conversazioni con la Centrale Operativa della Polizia Municipale ed eventualmente, con gli Ispettori/Agenti in strada. Dei 35 canali registrati sugli apparecchi, 3 sono a servizio della Protezione Civile e possono essere utilizzati per le conversazioni riservate dell’Ufficio. La Centrale Operativa di Polizia Municipale ascolta tutti i canali e tutte le conversazioni sono registrate. Inoltre, questi apparati sono dotati di GPS interno e vengono geolocalizzati;

- b. 25 apparati analogici Motorola portatili (di cui 14 dati in uso alle Associazioni di Volontariato: uno per ogni Associazione), per le conversazioni da e per l'Ufficio e tra le Associazioni;
- c. 11 apparati digitali Icom portatili in uso all'Ufficio per le conversazioni riservate tra i tecnici dell'Ufficio di Protezione Civile stesso, ed eventualmente altri tecnici esterni, in caso di eventi di una certa rilevanza. Questi apparati possono funzionare sia in digitale che in analogico. Il funzionamento in digitale è quindi destinato alle conversazioni riservate, mentre quello in analogico consente l'interazione con le Associazioni;
- d. 3 apparati analogici Motorola veicolari montate sui veicoli fuoristrada, per conversazioni da e per l'Ufficio e con le Associazioni;
- e. 1 radio analogica Motorola base, fissa presso la Sala Radio in sede;
- f. 1 radio digitale Icom base, fissa presso la Sala Radio in sede;
- g. 2 ponti radio digitali/analogici Icom fisicamente posti presso la Sala Radio in sede, per la gestione delle frequenze di cui sopra, che viaggiano tutte sul ponte radio. Nel caso in cui gli apparati siano distanti tra loro (oltre 3-5 km), tutti gli apparati di cui ai punti b) ,c) ,d) possono funzionare in Iso-onda (collegamento diretto radio-radio).

A questi vanno aggiunti 3 apparati analogici portatili e 2 apparati analogici veicolari, tutti Motorola, di proprietà della Regione Toscana, in uso al Comune di Livorno limitatamente in ambito AIB e collegati al ponte radio Regionale

5.7 Ripristino della viabilità e dei trasporti – controllo del traffico

Nell'individuazione degli scenari di rischio di riferimento sul territorio comunale, il Piano ha individuato i tratti di viabilità stradale maggiormente esposti a potenziali impatti e strategici per la gestione dell'emergenza. In caso di interruzione o danni a tali infrastrutture, l'Amministrazione Comunale deve valutare azioni immediate di ripristino.

Le azioni immediate di ripristino sono coordinate dalla Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si.; Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo e C.O.C.) e sono effettuate dalle competenti articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale, con le modalità descritte al paragrafo 5.2, in collaborazione con le Componenti, le Strutture Operative e i Soggetti Concorrenti interessati a tali attività.

Infine, vale qui la pena di sottolineare che, nella definizione degli scenari di rischio, il Piano ha individuato una serie di punti di delimitazione delle aree a rischio, relativamente al rischio idraulico reticolto minore, allo scopo di fornire alla popolazione dei riferimenti cartografici certi per individuare le aree esterne alle zone di pericolosità. Oltre a questi punti sono stati individuati i siti ove prevedere i posti di blocco o i punti di informazione sulla viabilità, di supporto alla gestione dell'emergenza.

La Tabella che segue compone una sintesi del numero totale di punti previsti, classificati per tipologia di scenario di rischio:

Rischio	Punti di Delimitazione dell'area a rischio
Idraulico reticolto minore	46
Rischio	Posti di blocco
Idrogeologico	7
Incendi di interfaccia	29
Industriale (Aziende a Rischio di Incidente Rilevante)	32

Tabella 163. Sintesi del numero complessivo di punti di riferimento per la gestione degli scenari di rischio di riferimento a carattere idraulico, idrogeologico, incendi di interfaccia e industriale (Aziende a Rischio di Incidente Rilevante)

I posti di blocco debbono essere attivati dal personale delle Forze dell'Ordine e, successivamente, possono essere eventualmente presidiati, per la sola attività di informazione alla popolazione, da Volontari di Protezione Civile (cui non può essere comunque demandata alcuna responsabilità nella gestione del traffico).

La localizzazione dei punti è desumibile dalla cartografia delle "Tavole" di scenario indicate al Piano.

5.8 Misure di salvaguardia della popolazione

5.8.1 Informazione alla popolazione

5.8.1.1 Comunicazione preventiva

Da tempo l'Amministrazione Comunale di Livorno è attiva nell'implementare attività di comunicazione preventiva sul rischio e la Protezione Civile, con l'obiettivo di "diffondere la conoscenza e la cultura della Protezione Civile allo scopo di promuovere la resilienza delle comunità e l'adozione di comportamenti consapevoli e misure di auto protezione da parte dei cittadini" (art. 2, c. 4, lett. e del "Codice della Protezione Civile").

In tal senso l'amministrazione comunale di Livorno ha effettuato diverse campagne di comunicazione, di cui alcune destinate specificatamente al mondo scolastico, altre rivolte all'intera popolazione ed altre ancora promosse per sensibilizzare la popolazione residente in specifiche zone della città.

Dal 2011 le sopra citate iniziative si affiancano alla campagna informativa nazionale #lononrischio, con il supporto delle associazioni dei volontari della Protezione Civile che decidono di aderirvi. In particolare, la campagna, tra le altre cose, è un momento di incontro e condivisione di conoscenze tra le istituzioni, associazioni i cittadini per l'informazione sugli scenari di rischio, i modelli di intervento locali e le misure di auto-protezione che i cittadini devono adottare.

5.8.1.2 Comunicazione in emergenza

Oltre a tali iniziative, l'Amministrazione Comunale si impegna a promuovere diverse modalità di avviso alla popolazione. Il servizio di protezione civile comunale, al fine di garantire la massima diffusione delle informazioni a carattere di pubblica utilità, sta sviluppando un sistema informativo e di allertamento su scenari di rischio, chiamato "Informa Livorno".

Tale progetto prevede l'utilizzo dei seguenti strumenti:

- Allertamento telefonico
- App Cittadino informato

In tale ambito, è stato implementato il servizio di diramazione di messaggi vocali, fax ed sms rivolto a tutti i cittadini iscritti al sistema stesso. Il servizio permette di comunicare ai cittadini, 24 ore su 24, per 356 giorni all'anno, lo stato di criticità previsto per il territorio comunale.

- Il numero che i cittadini visualizzeranno sui propri dispositivi, in caso di ricezione di messaggi vocali, è: 0586 2921002. Richiamando tale numero potrà essere riascoltato il messaggio di allertamento telefonico precedentemente diramato.
- Il mittente visualizzato, in caso di richiesta di invio messaggi SMS, è: ProtCivComLi.
- Il numero FAX tramitee il quale verrà diramata l'allerta della Protezione Civile del Comune di Livorno è: 055 77971.



Nel 2018 il Comune di Livorno ha aderito alla sperimentazione di un sistema di informazione alla cittadinanza sviluppato da Anci Toscana nell'ambito del progetto "PROTERINA-3Évolution". Il sistema opera attraverso una app, denominata "Cittadino Informato", disponibile gratuitamente su [Google Play](#) e [App Store](#). Tra le altre cose, essa consente di visualizzare il Bollettino di Allerta pubblicato dal Centro Funzionale Regionale e di consultare i comportamenti da adottare per le tipologie di rischio meteo.

Ai metodi sopra descritti, si aggiungono, inoltre, possibilità di comunicazione attraverso un sistema multi-canale che, oltre al mobile, a Livorno può contemplare:

- pannelli a messaggio variabile;

- social;
- mezzi stampa, radio o TV (anche su sistemi on-line);
- mezzi operativi provvisti di altoparlanti (banditori).

5.8.1.3 Schema operativo per le comunicazioni in allerta o emergenza

Le Tabelle seguenti riportano gli schemi operativi adottati dal Comune di Livorno per le comunicazioni in allerta o in emergenza, inerenti i rischi idro-meteo, industriale e chimico, sismico e maremoto, incendi di interfaccia:

Codice colore del bollettino di valutazione delle Criticità del C.F.R. Zona Allert. "A6"	RISCHI IDRO-METEO (idraulico, idrogeologico-reticollo minore, temporali forti, vento forte, mareggiate, neve e ghiaccio)		
	Fase Operativa	Canale	Referente
	GIALLO	VIGILANZA	Informazione su pannelli a messaggio variabile Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si)
			Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno; Comunicati Stampa; Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagram e Twetter del Comune Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si), - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	ARANCIONE	ATTENZIONE	Informazione su pannelli a messaggio variabile Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo)
			Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno Comunicati Stampa Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagram e Twetter del Comune Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
			Sistema di informazione ed allertamento telefonico della popolazione Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo)- Servizio Tenico di Ce.Si.
	ROSSO	PRE-ALLARME	Notifica push tramite App Cittadino Informato Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo)- Servizio Tenico di Ce.Si.
			Informazione su pannelli a messaggio variabile Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo
			Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagram e Twetter del Comune Comunicati stampa Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
			Sistema di informazione ed allertamento telefonico della popolazione Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo
			Notifica push tramite App Cittadino Informato Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo

Codice colore del bollettino di valutazione delle Criticità del C.F.R. Zona Allert. "A6" 	RISCHI IDRO-METEO (idraulico, idrogeologico-reticollo minore, temporali forti, vento forte, mareggiate, neve e ghiaccio) 		
Fase Operativa	Canale	Referente	
		Operativo	
	Ausilio di banditori per comunicazioni preventive tramite mezzi operativi provvisti di altoparlanti, nei limiti delle condizioni oggettive di operatività	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo	
ALLARME	Informazione su pannelli a messaggio variabile	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo	
	Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno Comunicati stampa Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagramm e Twetter del Comune	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione	
	Sistema di allertamento della popolazione	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo	
	Notifica push tramite App Cittadino Informato	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo	
	Ausilio di banditori per comunicazioni preventive tramite mezzi operativi provvisti di altoparlanti, nei limiti delle condizioni oggettive di operatività	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo	

Tabella 164. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in allerta o emergenza inerenti i rischi naturali

Gli schemi operativi adottati dal Comune di Livorno per comunicazioni in allerta o in emergenza inerenti i rischi industriale e chimico, sismico e maremoto sono attuati dal servizio di protezione civile comunale nei limiti delle condizioni oggettive di operatività.

	RISCHIO INDUSTRIALE E CHIMICO	
Fase	Canale	Referente
ALLARME	Informazione su pannelli a messaggio variabile	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Coordinamento del Centro Operativo
	Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagramm e Twetter del Comune	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicati stampa	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e

		Comunicazione
Sistema di informazione ed allertamento della popolazione	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Coordinamento del Centro Operativo	
Notifica push tramite App Cittadino Informato	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Coordinamento del Centro Operativo	
Ausilio di banditori per comunicazioni preventive tramite mezzi operativi provvisti di altoparlanti, nei limiti delle condizioni oggettive di operatività	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Coordinamento del Centro Operativo	

Tabella 165. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in emergenza inerenti il rischio industriale e chimico

 RISCHIO SISMICO		
Fase	Canale	Referente
ALLARME	Informazione su pannelli a messaggio variabile	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo
	Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagramm e Twetter del Comune	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicati stampa	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Sistema di informazione e allertamento della popolazione	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo
	Notifica push tramite App Cittadino Informato	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo
	Ausilio di banditori per comunicazioni preventive tramite mezzi operativi provvisti di altoparlanti, nei limiti delle condizioni oggettive di operatività	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo
	Istituzione di presidi informativi presso le Aree di Attesa	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo

Tabella 166. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in emergenza inerenti il rischio sismico

RISCHIO MAREMOTO		
Fase	Canale	Referente
ALLARME	Informazione su pannelli a messaggio variabile	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo
	Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagramm e Twetter del Comune	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicati stampa	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) – Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Sistema di informazione e allertamento della popolazione	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo
	Notifica push tramite App Cittadino Informato	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo

RISCHIO MAREMOTO		
Fase	Canale	Referente
	Ausilio di banditori per comunicazioni preventive tramite mezzi operativi provvisti di altoparlanti, nei limiti delle condizioni oggettive di operatività	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo
	Istituzione di presidi informativi presso le Aree di Attesa	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C) - Coordinamento del Centro Operativo

Tabella 167. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in emergenza inerenti il rischio maremoto

RISCHIO INCENDI DI INTERFACCIA		
Fase	Canale	Referente
PRE-ALLARME	Informazione su pannelli a messaggio variabile	Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo)
	Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno e Comunicati Stampa	Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si), - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagram e Twetter del Comune	Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si), - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicati stampa	Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si), - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Sistema di informazione ed allertamento della popolazione	Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo)- Servizio Tenico di Ce.Si.
	Notifica push tramite App Cittadino Informato	Struttura di Coordinamento Operativo (Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo)- Servizio Tenico di Ce.Si.
ALLARME	Informazione su pannelli a messaggio variabile	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo
	Comunicato su Sito Internet del Comune di Livorno	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicazione social attraverso la pagina Facebook, Instagram e Twetter del Comune	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Comunicati stampa	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) - Funzione di Supporto 3, Informazione e Comunicazione
	Sistema di allertamento della popolazione	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo
	Notifica push tramite App Cittadino Informato	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo
	Ausilio di banditori per comunicazioni preventive tramite mezzi operativi provvisti di altoparlanti, nei limiti delle condizioni oggettive di operatività	Struttura di Coordinamento Operativo (C.O.C.) – Coordinamento del Centro Operativo

Tabella 168. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in allarme inerenti il rischio incendi d'interfaccia

Le modalità ed i contenuti delle comunicazioni in allerta o in emergenza sono preventivamente concordati con il Sindaco.

Gli schemi operativi adottati dal Comune di Livorno, per comunicazioni in allerta o in emergenza inerenti i rischi idrometeo, industriale e chimico, sismico e maremoto e rischio incedi di interfaccia, sono attuati dalla Struttura di Coordinamento Operativo nei limiti delle condizioni oggettive di operatività.

Censimento della popolazione

Gli scenari di rischio di riferimento, elaborati all'interno del Piano, contengono una stima di dettaglio (aggiornata al novembre 2019) degli abitanti esposti (articolati per numero totale, bambini, anziani e stranieri). Tale valutazione è stata condotta integrando le mappe di pericolosità con i dati relativi ai residenti (forniti dall'Ufficio Anagrafe del Comune di Livorno), che sono stati geo-referenziati attraverso la localizzazione dei numeri civici (dato fornito dall'Ufficio Sistema Informativo Territoriale del Comune di Livorno).

Trattandosi di informazioni in rapida evoluzione, il quadro dell'esposizione andrà costantemente aggiornato nel tempo. Al riguardo è necessario che l'Ufficio Protezione Civile sia dotato di un software gestionale in grado di fornire tali informazioni in tempi adeguati agli scenari di rischio previsti. La Tabella che segue riporta i riferimenti per la progressiva acquisizione dei dati:

Il Piano non espone, invece, il quadro dell'esposizione relativo alle persone con disabilità. In condizioni di pre-allarme ed allarme tali informazioni potranno essere messe a disposizione della Struttura di Coordinamento Operativo dalla competente Azienda USL e dalle varie articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale di interesse.

5.8.2 Individuazione e verifica della funzionalità delle Aree di Emergenza

Il Piano ha identificato tre tipologie di Aree di Emergenza (Aree di Attesa per la Popolazione, Aree di Ricovero per la Popolazione e Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse), che sono già state dettagliatamente descritte all'interno del paragrafo "Aree di Emergenza". Su queste Aree, la Struttura di Coordinamento Operativo, anche con l'ausilio delle Componenti, le Strutture Operative e i Soggetti Concorrenti interessati a tali attività, eseguirà controlli periodici per la regolare verifica della loro funzionalità. Le, eventuali, azioni immediate di ripristino della funzionalità delle Aree di Emergenza, sono effettuate dalle competenti articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale, con le modalità descritte al paragrafo 5.2, anche in collaborazione con le Componenti, le Strutture Operative e i Soggetti Concorrenti interessati a tali attività.

5.8.3 Salvaguardia dei Beni Culturali

Nel confermare che il preminente scopo del Piano di Protezione Civile è quello di mettere primariamente in salvo la popolazione, è comunque da considerare fondamentale la salvaguardia dei Beni Culturali ubicati nelle zone potenzialmente interessate o effettivamente colpite da un evento.

A seguito di eventi calamitosi che possano determinare impatti sul patrimonio culturale, il "Segretariato Regionale per la Toscana" del "Ministero per i Beni e le Attività Culturali" (MiBAC) può disporre l'attivazione dell'Unità di Crisi - Coordinamento Regionale (U.C.C.R. - Toscana).

Compito dell'U.C.C.R. è quello di coordinare, in caso di eventi emergenziali, le attività sul territorio degli Uffici periferici del MiBAC e garantire il collegamento con le Prefetture e le Strutture Regionali e Provinciali di Protezione Civile, dei Vigili del Fuoco e del Nucleo Carabinieri per la Tutela Patrimonio Culturale, nonché di istituire le squadre di rilievo danni, di gestire gli interventi di messa in sicurezza e di individuare i luoghi di ricovero dei beni culturali mobili.

L'Unità di Crisi – Coordinamento Regionale della Toscana è coordinata dal Segretario regionale del MiBAC per la Toscana e articolata in tre Unità Operative, con compiti specifici:

- U.O. 1: rilievo danni al patrimonio culturale;
- U.O. 2: coordinamento tecnico degli interventi di messa in sicurezza;
- U.O. 3: depositi temporanei e laboratorio di pronto intervento su beni mobili.

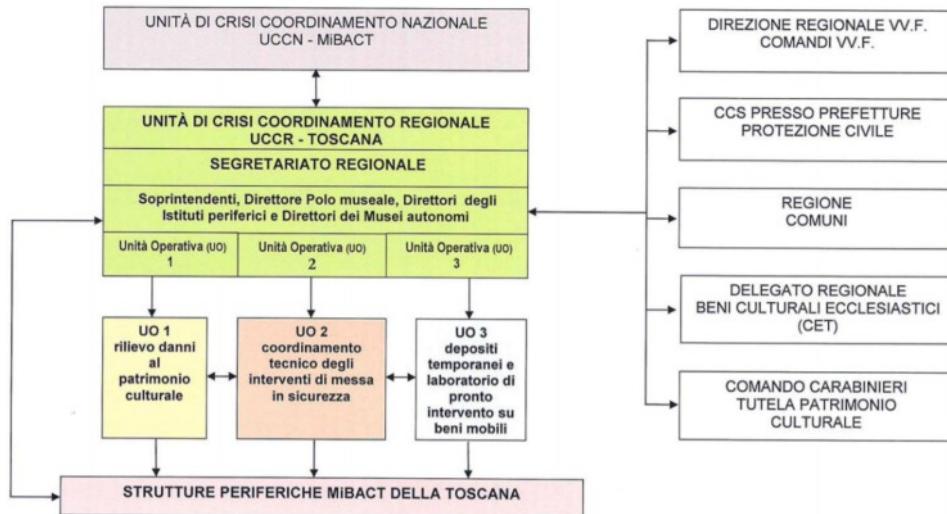


Figura 63. Articolazione dell'U.C.C.R. – Toscana per interventi di tutela e messa in sicurezza del patrimonio culturale (fonte: Segretariato regionale del MiBAC per la Toscana)

In via generale, l'U.C.C.R. si occupa di:

- coordinare le attività sul territorio delle Soprintendenze e degli Istituti periferici, compresi quelli centrali e quelli dotati di autonomia speciale;
- garantire il collegamento con le strutture territoriali deputate agli interventi di emergenza;
- coordinare le attività sul territorio del personale del Ministero;
- individuare e gestire le squadre di rilievo danni del patrimonio culturale;
- individuare i luoghi di ricovero del patrimonio culturale;
- coordinare e garantire le attività di vigilanza e supporto in tutte le fasi di emergenza.

6 Modello di Intervento

Dopo avere delineato l'articolazione e le modalità di attivazione della Struttura Comunale di Protezione Civile, chiamata ad affiancare il Sindaco nelle attività di direzione e coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione, il Capitolo richiama il set di Procedure Operative di Intervento, prodotte per la gestione di stati di allerta o di emergenza e disponibili come Allegati al Piano.

6.1 Premessa

Con il Modello di Intervento il Piano definisce le Procedure Organizzative da attuarsi nel caso si preveda o si stia verificando un evento calamitoso.

Il Modello di Intervento definisce quindi l'insieme delle Procedure, finalizzate al soccorso e al superamento dell'emergenza, da attivare in situazioni di crisi, per evento imminente o per evento già iniziato.

Tali procedure debbono:

- individuare le competenze;
- individuare le responsabilità;
- definire il concorso di Enti ed Amministrazioni;
- definire la successione logica delle azioni.

Il Modello di Intervento traduce in termini di Procedure e Protocolli Operativi le azioni da compiere come risposta di Protezione Civile, in relazione agli obiettivi individuati dal Piano di Protezione Civile.

Secondo quanto per la prima volta definito nel Metodo Augustus, tali azioni vanno suddivise secondo aree di competenza, attraverso un modello organizzativo strutturato in Funzioni di Supporto.

Il Modello di Intervento deve inoltre prevedere il costante scambio di informazioni tra il sistema centrale e periferico di Protezione Civile, in modo da consentire l'uso razionale delle risorse con il coordinamento di tutti i Centri Operativi, dislocati sul territorio in relazione al tipo di evento (art. 2, L.225/92).

Naturalmente, il Modello di Intervento, va strutturato in relazione alla tipologia di rischio considerata. Al riguardo bisogna evidenziare che i fenomeni naturali o connessi all'attività dell'uomo, in relazione alla loro prevedibilità, estensione e intensità, possono essere descritti con livelli di approssimazione di grado anche molto diverso (prevedibili quantitativamente - prevedibili qualitativamente - non prevedibili).

In termini generali, può essere considerata questa classificazione:

- evento con preannuncio. Nel caso di scenari di rischio con possibilità di preannuncio (es. alluvioni, frane o eventi meteorici intensi), il Modello di Intervento deve prevedere le Fasi di:
 - Vigilanza
 - Attenzione
 - Preallarme
 - Allarme

L'inizio e la cessazione di ogni fase vengono stabilite dalla Struttura Regionale di Protezione Civile, sulla base della valutazione dei dati e delle informazioni trasmesse dagli enti e dalle strutture incaricate delle previsioni, del monitoraggio e della vigilanza del territorio, e vengono comunicate agli Organismi di Protezione Civile territorialmente interessati.

Per qualsiasi fase di allerta, il Sindaco ha facoltà di attivare una fase di operatività a scala locale (Attenzione, Preallarme, Allarme), in autonomia decisionale e sulla base di proprie valutazioni di opportunità.

Non esiste quindi una corrispondenza univoca fra Livello di Allerta regionale e Fase Operativa a scala locale, che dipende sempre e comunque dalle valutazioni e osservazioni dei fenomeni ed effetti al suolo in loco.

- evento senza preannuncio. Gli eventi senza preannuncio sono quegli eventi calamitosi che non possono essere previsti in anticipo (terremoti, incidenti chimico-industriali, tromba d'aria, fenomeni temporaleschi localizzati), mentre è comunque possibile simulare scenari.

In questo caso il Modello di Intervento deve prevedere tutte le azioni attinenti alla fase di Allarme (gestione dell'emergenza), con priorità per quelle necessarie per la salvaguardia delle persone e dei beni.

Il Comune di Livorno individua con specifici atti i componenti comunali, ovvero i loro eventuali sostituti, della Struttura di Coordinamento Politico Decisionale, della Struttura Organizzativa Comunale e della Struttura di Coordinamento Operativo.

In funzione delle necessità organizzative, di volta in volta riscontrate, uno o più componente del Ce.Si. (con presidio tecnico o meno) possono essere sostituiti da altro soggetto, a discrezione del Dirigente della Protezione Civile o del Responsabile dell'Ufficio Protezione Civile. Essi possono disporre l'accorpamento di più componenti o funzioni presso la medesima figura operativa; analogamente, possono stabilire quali componenti debbano svolgere le mansioni a loro assegnate in presenza o meno.

In assenza di comunicazioni tra uno o più livelli operativi previsti dalle procedure, le figure operative contattano il livello gerarchico immediatamente superiore o inferiore. Qualora sia verificata l'assenza di comunicazioni col Sindaco, le figure operative contattano il Vice Sindaco.

Tutte le comunicazioni ed informazioni sono effettuate tramite chiamata telefonica e/o posta elettronica ordinaria e/o sms e/o piattaforma messaggistica dedicata e/o radio.

6.2 La Struttura di Coordinamento Operativo e la Struttura di Coordinamento Politico – Decisionale

6.2.1 Il Centro Situazioni (Ce.Si.) – Struttura di Coordinamento Operativo

Il Centro Situazioni (Ce.Si.) del Comune di Livorno garantisce H24 per 365 giorni all'anno la ricezione e trasmissione di informazioni e avvisi inerenti le attività di Protezione Civile e mantiene un quadro sinottico aggiornato della situazione territoriale.

L'attività del Ce.Si. si svolge su differenti livelli di presidio, in funzione dello stato di allertamento previsto o di criticità in essere.

6.2.1.1 *Il Centro Situazioni (Ce.Si)*

L'operatività minima del Ce.Si. è assicurata, fino alla fase operativa di Vigilanza, in via ordinaria e continua ed è coordinata dal Responsabile dell'Ufficio Protezione Civile, o suo sostituto, con il supporto del Servizio Tecnico di Ce.Si., del Servizio Amministrativo del Ce.Si. e del Referente Fuzione Informazione e Comunicazione, nonché - salvo diversa organizzazione del servizio che consenta un centro situazioni autonomo da parte dell'Ufficio Protezione Civile - della Centrale Operativa del Corpo di Polizia Municipale.

L'attività della Centrale Operativa H24 della Polizia Municipale consente al Comune di Livorno di essere costantemente raggiungibile dagli Enti sovraordinati (la Centrale riceve, per esempio, le comunicazioni dalla Provincia di Livorno relative alla emanazione di avvisi di criticità /allerte meteo). La stessa Centrale Operativa garantisce inoltre un punto di riferimento per le segnalazioni provenienti dalla popolazione dandone immediata comunicazione al Responsabile dell'Ufficio Protezione Civile o, in caso di indisponibilità, all'Ufficio Protezione Civile in orario di lavoro o al Tecnico reperibile fuori dall'orario di lavoro.

6.2.1.2 *Il Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo*

Il Servizio di Protezione Civile Comunale innalza il livello di operatività del Ce.Si. per fasi di Allertamento crescenti iniziando a garantire un monitoraggio strumentale dei parametri idro-meteo, svolto dall'Ufficio di Protezione Civile in orario di lavoro o da un Tecnico reperibile fuori dall'orario di lavoro, dalla fase operativa di Vigilanza.

In caso di vigore di una fase operativa di Attenzione, presso gli Uffici della Protezione Civile Comunale si attiva il Ce.Si. con Presidio Tecnico.

La strutturazione di un'attività di Presidio Tecnico consente al Comune di mettere in atto in maniera efficace attività di contrasto ai fenomeni che si prevede possano verificarsi nel corso dell>Allerta attesa.

Il Ce.Si. con Presidio Tecnico Operativo risulta organizzato secondo lo schema proposto nella Tabella seguente:

Centro Situazioni (CE.SI.) con Presidio Tecnico Operativo – Struttura di Coordinamento Operativo	
Composizione generale	Attività principale
1 – Dirigente della Protezione Civile	<ul style="list-style-type: none">• Coordinamento dell'attività decisionale tra Ce.Si singole articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale e Sindaco
2 – Responsabile Ufficio di Protezione Civile	<ul style="list-style-type: none">• Direzione e coordinamento delle attività del Ce.Si.
3 – Servizio Tecnico del Ce.Si.	<ul style="list-style-type: none">• Supporto tecnico operativo alle attività del Ce.Si.
4 – Centrale Operativa della Polizia Municipale	<ul style="list-style-type: none">• Supporta il Ce.Si. con Presidio Tecnico Opearativo per la ricezione / trasmissione delle comunicazioni e per la ricezione delle segnalazioni
5 - Referente Informazione e Comunicazione (F3)	<ul style="list-style-type: none">• Predisponde e pubblica i comunicati sul sito internet

	<ul style="list-style-type: none"> e sulle pagine Social network del Comune Predisponde e programma la diffusione a mezzo stampa dei comunicati stampa
6 - Referente del Volontariato (F4)	<ul style="list-style-type: none"> Mantiene attive le comunicazioni coi Referenti delle Associazioni di Volontariato di Protezione Civile, convenzionate o attivate tramite il sistema di attivazione risorse regionale, coordinandone le attività operative

Tabella 169. Organizzazione con Presidio Tecnico Operativo del Comune di Livorno

6.2.2 Il Centro Operativo Comunale (C.O.C.) – Struttura di Coordinamento Operativo

Il C.O.C. è il Centro Operativo Comunale a supporto del Sindaco, Autorità Territoriale di Protezione Civile, per la direzione e il coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione.

Il Centro Operativo Comunale viene attivato, per i rischi che prevedono modalità di preannuncio, a partire dallo stato di Pre-Allarme o Allarme o in caso di evento in corso a scala locale con scenario assimilabile a codice arancione.

Il C.O.C. è attivato dal Sindaco (eventualmente con atto formale di Ordinanza Sindacale) o, in sua assenza, dal Vice Sindaco. L'apertura del C.O.C. comunale deve essere formalmente comunicata alla Provincia di Livorno (SOPI), al Prefetto e alla Sala Operativa Regione Toscana (SOUP).

Il Centro Operativo Comunale si struttura per Funzioni di Supporto (secondo lo schema del Metodo Augustus, che prevede, a livello comunale, la presenza di 9 Funzioni di Supporto fondamentali) a cui possono essere affiancate delle Figure di Supporto alla Funzione, si tratta di una struttura operativa a composizione modulare, che prevede la partecipazione oltre che delle Componenti anche delle Strutture Operative e, eventualmente, dei Soggetti Concorrenti all'interno delle Funzioni di Supporto. I Comuni, in base alla loro organizzazione amministrativa e operativa, analizzando con attenzione le peculiarità, l'organizzazione sociale, gli aspetti maggiormente significativi e degni di particolare tutela del proprio territorio, possono individuare Funzioni di Supporto adeguate alla realtà territoriale e tali da garantire un presidio di tutte le attività utili a superare un'emergenza.

Il C.O.C. è istituito con Delibera di Giunta Comunale secondo le modalità previste dalla Delibera di Consiglio Comunale di approvazione del Piano, i Referenti delle Funzioni di Supporto, e le Figure di Supporto alla Funzione sono nominati con specifico atto dell'Amministrazione Comunale.

Il Sindaco, sulla base delle criticità previste o in atto, sentito il Dirigente della Protezione Civile, può attivare tutte o solo alcune delle Funzioni di Supporto previste nel proprio C.O.C. In relazione ad esigenze particolari che dovessero presentarsi, il Sindaco potrà nominare ulteriori Funzioni di Supporto, a cui possono essere affiancate delle Figure di Supporto alla Funzione.

Nel caso in cui sia convocata l'Unità di Crisi comunale, le attività del C.O.C. si sviluppano in base alle indicazioni strategico – decisionali che la medesima assume.

Il C.O.C. del Comune di Livorno è coordinato dal Dirigente della Protezione Civile, coadiuvato o sostituito dal Responsabile dell'Ufficio Protezione Civile.

Viene convocato e opera presso la sede della Sala Operativa della Protezione Civile ubicata nella "Palazzina della Sicurezza" in Viadell'Artigianato, 41/A.

In caso di inagibilità di questa struttura può essere utilizzata la Sala Informatica E.C.D.L. situata presso la sede comunale di Piazza del Municipio

6.2.2.1 Composizione del C.O.C. - Funzioni di Supporto

Nella Tabella che segue sono stati descritti gli obiettivi generali delle Funzioni di Supporto del Centro Operativo Comunale.

Per ciascuna Funzione di Supporto sono individuati un referente ed, eventualmente, uno o più supplenti, che:

- in via ordinaria, in qualità di referente della Struttura di Coordinamento Operativo, collabora con le competenti articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale, secondo le modalità descritte al paragrafo 5.2, con le Componenti, con le Strutture Operative ed, eventualmente, con i Soggetti Concorrenti per:
 - curare l'assetto organizzativo della propria Funzione di Supporto per assicurare il coordinamento dei soggetti sopra indicati;
 - acquisire ed aggiornare costantemente i dati e le informazioni utili per assicurare la funzionalità del Piano;
 - definire le procedure per il tempestivo allertamento e l'immediato intervento dei singoli soggetti sopra indicati;
 - stabilire le modalità per garantire lo scambio delle informazioni con i singoli soggetti sopra indicati, durante l'emergenza.
- in emergenza, in qualità di referente della Struttura di Coordinamento Operativo, attiva le competenti articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale, secondo le modalità descritte al paragrafo 5.2, le Componenti, le Strutture Operative ed, eventualmente, i Soggetti Concorrenti per:
 - garantire le attività di competenza della Funzione di Supporto;
 - aggiornare il quadro della situazione per quanto di competenza, sulla base delle informazioni pervenute dai soggetti sopra indicati;
 - verificare le risorse di competenza e le necessità di impiego;
 - trasmettere ai soggetti sopra indicati le disposizioni del Coordinatore del C.O.C. e del Sindaco.

A ogni Funzione di Supporto è assegnato un computer portatile che dovrà essere collegato in rete nella Sala Operativa nel caso in cui sia convocato il C.O.C. Ogni Funzione di Supporto ha l'obbligo di aggiornare costantemente i dati di propria competenza che potrebbero essere utili per la gestione di un'emergenza.

In caso di attivazione della Funzione, il personale dovrà immediatamente convergere presso il C.O.C. istituito nei Locali in Via dell'Artigianato n.41/A, compatibilmente con la situazione in atto, per la gestione dell'attività della funzione a loro affidata.

I Referenti utilizzeranno le schede di sintesi delle attività previste per le Funzioni di Supporto come base per l'impostazione del lavoro. Le Funzioni di supporto non debbono necessariamente essere attivate tutte all'atto dell'apertura del Centro Operativo Comunale, ma il loro intervento sarà richiesto in base alle necessità previste o in atto.

Centro Operativo Comunale (C.O.C.) – Struttura di Coordinamento Operativo	
Coordinamento	Attività principali
Centro Operativo Comunale	<ul style="list-style-type: none"> • partecipa all'Unità di Crisi e traduce in azioni le indicazioni della stessa; • tiene costantemente informato il Sindaco sulla situazione in corso e, eventualmente, su quella prevista; • assicura le comunicazioni e lo scambio di informazioni con i centri di coordinamento sovra comunali; • assicura le comunicazioni e lo scambio di infomazioni con la Struttura Organizzativa Comunale, con le componenti, con le Strutture Operative, ed eventualmente, con i Soggetti Concorrenti; • coordina l'attività delle Funzioni di Supporto; • coordina il Servizio Tecnico del Ce.Si.: <ul style="list-style-type: none"> ○ aggiorna costantemente e verifica gli scenari di rischio del territorio, sia in fase previsionale che durante l'emergenza; ○ monitora e registra l'evoluzione dell'evento e mantiene i contatti con tutti

	<p>gli organi, enti ed istituzioni competenti al rilascio delle informazioni e delle previsioni riguardo all'evento in corso;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ controlla i sistemi di rilevamento del CFR e del Dipartimento della Protezione Civile ed i bollettini di monitoraggio emessi dal CFR in corso di evento; ○ contatta il CFR per approfondimenti riguardo al bollettino di Allerta, ai bollettini di monitoraggio o all'evento in corso; ○ mantiene i contatti con i soggetti preposti al Presidio Territoriale, se attivato.
Funzione di Supporto	Attività principali
1 - Tecnica, Pianificazione, Valutazione e Censimento Danni	<ul style="list-style-type: none"> • fornisce assistenza tecnica a tutte le altre Funzioni di Supporto; • mantiene un quadro costantemente aggiornato in merito agli interventi di messa in sicurezza del territorio (individuazione zone rosse, puntellamenti, chiusura strade ...); • organizza e coordina il censimento dei danni conseguenti all'evento; • assicura la disponibilità di informazioni circa gli scenari di rischio; • assicura un flusso giornaliero di informazioni verso il coordinamento del C.O.C. relativamente agli esiti delle verifiche effettuate, agli interventi tecnici e alle necessità di supporto esterno (n° dei tecnici necessari, strutture operative, etc.)
2 - Sanità, Assistenza Sociale e Veterinaria	<ul style="list-style-type: none"> • attiva tutti gli interventi necessari per l'assistenza sanitaria e veterinaria; • assicura il raccordo con le strutture sanitarie regionali ed il sistema 112; • cura i rapporti con il "Volontariato Sanitario" convenzionato con le strutture sanitarie regionali; • coordina ogni azione tesa al mantenimento di adeguati standard igienico-sanitari in emergenza; • coordina ogni forma di intervento sanitario e psico-sociale nel territorio di competenza, garantendo uno standard unico e un costante flusso di informazioni.
3 - Informazione e Comunicazione	<ul style="list-style-type: none"> • mantiene i rapporti con i media; • predisponde e pubblica i comunicati sul sito internet e sulla pagina Facebook, Instagram e Twetter del Comune; • predisponde i comunicati stampa e programma la diffusione a mezzo stampa ed eventualmente la TV; • aggiorna ed informa costantemente la popolazione e fa conoscere le attività che si stanno svolgendo; • realizza campagne comunicative; • garantisce, attraverso la Struttura Organizzativa Comunale, con le Componenti, con le Strutture Operative, ed eventualmente, con i Soggetti Concorrenti, la corretta comunicazione alla popolazione eventualmente dislocata presso le Aree di Emergenza.
4 - Volontariato	<ul style="list-style-type: none"> • organizza e coordina le attività del Volontariato Organizzato; • assicura la corretta predisposizione delle pratiche necessarie all'attivazione e gestione del Volontariato Organizzato;

	<ul style="list-style-type: none"> • presidia le Aree di Emergenza, se attivate, attraverso la Struttura Organizzativa Comunale, le Componenti, le Strutture Operative, ed eventualmente, i Soggetti Concorrenti; • coordina le attività del Volontariato Organizzato con quelle poste in essere dalla Struttura Organizzativa Comunale, dalle Componenti, dalle Strutture Operative, ed eventualmente, i Soggetti Concorrenti; • verifica la conoscenza delle procedure operative del Piano di Protezione Civile Comunale da parte del Volontariato Organizzato; • organizza le esercitazioni congiunte al fine di verificare le capacità operative ed organizzative del Volontariato Organizzato; • predisponde le procedure di dettaglio per l'allertamento del Volontariato Organizzato; • suddivide i volontari in squadre con compiti specifici da utilizzare in caso di emergenza sul territorio; • predisponde squadre multifunzionali di volontari per eventuali interventi esterni al territorio comunale; • gestisce il numero unico per l'emergenza ed il diario di sala.
5 - Materiali e Mezzi	<ul style="list-style-type: none"> • mantiene aggiornato il censimento dei materiali, dei mezzi e dei contratti stipulati dalla Struttura Organizzativa Comunale; • mantiene aggiornato il data base delle Componenti, delle Strutture Operative, ed eventualmente, dei Soggetti Concorrenti che possono essere coinvolti dalla singola articolazione della Struttura Organizzativa Comunale per l'affidamento di lavori, servizi e forniture; • coordina le varie articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale, tenute a strutturare una gestione separata di tutti gli interventi e/o di tutte le attività strumentali e funzionali alle attività di protezione civile.
6 - Infrastrutture e Servizi Essenziali	<ul style="list-style-type: none"> • coordina (sia in ordinario che in fase emergenziale), relativamente alle infrastrutture del territorio comunale (strade, ponti, sottopassi, opere d'arte, strutture strategiche, ecc) gli interventi di: <ul style="list-style-type: none"> ○ verifiche strutturali ○ verifiche di manutenzione • mantiene il costante aggiornamento della situazione relativamente all'efficienza delle infrastrutture e dei servizi essenziali; • coordina le attività della Struttura Organizzativa Comunale, delle Componenti, delle Strutture Operative, ed eventualmente, dei Soggetti Concorrenti finalizzate ad assicurare le forniture idriche, elettriche, di gas, agli allacci alla rete fognaria e la gestione dei rifiuti nel territorio comunale. Tali attività comprendono la verifica, con i relativi enti gestori, della messa in sicurezza delle reti, l'allaccio delle nuove utenze provvisorie per l'emergenza e l'informazione alla popolazione evacuata sulle procedure di voltura, nuovi allacci, disattivazione delle utenze e rialacci delle utenze precedentemente disattivate.
7 - Telecomunicazioni e Supporto Informatico	<ul style="list-style-type: none"> • verifica la capacità di comunicazione tramite rete fissa, mobile e internet sia alle strutture di comando (C.O.C., personale sul territorio, etc.) sia alle aree di

	<p>accoglienza che dei soccorritori. Gestire le esigenze di supporti informatici per le attività della struttura di comando e fornire supporto per la medesima necessità presso le Aree di Emergenza;</p>
8 - Strutture Operative e Viabilità	<ul style="list-style-type: none"> • monitora ed aggiorna il C.O.C. riguardo all'efficienza dei vari tratti stradali ed informa circa la loro percorribilità; • provvede alla eventuale interdizione della viabilità; • collabora con la Struttura Organizzativa Comunale, con le Componenti, con le Strutture Operative, ed eventualmente, con i Soggetti Concorrenti, impegnati nelle attività finalizzate al ripristino della viabilità; • coordina tutto quanto necessario per la gestione, la messa in sicurezza della viabilità e l'apertura di itinerari alternativi; • collabora con le varie articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale, le Componenti, le Strutture Operative, ed eventualmente, i Soggetti Concorrenti, inviate sul territorio e si interfaccia con la Prefettura – U.T.G.; • richiede, a ragion veduta, l'intervento sussidiario di altre forze coordinate dalla Prefettura – U.T.G.; • indirizza e regola gli afflussi ed i deflussi dei soccorsi.
9 - Assistenza Alla Popolazione e Attività Scolastica	<ul style="list-style-type: none"> • assiste la popolazione disclocata nelle Aree di Emergenza; • monitorare le situazioni di fragilità sociale e sanitaria in collaborazione con la Funzione 2; • coordina la singola articolazione della Struttura Organizzativa Comunale competente per garantire i servizi dell'U.R.P.; • coordina, in collaborazione con la Funzione 2, la singola articolazione della Struttura Organizzativa Comunale competente per garantire alla popolazione evacuata l'alloggio in strutture ricettive; • coordina, in collaborazione con la Funzione 2, la singola articolazione della Struttura Organizzativa Comunale competente per garantire alla popolazione la fornitura di beni di prima necessità, farmaci e l'assistenza agli animali da compagnia; • mantiene un collegamento costante con i Dirigenti Scolastici delle scuole pubbliche e private di ogni ordine e grado; • concorda con i Dirigenti Scolastici le modalità informative per l'allertamento delle scuole. • supporta la ripresa delle attività scolastiche.
10 - Acquisti e Supporto Giuridico Amministrativo	<ul style="list-style-type: none"> • fornisce il necessario supporto giuridico – amministrativo alle singole articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale chiamate ad eseguire interventi e/o tutte le attività strumentali e funzionali alle attività di protezione civile; • coordina le singole articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale al fine di mantenere uno storico dettagliato per il controllo e la gestione della spesa; • supporto le singole articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale per la gestione delle risorse alla stessa già assegnate nel PEG/PDO o quelle che saranno specificatamente assegnate alla medesima dall'amministrazione

	<p>comunale per tali finalità;</p> <ul style="list-style-type: none"> • gestisce le attività connesse con l'affidamento di tutti gli interventi e/o di tutte le attività strumentali e funzionali alle attività di protezione civile di competenza del Settore Protezione Civile e Demanio; • gestisce le attività connesse con il controllo e la gestione della spesa di competenza del Settore Protezione Civile e Demanio.
11 - Segreteria e Protocollo	<ul style="list-style-type: none"> • assiste il Coordinatore del C.O.C. nelle attività di coordinamento delle Funzioni di Supporto finalizzate al perseguitamento degli indirizzi strategico-decisionali dell'Unità di Crisi; • gestisce, eventualmente, il protocollo del C.O.C.; • redige, in coordinamento con le altre Funzioni di Supporto, i report di competenza del Settore Protezione Civile e Demanio; • gestisce, in coordinamento con le altre Funzioni di Supporto, gli atti ed i procedimenti amministrativi da inviare alla Provincia e/o alla Regione • gestisce il N.U.E. ed il diario di sala

Tabella 170. Obiettivi in capo alle Funzioni di Supporto del Centro Operativo Comunale del Comune di Livorno

Di seguito sono schematizzate le modalità di attivazione del Centro Operativo Comunale, suddivise in "eventi prevedibili" ed "eventi non prevedibili".

Attivazione del Centro Operativo Comunale in caso di "eventi prevedibili"

In caso di eventi prevedibili (scenari di rischio Idraulico / Idrogeologico / Meteo) o che consentono un progressivo innalzamento dello stato di operatività del Comune verso la Fase di Allarme, il Sindaco, valutata la situazione con il Dirigente della Protezione Civile e il Responsabile dell'Ufficio Protezione Civile, può procedere ad attivare il Centro Operativo Comunale, convocando le Funzioni di Supporto (o quelle ritenute necessarie).

Attivazione del Centro Operativo Comunale in caso di "eventi non prevedibili"

Per gli eventi che non sono prevedibili, si ricorrerà a una attivazione del Centro Operativo in Emergenza.

In particolare:

- se l'evento viene segnalato al Ce.Si., il Sindaco, valutata la situazione con il Dirigente dell'Ufficio della Protezione Civile e il Responsabile dell'Ufficio Protezione Civile, procederà ad attivare il Centro Operativo Comunale convocando le Funzioni di Supporto (o quelle ritenute necessarie);
- se l'evento è avvertibile direttamente senza la necessità di segnalazione, come per un evento sismico, si procederà come segue:
 - il Sindaco, valutata la situazione con il Dirigente della Protezione Civile e il Responsabile dell'Ufficio Protezione Civile, attiva nell'immediatezza il Centro Operativo Comunale;
 - la Struttura di Coordinamento Operativo, acquisisce tutte le informazioni sull'evento, avvalendosi delle competenti articolazioni della Struttura Organizzativa Comunale, secondo le modalità descritte al paragrafo 5.2, delle Componenti, delle Strutture Operative ed, eventualmente, dei Soggetti Concorrenti;
- qualora il rango dell'evento sia tale da impedire le comunicazioni, si procederà come segue:
 - l'Unità di Crisi, la Struttura di Coordinamento Operativo, i responsabili di ciascuna articolazione della Struttura Organizzativa Comunale si ritrovano appena possibile presso la sede del Centro Operativo comunale, in Via dell'Artigianato n.41/A;
 - tutte le predette strutture attuano tutto quanto possibile per la gestione dell'emergenza con le risorse disponibili.

6.2.3 L'Unità di Crisi (U.d.C.) - Struttura di Coordinamento Politico - Decisionale

L'Unità di Crisi (U.d.C.) è la Struttura di Coordinamento Politico–Decisionale, a composizione modulare, che garantisce il coordinamento strategico - istituzionale con tutti i livelli del Sistema di Protezione Civile locale e sovra-comunale.

Come definito dalla normativa in materia il Sindaco, in qualità di Autorità territoriale di Protezione Civile (art. 6, c. 1 del “Codice della Protezione Civile”), “al verificarsi dell'emergenza nell'ambito del territorio comunale, assume il coordinamento delle attività di soccorso e di assistenza alla popolazione colpita” (art. 12, c. 5, lett. c) del “Codice della Protezione Civile”). Il Sindaco può attivare l'Unità di Crisi che costituisce la struttura politico-decisionale destinata ad affiancarlo negli aspetti decisionali e operativi, garantendo il raccordo strategico nel territorio comunale e il funzionamento della Struttura Comunale di Protezione Civile, secondo quanto previsto dal presente Piano.

Il Coordinatore del C.O.C., o il supplente in sua assenza, fanno parte dell'Unità di Crisi.

6.2.3.1 *Le funzioni e le competenze dell'Unità di Crisi*

L'Unità di Crisi avrà il compito di valutare la situazione e stabilire le linee strategico - politiche per affrontare la crisi in atto. Sarà poi il Centro Operativo Comunale a tradurre in azioni concrete tali indicazioni. Essa si riunisce presso la Sala appositamente dedicata ubicata nella “Palazzina della Sicurezza” in Via dell'Artigianato n.41/A. Anche se, su decisione del Sindaco, potrà riunirsi in qualsiasi struttura idonea allo scopo.

6.2.3.2 *L'attivazione dell'Unità di Crisi*

L'Unità di Crisi è convocata dal Sindaco, che la presiede, e dovrà avere al suo interno una o più figure con compiti di segreteria.

La Tabella che segue definisce la composizione dell'Unità di Crisi del Comune di Livorno:

Sindaco
Segretario Generale
Avvocatura Civica
Direttore Generale
Coordinatore Dipartimento Staff Città Sicura
Coordinatore Dipartimento Lavori Pubblici e Assetto del Territorio
Coordinatore Dipartimento Servizi al Cittadino
Coordinatore Dipartimento Risorse Sviluppo e Servizi Generali
Comandante della Polizia Municipale
Dirigente della Protezione Civile
Coordinatore del C.O.C.
Altri soggetti che il Sindaco ritiene necessari

Tabella 171. Composizione dell'Unità di Crisi del Comune di Livorno

6.3 Il Modello di Intervento del Comune di Livorno per i Rischi Meteo

In ottemperanza alle previsioni dell'Allegato 1 della D.G.R. n. 395 del 7 aprile 2015, l'Amministrazione Comunale di Livorno ha delineato uno schema di attivazione della Struttura di Protezione Civile secondo il diagramma di flusso delle Fasi Operative riportato nella Figura che segue:

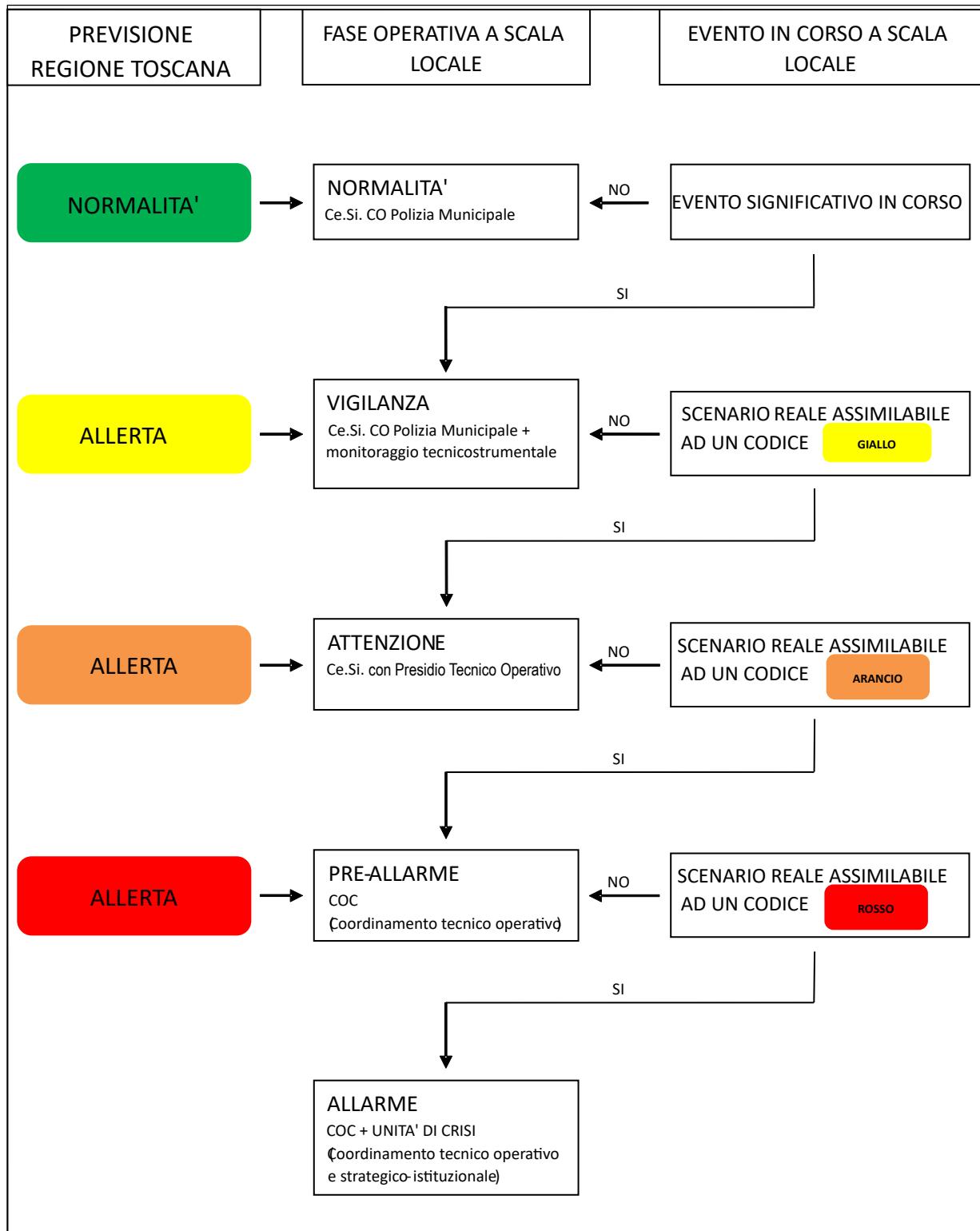


Figura 64. Diagramma di flusso delle fasi operative su scala locale secondo le previsioni dell'Allegato 1 della D.G.R. n. 395 del 7 aprile 2015

6.4 Procedure Operative di Intervento

Delineate le modalità di allertamento e i metodi di preannuncio in essere per l'area livornese (Capitolo "Modalità di Allertamento e Metodi di Preannuncio"), identificati gli scenari di rischio di riferimento per le più rilevanti categorie di fenomeni con impatti significativi, attesi sul territorio di Livorno (Capitolo "I Rischi"), composto il quadro delle risorse di

Protezione Civile impiegabili per la gestione di eventuali stati di Allerta o Emergenza (Capitolo “Risorse di Protezione Civile”), richiamati gli obiettivi che il Sindaco, in quanto Autorità comunale di Protezione Civile, deve conseguire per fronteggiare una situazione di emergenza e definite sia l’articolazione che le modalità di attivazione della Struttura Comunale di Protezione Civile, chiamata ad affiancare il Sindaco nelle attività di direzione e coordinamento dei servizi di soccorso e di assistenza alla popolazione, il Piano ha prodotto un set di Procedure Operative di Intervento, disponibili come Allegato al presente elaborato.

Tali Procedure:

- per i rischi prevedibili si articolano per Fasi di Allerta
- per i rischi non prevedibili prevedono l’attivazione a partire dalla Fase di Emergenza

Appendice I – Timelapse degli scenari di esondazione previsti, per Tr 200 anni, dallo “Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale

I timelapse successivi riportano una narrazione descrittiva dei fenomeni più rilevanti, con step temporali differenziati per bacino e funzionali agli obiettivi del lavoro. Oltre alle indicazioni della durata di pioggia critica (evento di precipitazione con Tempo di Ritorno di 200 anni), nei timelapse vengono specificati:

- tempo (espresso in minuti) dall'inizio della pioggia critica;
- descrizione dei principali fenomeni che l'interpretazione dei dati dei modelli idraulici consente di evidenziare.

Torrente Ugione

Durata della pioggia critica

3h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:45	<ul style="list-style-type: none">• il ponte su Via Aiaccia va in pressione e le acque esondono in sponda destra, a monte dello stesso manufatto, iniziando ad allagare i terreni delimitati dalla stessa Via Aiaccia, in territorio di Collesalvetti.
01:00	<ul style="list-style-type: none">• si ampliano le aree esondate in sponda destra, a monte del ponte su Via Aiaccia, a Collesalvetti;• va in pressione il ponte su S.S. 1 Variante Aurelia, a valle della località Vallin Buio. Le acque iniziano a esondare, su entrambe le sponde, sia a monte che a valle del manufatto, cominciando ad allagare la zona industriale in località Vallin Buio;• va in pressione il ponte su Via Firenze, con le acque che iniziano a tracimare sia in sponda destra, verso la località Stagno di Collesalvetti, che in sponda sinistra, riversandosi sull'area industriale e commerciale di Via Firenze;• va in pressione un manufatto di attraversamento compreso fra il ponte su Via Firenze e quello su Via Federigo Enriques. Le acque tracimano in sponda destra, verso la zona industriale di località Stagno.
01:15	<ul style="list-style-type: none">• vanno in pressione il ponte e l'attraversamento pedonale immediatamente a Nord del ristorante "Il Melograno", con le acque che cominciano ad allagare i terreni agricoli in sponda destra, in territorio di Collesalvetti;• le acque iniziano a tracimare, in sponda destra, nel tratto a Est della località Campo al Melo, allagando i terreni agricoli confinanti con il corso d'acqua a Collesalvetti;• prosegue il processo di tracimazione, in sponda destra, a monte del ponte su Via Aiaccia, con allagamento sempre più diffuso dei terreni agricoli siti in Collesalvetti;• c/o il ponte su S.S. 1 Variante Aurelia, a valle della località Vallin Buio, le acque continuano a invadere la locale area industriale;• per inadeguatezza del ponte su Via Firenze, si ampliano ulteriormente le aree allagate, ora sia a monte che a valle del manufatto, sia in sponda destra, su Collesalvetti, che sinistra, con ancor più diffuso interessamento dell'area industriale di Via Firenze (le acque raggiungono la rotonda fra Via Firenze e Via Pian di Rota);• continua, in sponda destra, la tracimazione delle acque a livello del manufatto di attraversamento compreso fra il ponte su Via Firenze e quello su Via Federigo Enriques (sia a monte che a valle dell'opera).

01:30	<ul style="list-style-type: none"> si registra un generale inasprimento dei fenomeni di esondazione già evidenziati al punto precedente; nell'area industriale e commerciale di Via Firenze, le acque degradano sin oltre Via Federigo Enriques e la rotonda di Via Provinciale Pisana.
01:45	<p>I fenomeni di esondazione procedono:</p> <ul style="list-style-type: none"> fra la località Vallin Buio e il ponte su Via Federigo Enriques le acque esondano, quasi senza soluzione di continuità, sia in sponda destra che in sponda sinistra. Sempre più vaste le aree allagate (con battenti idrici crescenti) delle zone industriali in località Vallin Buio e Via Firenze. Qui, le acque hanno ormai abbondantemente superato via Federigo Enriques; come conseguenza degli allagamenti in sponda destra, iniziano a essere invase dalle acque le superfici produttive della raffineria in località Stagno.
02:00	<p>Generale espansione dei fenomeni di allagamento evidenziati in precedenza, con progressivo incremento dei battenti idrici:</p> <ul style="list-style-type: none"> a livello dell'area industriale di località Vallin Buio, le acque giungono a investire la via omonima, unica arteria di accesso alla zona produttiva; nell'area di Via Firenze, l'allagamento giunge sino al sottopasso della ferrovia.
02:15	<p>Ulteriore espansione dei fenomeni di allagamento:</p> <ul style="list-style-type: none"> dal ponte su Via Aiaccia sino a quello su Via Federigo Enriques, si registra esondazione delle sponde sia in sponda destra che sinistra; progressivo incremento delle superfici allagate nell'area della raffineria, con deflusso delle acque anche nell'area industriale e commerciale compresa fra Via Federigo Enriques e la ferrovia; nell'area di Via Firenze, le acque oltrepassano il sottopasso della ferrovia.
02:30	<p>Espansione delle aree allagate sugli ambiti già evidenziati, con progressivo incremento dei battenti.</p>
06:00	<p>Gli allagamenti continuano a espandersi nelle aree illustrate in precedenza, con incremento dei battenti.</p> <p>Nella fase di massima espansione, l'esondazione interessa (con riferimento alle aree a maggior esposizione):</p> <ul style="list-style-type: none"> la quasi totalità della zona industriale in località Vallin Buio (battenti localmente sino ai 2,00 m) l'area commerciale e industriale di Via Firenze (battenti diffusi sino ai 2,00 m e, localmente, anche superiori); l'intero sedime della raffineria e larga parte della zona commerciale e industriale compresa fra Via Federigo Rodrigues e la ferrovia (battenti intorno ai 50 cm).

Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga

Durata della pioggia critica

3h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:30	<p>Fosso Vallelunga</p> <ul style="list-style-type: none"> le acque tracimano, in sponda sinistra, all'altezza della località La Cerretina, invadendo le aree agricole che si affacciano sul corso d'acqua.

 00:45	<p>Fosso Vallefunga</p> <ul style="list-style-type: none"> • si espande l'area allagata, in sponda sinistra, all'altezza della località La Cerretina. La tracimazione si espande sia verso Sud che verso Nord, dove le acque invadono le aree agricole sin oltre i resti dell'antico acquedotto. <p>Fosso della Puzzolente</p> <ul style="list-style-type: none"> • primi fenomeni di tracimazione delle acque, prevalentemente in sponda destra, all'altezza della località Podere della Puzzolente.
 01:00	<p>Fosso Vallefunga</p> <ul style="list-style-type: none"> • all'altezza della località La Cerretina, le acque giungono a lambire, in sponda sinistra, Via delle Sorgenti, comunque invadendo soltanto aree agricole. Nello stesso tratto, più a monte, altre aree agricole sono invase dalle acque in sponda destra. <p>Fosso della Puzzolente</p> <ul style="list-style-type: none"> • prosegue la tracimazione delle acque, per lo più in sponda destra, all'altezza della località Podere della Puzzolente; • va in pressione il ponte su Via delle Sorgenti, con le acque che, in sponda sinistra, iniziano a invadere i terreni agricoli sia a Sud che a Nord dello stesso manufatto, che risulta sormontato dalle acque; • un ulteriore ambito di esondazione si apre poco più a valle, prima del ponte sulla bretella che collega S.S. 1 Variante Aurelia e Via Pian di Rota. Le acque tracimano in sponda sinistra, allagando i terreni agricoli che affacciano sul corso d'acqua. <p>Entra in crisi lo snodo di confluenza fra Fosso della Puzzolente, Fosso Vallefunga e Torrente Ugione. Le acque allagano i terreni agricoli all'interno dello snodo e tracimano dalla sponda sinistra della Puzzolente, poco prima della sua immissione nel Torrente Ugione.</p>
 01:15	<p>Fosso Vallefunga</p> <ul style="list-style-type: none"> • proseguono le dinamiche di tracimazione in località La Cerretina dove si espande l'ambito agricolo esondato in sponda destra, mentre in parte sinistra Via delle Sorgenti continua a rappresentare il limitare settentrionale dell'area (agricola) allagata. <p>Fosso della Puzzolente</p> <ul style="list-style-type: none"> • leggera espansione dell'area invasa dalle acque in località Podere della Puzzolente; • più a Nord, in sponda sinistra, risultano allagati, senza soluzione di continuità, i terreni agricoli in prossimità del corso d'acqua da prima del ponte su Via delle Sorgenti sino al ponte sulla bretella che collega S.S. 1 Variante Aurelia e Via Pian di Rota. <p>Si aggrava la situazione a livello dello snodo di confluenza fra Fosso della Puzzolente, Fosso Vallefunga e Torrente Ugione. Oltre che sui terreni agricoli all'interno dello snodo e in sponda sinistra della Puzzolente, le acque iniziano a tracimare sulla zona commerciale e industriale di Via Firenze, ora invadendo un ristretto ambito a Nord di Via dello Struggino.</p> <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • le difficoltà di deflusso determinano esondazione delle acque, a livello del margine orientale della zona industriale di località Vallin Buio, sia in sponda destra (terreni agricoli su Collesalvetti) che sinistra (zona di cava).
 01:30	<p>Fosso Vallefunga</p> <ul style="list-style-type: none"> • in località La Cerretina, espansione delle aree allagate con le acque che, in sponda sinistra, sormontano il ponte di Via delle Sorgenti; • poco più a Sud le acque tracimano in sponda sinistra, sia a valle che a monte della curva che il corso d'acqua compie prima del ponte su Via Pian di Rota; • un successivo ponte su Via di Vallin Buio determina allagamento della stessa arteria ed esondazione delle acque in sponda sinistra, con allagamento di alcuni (brevi) tratti di Via Pian di Rota. <p>Fosso della Puzzolente</p> <ul style="list-style-type: none"> • si espandono ulteriormente le aree allagate in località Podere della Puzzolente e quelle comprese nel tratto che precede il ponte su Via delle Sorgenti, sino al ponte sulla

	<p>bretella che collega S.S. 1 Variante Aurelia e Via Pian di Rota.</p> <p>Ulteriore incremento delle superfici agricole allagate, in corrispondenza dello snodo di confluenza fra Fosso della Puzzolente, Fosso Vallelunga e Torrente Ugione. Prosegue inoltre la tracimazione delle acque verso la zona commerciale e industriale di Via Firenze. L'area allagata ha raggiunto Via Provinciale Pisana sia in direzione Sud, a Ovest di Via Pian di Rota, che Nord, verso Via Firenze.</p> <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • progressiva espansione degli ambiti esondati in corrispondenza della località Vallin Buio, sia in sponda destra (terreni agricoli in Collesalvetti) che sinistra, con incrementale allagamento della zona industriale.
 01:45	<p>Fosso Vallelunga</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore incremento delle aree allagate già segnalate in precedenza. Defluendo le acque in sponda sinistra, a livello dei ponti su Via Pian di Rota e Via di Vallin Buio, l'area allagata va a congiungersi con l'ambito di esondazione della Puzzolente invadendo comunque, a eccezione delle strade appena citate, soltanto terreni agricoli. <p>Fosso della Puzzolente</p> <ul style="list-style-type: none"> • si espandono ulteriormente le aree allagate in località Podere della Puzzolente e quelle comprese nel tratto che precede il ponte su Via delle Sorgenti (ove l'acqua comincia a invadere la strada anche in direzione Nord), sino al ponte sulla bretella che collega S.S. 1 Variante Aurelia e Via Pian di Rota. A livello di quest'ultimo, la tracimazione delle acque anche in sponda destra determina il congiungimento degli ambiti di esondazione di Puzzolente e Vallelunga. <p>Progressivo incremento della pressione sullo snodo di confluenza fra Fosso della Puzzolente, Fosso Vallelunga e Torrente Ugione, con espansione delle superfici agricole allagate e locale incremento dei battenti. All'interno della zona commerciale e industriale di Via Firenze, le acque defluiscono lungo Via Firenze, Via Pian di Rota e Via Provinciale Pisana, degradando progressivamente verso Ovest.</p> <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore espansione degli ambiti esondati in corrispondenza della località Vallin Buio e attivazione di un nuovo ambito di esondazione (terreni agricoli sia in sponda sinistra che destra, su Collesalvetti) immediatamente a valle del ponte su Via Aiaccia.
 02:00	<p>Fosso Vallelunga</p> <ul style="list-style-type: none"> • si espandono ancora gli ambiti esondati già evidenziati in precedenza coinvolgendo, oltre a terreni agricoli in sponda destra e sinistra del Fosso, anche le vie delle Sorgenti, Pian di Rota e di Vallin Buio. <p>Fosso della Puzzolente</p> <ul style="list-style-type: none"> • come per il Vallelunga, si registra un progressivo allargamento (con incremento dei battenti idrici) degli ambiti allagati sia in località Podere della Puzzolente e che nel tratto di corso d'acqua che precede il ponte su Via delle Sorgenti, sino al ponte sulla bretella che collega S.S. 1 Variante Aurelia e Via Pian di Rota. <p>Continua la pressione sullo snodo di confluenza fra Fosso della Puzzolente, Fosso Vallelunga e Torrente Ugione, con limitata espansione delle superfici agricole allagate e locale incremento dei battenti. All'interno della zona commerciale e industriale di Via Firenze, le acque defluiscono lungo Via Firenze sin oltre Via Federigo Enriques, Via Pian di Rota e Via Provinciale Pisana sino indicativamente a Via degli Scalpellini.</p> <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • progressivo allargamento delle aree allagate fra il ponte su Via Aiaccia e la zona industriale di località Vallin Buio, che risulta quasi completamente inondata.

	<p>Fosso Vallefunga</p> <ul style="list-style-type: none"> • si espandono ancora gli ambiti esondati già evidenziati in precedenza coinvolgendo, oltre a terreni agricoli in sponda destra e sinistra del Fosso, anche le vie delle Sorgenti, Pian di Rota e di Vallin Buio. <p>Fosso della Puzzolente</p> <ul style="list-style-type: none"> • come per il Vallefunga, si registra un progressivo allargamento (con incremento dei battenti idrici) degli ambiti allagati sia in località Podere della Puzzolente e che nel tratto di corso d'acqua che precede il ponte su Via delle Sorgenti, sino al ponte sulla bretella che collega S.S. 1 Variante Aurelia e Via Pian di Rota. <p>Continua la pressione sullo snodo di confluenza fra Fosso della Puzzolente, Fosso Vallefunga e Torrente Ugione, con limitata espansione delle superfici agricole allagate e locale incremento dei battenti. All'interno della zona commerciale e industriale in località Il Poggetto, le acque defluiscono lungo Via Firenze sin oltre Via Federigo Enriques, Via Pian di Rota e Via Provinciale Pisana sino indicativamente a Via degli Scalpellini.</p> <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • progressivo allargamento delle aree allagate fra il ponte su Via Aiaccia e la zona industriale di località Vallin Buio, che risulta quasi completamente inondata.
	<p>Su Fosso Vallefunga, Fosso della Puzzolente e Torrente Ugione, incremento progressivo delle aree allagate (la cui estensione, nelle parti a monte, inizia a decrescere indicativamente a partire dalla terza ora dall'inizio della pioggia critica).</p> <p>Nella fase di massima espansione, l'area esondabile si sviluppa senza soluzione di continuità fra i Fossi e il Torrente Ugione, con allagamento di estese superfici agricole, di Via delle Sorgenti, Via Pian di Rota e Via di Vallin Buio (nell'area di incrocio con Via Pian di Rota), delle aree circostanti lo snodo di confluenza fra i corsi d'acqua e di tutta l'area commerciale e industriale di località Il Poggetto, sin oltre (lato Ovest) il sottopasso della ferrovia.</p>

Rio Cigna e Torrente Cignolo

Durata della pioggia critica

3h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:40	Torrente Cignolo <ul style="list-style-type: none"> viene attivata la vasca di laminazione sita fra la S.S. 1 Via Aurelia e Via del Limone.
00:50	Torrente Cignolo <ul style="list-style-type: none"> prosegue l'allagamento della vasca di laminazione fra la S.S. 1 Via Aurelia e Via del Limone; si apre un limitato tratto di tracimazione delle acque, in sponda destra, in corrispondenza del Laghetto la Bua.
01:00	Rio Cignolo <ul style="list-style-type: none"> prosegue l'allagamento della vasca di laminazione fra la SS1 Via Aurelia e Via del Limone; leggera espansione dei fenomeni di tracimazione delle acque, in sponda destra, nella zona del Laghetto la Bua.
01:10	Torrente Cignolo <ul style="list-style-type: none"> prosegue l'allagamento della vasca di laminazione fra la SS1 Via Aurelia e Via del Limone; ulteriore espansione dei fenomeni di tracimazione delle acque, in sponda destra, nella zona del Laghetto la Bua, sia verso monte che verso valle. Rio Cigna e Torrente Cignolo <ul style="list-style-type: none"> in corrispondenza della confluenza con il Torrente Ugione, le acque tracimano in sponda sinistra e iniziano ad allagare gli spiazzi adibiti a parcheggio di auto; va in pressione il ponte su Via Leonardo da Vinci, in corrispondenza della foce. Le acque esondano in sponda destra inizialmente interessando l'area occupata dal distributore IP e il parcheggio prospiciente lo stabilimento Solvay.
01:20	Torrente Cignolo <ul style="list-style-type: none"> proseguono gli allagamenti sui due ambiti evidenziati in precedenza. Rio Cigna <ul style="list-style-type: none"> poco a valle del ponte delle Cinque Querce, le acque iniziano a tracimare su terreni agricoli sia (limitatamente) in sponda destra, che in sponda sinistra, ove defluiscono verso la rotonda di incrocio fra Via Giovanni Lomi e Via Franco Mazzacherini. Rio Cigna e Torrente Cignolo <ul style="list-style-type: none"> in corrispondenza della confluenza con il Torrente Ugione, le acque continuano a tracimare in sponda sinistra e proseguono ad allagare gli spiazzi adibiti a parcheggio di auto; al ponte su Via Leonardo da Vinci, in corrispondenza della foce, le acque esondano ulteriormente in sponda destra, continuano ad allagare la via omonima, in direzione Nord, e iniziando ad allagare le aree occupate dallo stabilimento Solvay.

01:30

Torrente Cignolo

- proseguono gli allagamenti sui due ambiti evidenziati in precedenza. A valle del Laghetto la Bua, le acque superano Via di Scirocco, che risulta invasa dalle acque.

Rio Cigna

- subito a valle del ponte delle Cinque Querce, le acque tracimano in sponda sinistra iniziando ad allagare un'area che pare attualmente abbandonata;
- subito a valle continuano i fenomeni di esondazione verso l'area abitata fra Via Giovanni Lomi e Via Franco Mazzacherini.
- ancor più a Nord, tracimazione delle acque sia in sponda destra, con interessamento di terreni agricoli, che a destra, dove le acque indicativamente interessano le pertinenze degli edifici ai civici 40 e 42 di Via della Padula.

Rio Cigna e Torrente Cignolo

- in corrispondenza della confluenza con il Torrente Ugione, le acque hanno ormai completamente invaso, in sponda sinistra, gli spiazzi adibiti a parcheggio di auto nuove e, dal parcheggio, ruscellano su Via Leonardo da Vinci e sulle superfici dello stabilimento ENI;
- al ponte su Via Leonardo da Vinci, in corrispondenza della foce, le acque continuano a tracimare, allagando un tratto sempre più esteso della stessa via, in direzione Nord, e continuando ad allagare le aree dello stabilimento ENI.

Torrente Ugione

- le difficoltà di deflusso dovute alla piena del Fosso della Cigna determinano l'inizio della tracimazione delle acque sull'area a parcheggio per auto nuove in sponda destra (indicativamente, subito a valle del capannone della ditta Elia Ambrosetti) e sinistra, sul parcheggio nel tratto iniziale (lato Ovest) di Via Firenze.

01:40

Torrente Cignolo

- oltre all'allagamento della vasca di laminazione fra la S.S. 1 Via Aurelia e Via del Limone, prosegue la tracimazione delle acque in sponda destra che, a partire dalla zona del Laghetto la Bua, continua ormai in sponda destra senza soluzione di continuità raggiungendo Via delle Macchie, che risulta allagata.

Rio Cigna

- a valle del ponte delle Cinque Querce, le acque proseguono a ruscellare in sponda sinistra, allagando il tratto di Via Giovanni Romiti che precede l'incrocio con Via dell'Uliveta;
- poco più a Nord, le acque tracimano in diversi punti, iniziando a raggiungere i primi edifici su Via Giovanni Lomi;
- ancor più a valle, le acque continuano a tracimare prima del ponte su Via della Padula, con interessamento di terreni agricoli in sponda sinistra e, in sponda destra, di diversi edifici ai civici 40 e 42 di Via della Padula;
- va in pressione il ponte su Via dei Condotti Vecchi, con tracimazione delle acque in sponda sinistra e allagamento del parcheggio retrostante la stazione di Livorno (probabile interferenza delle acque esondate con il sottopasso ferroviario, che risulterà certamente allagato).

Rio Cigna e Torrente Cignolo

- a valle della confluenza con il Torrente Ugione, le acque continuano a ruscellare dalla sponda sinistra. Dopo aver invaso totalmente gli spiazzi adibiti a parcheggio di auto nuove, esse proseguono a ruscellare verso Sud, invadendo ulteriori tratti di Via Leonardo da Vinci, maggiori superfici dello stabilimento ENI e ulteriori aree a uso industriale a Sud e Sud-Ovest del parcheggio precedente;
- al ponte su Via Leonardo da Vinci, in corrispondenza della foce, prosegue il

	<p>ruscellamento delle acque verso Nord, lungo la via, con allagamento ormai quasi completo dello stabilimento Solvay e interessamento delle superfici del Terminal reefer Livorno.</p> <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> le difficoltà di deflusso dovute alla piena del Fosso della Cigna determinano ulteriore tracimazione delle acque sull'area a parcheggio per auto nuove in sponda destra (indicativamente, subito a valle del capannone della ditta Elia Ambrosetti) e, in sponda sinistra, ruscellamento sul parcheggio nel tratto iniziale (lato Ovest) di Via Firenze e allagamento della stessa via, sino al sottopasso della ferrovia.
01:50	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> prosegue l'invaso della vasca di laminazione fra la S.S. 1 Via Aurelia e Via del Limone; l'ambito di tracimazione delle acque in sponda destra, che parte dalla zona del Laghetto la Bua, prosegue Via delle Macchie. In corrispondenza del ponte sulla stessa via, le acque iniziano a ruscellare anche in sponda sinistra, in corrispondenza delle mura di cinta della Casa Circondariale di Livorno Le Sughere; più a Nord, sia in sponda destra che sinistra si apre un ulteriore ambito di esondazione a monte del ponte su Via del Limone, con interessamento di superfici agricole. <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> si amplia l'ambito di esondazione a valle del ponte delle Cinque Querce, con risalita delle acque in sponda sinistra lungo Via Giovanni Romiti; analogamente, poco più a Nord, si intensificano i fenomeni su Via Giovanni Lomi; ancor più a monte, le acque continuano a tracimare prima del ponte su Via della Padula. In sponda sinistra, le acque giungono a interessare le pertinenze settentrionali dell'area degli Orti dei Pensionati, mentre in sponda destra esse interessano gli edifici su Via della Padula dal ponte sino, indicativamente, al civico 52. La stessa via inizia a essere interessata dalle acque; anche in corrispondenza del ponte su Via dei Condotti Vecchi continuano i fenomeni di tracimazione: in sponda sinistra le acque hanno ormai invaso interamente il parcheggio retrostante la stazione di Livorno e iniziano a defluire lungo Via Glauco Masi, in direzione Nord; in sponda destra, si ha tracimazione immediatamente a monte del ponte, con ruscellamento delle acque nell'area commerciale all'altezza del civico 8 di Via dei Condotti Vecchi. <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> in corrispondenza della confluenza con il Torrente Ugione e presso la foce, al ponte su Via Leonardo da Vinci, continua la generale tracimazione e il ruscellamento delle acque che, lungo la via, si spingono verso Nord (oltre allo stabilimento Solvay sono ormai allagate vaste superfici del Terminal reefer Livorno) e verso Sud (le acque stanno raggiungendo Via delle Cateratte). <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> continua la tracimazione delle acque, con interessamento di superfici sempre più vaste, in sponda destra, del parcheggio per auto nuove in sponda destra (allagato il capannone della ditta Elia Ambrosetti). In sponda sinistra si alzano i battenti su Via Firenze, sino al sottopasso della ferrovia.
02:00	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> continua il processo di invaso della vasca di laminazione fra la S.S. 1 Via Aurelia e Via del Limone; con maggiore intensità e continuità in sponda destra, le acque tracimano quasi senza soluzione di continuità dal Laghetto la Bua sino a Via del Limone. Da segnalare che, in sponda destra, Via del Limone risulta allagata, indicativamente all'altezza del civico 22 e che, più a Sud, la tracimazione in sponda sinistra a livello del ponte su Via delle

	<p>Macchie prosegue con un ruscellamento verso Nord, oltre il ponte (allagamento di terreni agricoli).</p> <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • progressiva espansione dei fenomeni di allagamento a valle del ponte delle Cinque Querce, con le acque che investono superfici sempre progressivamente più estese nell'area di Via Giovanni Romiti e di Via Giovanni Lomi; • stessa dinamica sul punto di tracimazione presso il ponte su Via della Padula. In sponda sinistra il ruscellamento avviene a monte del ponte, investendo principalmente superfici agricole e porzioni sempre più cospicue dell'area degli Orti dei Pensionati. In sponda destra le acque oltrepassano Via della Padula, allagano l'area abitata a Est del ponte e si incanalano nel tratto della strada in corrispondenza dei civici 51 – 73; • anche a livello del ponte di Via dei Condotti Vecchi continua il ruscellamento delle acque. In sponda sinistra verso valle, con progressivo incanalamento lungo Via Glauco Masi sino, orientativamente, all'altezza del civico 21. In sponda destra prevalentemente andando a interessare porzioni sempre più vaste dell'area commerciale all'altezza del civico 8 di Via dei Condotti Vecchi oltre che il gruppo di abitazioni sul fronte opposto della stessa via (indicativamente all'altezza del civico 13). <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • le aree alligate interessano ormai tutte le superfici a Nord (lungo Via Leonardo da Vinci, sin oltre l'area di accesso al Terminal reefer Livorno) e a Sud (sono ormai allagati ampi tratti di Via Enrico Mattei e Via delle Cateratte) della foce del corso d'acqua. <p>Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore espansione delle superfici alligate in sponda destra, nel parcheggio per auto e pertinenze ditta Elia Ambrosetti. In sponda sinistra ulteriore innalzamento dei battenti su Via Firenze, sino al sottopasso della ferrovia. <p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • in sponda destra le acque hanno ormai esondato, senza sostanziale soluzione di continuità, dall'area del Laghetto la Bua sino alla vasca di laminazione fra la S.S. 1 Via Aurelia e Via del Limone. In sponda sinistra si espandono ulteriormente due ambiti di esondazione: il primo presso il ponte di Via delle Macchie, con progressivo ruscellamento verso Nord (per lo più su terreni agricoli e case sparse); il secondo in corrispondenza del ponte su Via dei Condotti Vecchi, ove le acque degradano verso Ovest, a monte del ponte (su terreni agricoli); • la vasca di laminazione sta iniziando a tracimare, con deflusso delle acque verso Nord. <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fenomeni presso e immediatamente a valle del ponte delle Cinque Querce (impatti su Via Giovanni Romiti e di Via Giovanni Lomi) hanno iniziato a rientrare, anche se il ruscellamento su Via Giovanni Lomi raggiunge ora la sua massima espansione; • vanno invece progressivamente espandendosi le aree alligate a partire dal ponte di Via della Padula. Limitatamente in sponda sinistra e più diffusamente in sponda destra, ove le acque ruscellano in direzione Nord iniziando a investire le pertinenze dell'area commerciale che ospita, fra l'altro, The Space Cinema e Leroy Merlin Livorno; • in sponda sinistra si apre un ulteriore ambito di tracimazione poco più a valle, con le acque che iniziano a invadere binari e pertinenze della ferrovia, sino in pratica all'inizio dei marciapiedi di attesa dei viaggiatori della stazione di Livorno; • si ampliano ulteriormente anche le zone alligate come conseguenza del ruscellamento delle acque dal ponte di Via dei Condotti Vecchi. In sponda destra, gli allagamenti si sviluppano sia verso Nord (sino alle aree prospicienti il Centro Commerciale Fonti Del Corallo) che verso Sud (ove le acque invadono gran parte dell'isolato di abitazioni comprese fra Via dei Condotti Vecchi e Via Dino Livio Frangioni). In sponda sinistra, le
--	--

02:30

	<p>acque continuano a ruscellare verso Nord, lungo Via Glauco Masi, giungendo a oltrepassare Via degli Acquedotti e incanalandosi lungo i binari della ferrovia.</p> <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • come conseguenza delle tracimazioni sui punti evidenziati in precedenza, risulta ormai allagata tutta l'area della foce e, in particolare, l'area commerciale e industriale compresa fra le aree di accesso alla Laviosa Chimica Mineraria SpA (a Nord, lungo Via Leonardo da Vinci), i Servizi Doganali (a Sud, lungo Via delle Cateratte con interessamento di vasti tratti della stessa via e di Via Enrico Mattei e Via Salvatore Orlando), Via Fabio Filzi (a Sud Est) e la linea ferroviaria che intercetta Via Firenze e fa da margine orientale ai parcheggi per auto in destra orografica del Torrente Ugione (a Nord Est).
03:00	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fenomeni di ruscellamento diffuso dal Laghetto la Bua sino alla vasca di laminazione fra la S.S. 1 Via Aurelia e Via del Limone vanno riducendo la propria intensità, con un progressivo rientro delle aree allagate nei tratti più a monte e una espansione leggera delle zone alluvionate nelle porzioni più a valle, seppur con intensità contenute; • la vasca di laminazione ha invece continuato a tracimare. Defluendo verso Nord, le acque hanno invaso Via delle Sorgenti all'altezza degli svincoli con la S.S. 1 Via Aurelia, allagando il gruppo di case in località La Sughera. <p>Fosso della Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • continua a diminuire l'intensità dei fenomeni di allagamento a valle del ponte delle Cinque Querce (impatti su Via Giovanni Romiti e di Via Giovanni Lomi); • si registra invece un progressivo ampliamento delle aree allagate più a valle; • in sponda destra è allagata, senza soluzione di continuità, tutta la porzione di territorio compresa fra il ponte su Via della Padula e le pertinenze del Max Hotel Livorno; • in sponda sinistra, i fenomeni di tracimazione hanno ormai quasi completamente invaso i binari della stazione di Livorno e, con direzione di flusso verso Nord, hanno abbondantemente superato Via degli Acquedotti, incanalandosi lungo Via Giuseppe Orosi e invadendo l'area del Parco delle Terme. <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • si registra un limitato ampliamento della porzione di territorio già allagata, in particolare sulle direttive Nord, lungo Via Leonardo da Vinci, e Sud, lungo le vie delle Cateratte, Enrico Mattei e Salvatore Orlando.
03:30	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • continuano le dinamiche segnalate in precedenza, con progressiva diminuzione dell'intensità dei fenomeni di tracimazione e ruscellamento, seppure in alcune aree (soprattutto in sponda sinistra) si registri una ulteriore espansione delle aree allagate (con bassa velocità e battenti, le acque stanno raggiungendo la S.S. 1 Via Aurelia); • continua invece la tracimazione dalla vasca di laminazione. Superata la località La Sughera, le acque invadono i terreni agricoli in sponda sinistra del Fosso della Puzzolente, sino quasi alla bretella di collegamento della S.S. 1 Via Aurelia con Via Pian di Rota. <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • la dinamica è simile a quella del Rio Cignolo: nella parte a monte si ha progressiva diminuzione dell'intensità dei fenomeni di tracimazione e ruscellamento. Più a valle invece, con la dinamica di propagazione della piena, si ampliano le aree invase dalle acque; • in sponda destra, gli allagamenti si propagano in direzione Nord, con le acque che raggiungono i parcheggi del Modigliani Forum e invadono in modo sempre più significativo le aree urbanizzate intorno al Max Hotel Livorno (in sostanza, le acque si

	<p>stanno avvicinando alla sponda sinistra del Rio Cignolo);</p> <ul style="list-style-type: none"> • in sponda sinistra, le acque vanno progressivamente a invadere ulteriori porzioni di territorio, incanalandosi soprattutto lungo Via delle Sorgenti (direzione di deflusso Est ⇔ Ovest), Viale Ugo Foscolo e iniziando a dirigersi verso Via Alfredo Soffredini. <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • le aree allagate rimangono sostanzialmente immutate.
 04:00	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • non si registrano variazioni significative. <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • a fronte di una generale riduzione dell'intensità dei fenomeni nelle porzioni a monte, si ha ulteriore ampliamento delle superfici allagate in direzione Nord, come conseguenza dei generali processi di ruscellamento verso valle. Via delle Sorgenti presenta maggiori tratti allagati, al pari di Viale Ugo Foscolo e Via Alfredo Soffredini. <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • le superfici allagate vanno progressivamente riducendosi.
 05:00	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fenomeni di allagamento iniziano progressivamente a ridursi, seppur si verifichi il progressivo ruscellamento delle acque verso l'asta del Fosso della Puzzolente. <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • a fronte di una generale riduzione dell'intensità dei fenomeni nei tratti a monte, si ha ulteriore ampliamento delle superfici allagate in direzione Nord, come conseguenza dei generali processi di ruscellamento verso valle. Via delle Sorgenti presenta maggiori tratti allagati, al pari di Viale Ugo Foscolo e Via Alfredo Soffredini, ormai quasi completamente invase dalle acque. Ruscellamenti si registrano anche lungo Nord, all'altezza dello scalo ferroviario, verso Via Provinciale Pisana e su altre arterie, come Via Bernardo Prato, Via Piero Donnini, Via Victor Ezio Marzocchini e Viale Giosuè Carducci (con direzione di deflusso verso Ovest). <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore progressiva riduzione delle aree allagate.
 06:00	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fenomeni di allagamento a monte continuano a ridursi. Si ampliano invece le superfici invase dalle acque all'estremità Nord dello scenario, dove l'esondazione raggiunge il corso d'acqua del Fosso della Puzzolente e supera la bretella di collegamento fra S.S. 1 Via Aurelia e Via Pian di Rota. <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • nei tratti a monte i fenomeni rientrano. Si ampliano invece le superfici allagate a Nord Ovest della stazione di Livorno. All'altezza dello scalo ferroviario, le acque continuano a defluire verso Via Provinciale Pisana. Con direzione di deflusso verso Ovest, aumentano ulteriormente i tratti allagati di Via delle Sorgenti (sino all'altezza di Via Dario Niccodemi, anch'essa allagata), Via Bernardo Prato, Via Piero Donnini, Via Tiberio Scali e Viale Giosuè Carducci sino a lambire Viale Ippolito Nievo. <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore progressiva riduzione delle aree allagate.

	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • i fenomeni di allagamento a monte continuano a ridursi, ma si ampliano ancora le superfici invase dalle acque a livello della bretella di connessione fra S.S. 1 Via Aurelia e Via Pian di Rota. Qui le acque invadono il Fosso della Puzzolente e ne determinano la tracimazione in sponda destra.
 07:00	<p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • continuano le dinamiche già evidenziate in precedenza. A Nord Ovest della stazione di Livorno, le acque continuano a ruscellare, in direzione Nord (a monte dello scalo ferroviario, con incremento delle superfici comunque molto ridotto) e in direzione Ovest (progressivo ruscellamento sul lato Nord di Via delle Sorgenti, sino a Via Carlo Pigli e, soprattutto, deflusso lungo Viale Giosuè Carducci, sino all'altezza di Via Paolo Lilla). <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore progressiva riduzione delle aree allagate.
	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • proseguono i fenomeni di progressivo aumento delle superfici allagate a livello della bretella di connessione fra S.S. 1 Via Aurelia e Via Pian di Rota. L'area allagata raggiunge il Fosso Valletunga.
 08:00	<p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • continuano le dinamiche già evidenziate in precedenza. A monte dello scalo ferroviario, le acque superano Via Provinciale Pisana e si incanalano lungo Via Anna Maria Enriques Agnoletti. In direzione Ovest, da Via delle Sorgenti le acque continuano a defluire verso Nord, sino a incanalarsi lungo Via Amedeo Modigliani. Il deflusso lungo Viale Giosuè Carducci porta ad allagamenti diffusi sino all'altezza di Via Arena Alfieri. <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore progressiva riduzione delle aree allagate.
	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • anche a livello della bretella di connessione fra SS 1 Via Aurelia e Via Pian di Rota non si registra più un tasso significativo di incremento delle superfici allagate.
 09:00	<p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • rimangono due ambiti di rilevante aumento delle superfici interessate da fenomeni di ruscellamento. A nord dello scalo ferroviario di Via Provinciale Pisana, defluendo da Via Anna Maria Enriques Agnoletti le acque raggiungono Via Don David Albertario e Via Giorgio La Pira. Lungo Viale Giosuè Carducci, gli allagamenti giungono a interessare il parcheggio retrostante l'Istituto Superiore di studi musicali Pietro Mascagni. <p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore progressiva riduzione delle aree allagate.
 10:00	<p>Torrente Cignolo</p> <ul style="list-style-type: none"> • nessun incremento delle superfici allagate, che iniziano progressivamente a ridursi su tutto lo sviluppo del corso d'acqua. <p>Rio Cigna</p> <ul style="list-style-type: none"> • progressivo, seppur contenuto, aumento delle superfici allagate lungo tre direttrici principali: Via Anna Maria Enriques Agnoletti, sino a ricongiungersi con il Fosso della Cigna a livello di Via dei Cipressi; Via delle Sorgenti, sin oltre Via del Vigna; Viale Giosuè Carducci, con le acque che giungono a lambire Via Emilio Zola defluendo lungo Via Arena Alfieri.

	<p>Rio Cigna e Torrente Cignolo, Torrente Ugione</p> <ul style="list-style-type: none"> ulteriore progressiva riduzione delle aree allagate.
	<p>Sugli ambiti di esondazione del Torrente Cignolo, i battenti idrici si mantengono generalmente molto contenuti, entro i 25 cm. Con riferimento ad aree urbanizzate, locali eccezioni si registrano a livello del gruppo di abitazioni a Est del ponte di Via del Limone (fino a 50 cm) e, soprattutto, presso le case di località La Sughera (50 cm e, localmente, 75 cm). Battenti molto elevati, diffusamente superiori ai 2,00 m, nell'area di tracimazione della vasca di laminazione per caratteristiche topografiche dei terreni (no esposizione).</p> <p>Anche con riferimento al Rio Cigna, i battenti sulle aree esondate risultano generalmente molto contenuti, entro i 25 cm. Locali eccezioni (sino a 50 cm), con riferimento ad aree urbanizzate, si riscontrano presso: Via Giovanni Lomi, le aree adiacenti il Ponte di Via della Padula, aree a monte e a valle del Ponte di Via dei Condotti Vecchi, parte di Via delle Sorgenti e i tratti terminali (lato Nord) di Via Alfredo Soffredini e Vie Piero Donnini.</p>

Rio Maggiore

Durata della pioggia critica

2h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
 01:30	<ul style="list-style-type: none"> si attiva la vasca di laminazione in località Salviano.
 01:40	<ul style="list-style-type: none"> continua il processo di riempimento della vasca di laminazione in località Salviano; più a valle, si attivano le vasche di laminazione delle località P. Magrignano e Giuncaia.
 01:50	<ul style="list-style-type: none"> continua il processo di riempimento della vasca di laminazione in località Salviano. Immediatamente a monte di tale vasca, va in pressione il ponte sul Riomaggiore di Via dell'Oliveta. Le acque esondono in sponda destra e, ruscellando, interessano i tratti iniziali di Via dell'Oliveta e Via del Gaggiolo; continua il processo di riempimento vasche di laminazione delle località P. Magrignano e Giuncaia; entra in pressione il ponte di Via Carlo Cattaneo con le acque che, in sponda destra e sinistra, iniziano a tracimare ruscellando sia in direzione sud che verso monte: <ul style="list-style-type: none"> in direzione sud, in sponda destra le acque invadono i terreni posti fra Via Carlo Cattaneo e Via Masaccio, mentre in sponda sinistra esse lambiscono le superfici adibite a campi sportivi immediatamente a nord del PalaMacchia; a monte, il ruscellamento in sponda destra inizia a invadere l'area occupata da serre fra Via Carlo Cattaneo e Via dell'Ardenza, mentre in sponda sinistra viene allagata parte dell'area destinata ad auto-lavaggio.
 02:00	<ul style="list-style-type: none"> prosegue il riempimento della vasca di laminazione in località Salviano e continua la tracimazione delle acque in sponda destra, a monte di tale vasca, in corrispondenza del ponte sul Riomaggiore di Via dell'Oliveta. I ruscellamenti rimangono comunque confinati ai tratti iniziali di Via dell'Oliveta e Via del Gaggiolo; continua il processo di riempimento vasche di laminazione delle località P. Magrignano e Giuncaia; le acque iniziano a inondare l'ultima vasca di laminazione, posta immediatamente a est del cimitero Misericordia;

	<ul style="list-style-type: none"> • prosegue la tracimazione delle acque a livello del ponte di Via Carlo Cattaneo, ancora con ruscellamenti che si spingono sia in direzione sud che verso monte: <ul style="list-style-type: none"> ◦ in direzione sud, in sponda destra le acque raggiungono gli edifici posti alle estremità meridionali di Via Masaccio e Via Beato Angelico, raggiungendo il tratto iniziale di Via Montelungo, all'incrocio con Via Beato Angelico; in sponda sinistra, esse rimangono invece confinate ai terreni che separano il corso d'acqua dai campi sportivi a nord del PalaMacchia; ◦ verso monte, in sponda destra gli allagamenti investono ormai quasi per intero l'area adibita a serre fra Via Carlo Cattaneo e Via dell'Ardenza; in sponda sinistra, invadono quasi completamente l'auto-lavaggio.
02:10	<ul style="list-style-type: none"> • prosegue il riempimento di tutte le vasche di laminazione (in località Salviano, P. Magrignano, Giuncaia e a Est del cimitero Misericordia), con fenomeni di alluvionamento in corrispondenza del ponte di Via dell'Oliveta che permangono comunque contenuti, in sponda destra, alle estremità di Via dell'Oliveta e Via del Gaggiolo; • evolvono velocemente i fenomeni di tracimazione e ruscellamento in corrispondenza del ponte di Via Carlo Cattaneo, sia verso sud che verso monte: <ul style="list-style-type: none"> ◦ in direzione sud, in sponda destra le acque defluiscono rapidamente e investono tutta Via Motelungo, sino all'incrocio con Via dei Pensieri, oltre a parti significative delle vie Masaccio, Beato Angelico e Benvenuto Cellini. In sponda sinistra l'area allagata rimane confinata ai terreni che separano il corso d'acqua dai campi sportivi a nord del Pala Macchia; ◦ verso monte, in sponda destra crescono i battenti sull'area destinata a serre fra Via Carlo Cattaneo e Via dell'Ardenza; in sponda sinistra si registra invece un ampliamento delle superfici allagate nell'area di auto-lavaggio.
02:20	<ul style="list-style-type: none"> • prosegue lo riempimento di tutte le vasche di laminazione (in località Salviano, P. Magrignano, Giuncaia e a Est del cimitero Misericordia). Persistono i fenomeni di tracimazione in corrispondenza del ponte di Via dell'Oliveta che, oltre alla sponda destra (ove permangono comunque contenuti, alle estremità di Via dell'Oliveta e Via del Gaggiolo), si verificano anche in sponda sinistra, prima del ponte (con limitato interessamento delle pertinenze di alcune abitazioni sul lato nord di Via della Valle Benedetta); • continua ad ampliarsi l'area allagata in conseguenza della tracimazione delle acque a livello del ponte di Via Carlo Cattaneo: <ul style="list-style-type: none"> ◦ i ruscellamenti verso nord in sponda destra non causano significativi incrementi delle aree allagate, mentre in sponda sinistra le acque investono porzioni ancor più estese dell'area occupata dall'auto-lavaggio, ruscellando verso Via dell'Ardenza; ◦ le tracimazioni che dal ponte di Via Cattaneo determinano ruscellamenti verso valle presentano comportamenti differenziati: in sponda sinistra permangono esigue mentre in sponda destra determinano impatti sempre più significativi. Su questa sponda, in particolare: le acque investono ormai gran parte delle vie Masaccio, Beato Angelico e Benvenuto Cellini. Giunte all'incrocio fra Via Montelungo e Via dei Pensieri, le acque ruscellano lungo Via dei Pensieri sia verso nord, sino quasi alla rotonda di incrocio con Via Nazario Sauro, che verso sud, sino a lambire il parcheggio che separa lo stadio dall'impianto sportivo di atletica. Superata Via dei Pensieri, le acque ruscellano ancora verso valle, interessando le pertinenze della curva nord dello stadio e Via Umberto Lusena (che risulta in gran parte allagata) e giungendo a superare Via Giorgio Rodacanacchi.

	<ul style="list-style-type: none"> • a livello delle vasche di laminazione (in località Salviano, P. Magrignano, Giuncaia e a Est del cimitero Misericordia) e in corrispondenza del ponte di Via dell'Oliveta proseguono le dinamiche evidenziate in precedenza. Bisogna però evidenziare che: <ul style="list-style-type: none"> ◦ si apre un limitato ambito di esondazione, in sponda destra, a valle della vasca di laminazione in località P. Magrignano. La tracimazione delle acque investe limitate porzioni di terreni agricoli, fra la S.S. 1 Via Aurelia e la ferrovia; ◦ le acque iniziano a tracimare all'estremità meridionale della vasca di laminazione a est del cimitero Misericordia, dirigendosi verso Via dell'Ardenza; • i fenomeni causati dalle tracimazioni a livello del ponte di Via Carlo Cattaneo presentano comportamenti differenziati: <ul style="list-style-type: none"> ◦ per quanto attiene i ruscellamenti verso monte, in sponda destra essi non determinano aggravi significativi delle superfici allagate, mentre in sponda sinistra il ruscellamento delle acque dalla zona dell'auto-lavaggio raggiunge e supera Via dell'Ardenza e Via di Popogna; ◦ con riferimento alle tracimazioni che dal ponte ruscellano verso valle, in sponda sinistra essi continuano a interessare ambiti molto contenuti; in sponda destra, invece, prosegue il veloce ampliamento delle aree alluvionate. Le acque allagano ormai completamente Via Umberto Lusena e Via Giorgio Rodacanacchi, iniziando a interessare Viale Nazario Sauro (lato sud) lungo il quale si dirigono verso sud sin quasi all'incrocio con Via Enrico Toti. Tutte le pertinenze del settore nord dello stadio sono invase dalle acque.
	<ul style="list-style-type: none"> • proseguono le dinamiche evidenziate in precedenza sulle vasche di laminazione e in località Salviano. Da quella a est del cimitero Misericordia, le acque tracimano sia dall'estremità meridionale (congiungendosi con i ruscellamenti che, dal ponte di Via Cattaneo, interessano la sponda sinistra, con direzione nord) che dal lato orientale (ove ruscellano verso Via Primetta Cipolli Martucci); • per quanto riguarda i fenomeni causati dalle tracimazioni a livello del ponte di Via Carlo Cattaneo si deve rilevare che: <ul style="list-style-type: none"> ◦ i ruscellamenti verso monte, in sponda destra determinano i primi allagamenti all'interno del cimitero Misericordia; in sponda sinistra, vedono il congiungimento dell'area allagata con quella di pertinenza della tracimazione delle acque dal versante meridionale della vasca di laminazione a est del cimitero Misericordia, con gli allagamenti che investono anche il cimitero dell'Ardenza; ◦ con riferimento ai ruscellamenti verso valle, in sponda sinistra iniziano a interessare in modo più significativo le pertinenze a nord del campo di atletica e dei campi sportivi a monte del PalaMacchia; in sponda destra le acque giungono a investire vasti tratti della porzione meridionale di Viale Nazario Sauro (lato sud), arrivano ad allagare l'area della Barriera Regina Margherita (iniziando a interessare le pertinenze dell'Accademia Navale) e da qui risalgono sia verso nord (lungo Viale Italia, invadendo larghi tratti della parte nord di Via Nazario Sauro e di Via Benedetto Bin) che verso sud, sempre lungo Viale Italia (sin quasi all'altezza di Via Riccardo Cipriani). Si allargano le pertinenze dello stadio investite dalle acque, che hanno ormai raggiunto (lato orientale) la curva sud.
	<ul style="list-style-type: none"> • mentre la prima vasca di laminazione inizia a svuotarsi e i fenomeni di tracimazione in località Salviano a diminuire, prosegue il processo di riempimento delle vasche più a valle. Le tracimazioni della vasca a est del cimitero Misericordia determinano ruscellamento delle acque senza soluzione di continuità dal lato orientale a quello meridionale, con un unico ambito di allagamento in sponda destra del Riomaggiore che si congiunge alle aree allagate a livello del ponte di Via Carlo Cattaneo; • per quanto riguarda i fenomeni causati dalle tracimazioni a livello del ponte di Via Carlo Cattaneo si deve rilevare che: <ul style="list-style-type: none"> ◦ i ruscellamenti verso monte, in sponda destra non determinano un ulteriore

	<p>significativo aggravio delle aree allagate; in sponda sinistra, vedono l'interessamento di porzioni sempre più ampie di Via di Popogna, Via dell'Ardenza e Via Carlo Cattaneo;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ con riferimento ai ruscellamenti verso valle, in sponda sinistra determinano un ulteriore incremento delle aree alluvionate a nord del campo di atletica e dei campi sportivi a monte del PalaMacchia; in sponda destra determinano l'ormai quasi completo allagamento delle porzioni di abitato comprese fra Via Carlo Cattaneo, Viale Nazario Sauro (lato sud) e Viale Italia (in direzione sud, sin quasi all'altezza di Via Francesco Baracca). L'ambito di esondazione a nord della Barriera Regina Margherita continua ad ampliarsi, con le acque che oltrepassano Via Lepanto e giungono quasi a Via Natale Betti. Dallo stadio, le acque ruscellano progressivamente verso sud, giungendo a lambire l'ippodromo; ○ porzioni sempre più vaste dell'area della Accademia Navale risultano allagate.
03:00	<ul style="list-style-type: none"> ● continua il processo di graduale svuotamento della vasca di laminazione in località Salviano (localmente, anche i processi di tracimazione nell'area del ponte su Via dell'Uliveta diminuiscono in intensità) e, nel contempo, vanno esaurendosi le dinamiche di invaso delle vasche più a valle; ● sull'area allagata in conseguenza della tracimazione delle acque dal ponte di Via Carlo Cattaneo, le novità più significative sono rappresentate da: <ul style="list-style-type: none"> ○ sulla sponda sinistra, immediatamente a valle del ponte di Via Carlo Cattaneo, le acque iniziano a ruscellare sull'area adibita a campi sportivi retrostante il PalaMacchia; ○ un significativo ampliamento dell'area allagata a nord di Barriera Regina Margherita. Qui, risalendo lungo Viale Italia, le acque hanno raggiunto e superato Via Natale Betti (iniziano a invadere Via Federico Caprilli), ruscellano lungo Via Lepanto (cominciando a interessare il campo sportivo sul lato monte della strada) e giungono a investire Piazza San Jacopo in Acquaviva (sia lato monte che lato mare); ○ nell'area a sud della Barriera Regina Margherita, a ovest dello stadio, le acque invadono ambiti sempre più vasti e giungono a superare Via Giovanni Randaccio; ○ continua il deflusso delle acque dall'area dello stadio a quella dell'ippodromo.
03:10	<ul style="list-style-type: none"> ● i battenti idrici iniziano a diminuire su tutte le vasche di laminazione; ● sull'area allagata in conseguenza della tracimazione delle acque dal ponte di Via Carlo Cattaneo, i fenomeni di allagamento continuano a evolvere, sulle stesse direttive sopra evidenziate: <ul style="list-style-type: none"> ○ sulla sponda sinistra, a valle del ponte di Via Carlo Cattaneo, le acque invadono superfici sempre più vaste dell'area adibita a campi sportivi retrostante il PalaMacchia, che è ormai interessato dalle acque; ○ l'area allagata a nord di Barriera Regina Margherita continua a espandersi. Risalendo lungo Viale Italia, le acque hanno raggiunto e superato Via Natale Betti (iniziano a invadere Via Federico Caprilli), ruscellano lungo Via Lepanto (cominciando a interessare il campo sportivo sul lato monte della strada) e giungono a investire Piazza San Jacopo in Acquaviva (sia lato monte che lato mare);
03:20	<ul style="list-style-type: none"> ● continua l'evoluzione degli allagamenti sull'area allagata in conseguenza della tracimazione delle acque dal ponte di Via Carlo Cattaneo: <ul style="list-style-type: none"> ○ sono allagate superfici sempre più vaste nell'area a nord della Barriera Regina Margherita; ○ è ormai completamente sommerso il campo sportivo sul lato nord di Via Lepanto. Da Piazza San Jacopo in Acquaviva le acque iniziano a ruscellare lungo le vie della Pieve, dell'Eremo e delle Conce;

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Viale Nazaro Sauro risulta ormai completamente allagato, sia sul lato sud che sul lato nord; ○ gli allagamenti interessano ormai, quasi senza soluzione di continuità, tutta l'area compresa fra la Barriera Regina Margherita e le propaggini meridionali dell'ippodromo; ○ l'area dell'Accademia Navale è significativamente interessata dagli allagamenti.
03:30	<ul style="list-style-type: none"> • i fenomeni iniziano lentamente a esaurirsi

Fossi Querciaio e Felciaio

Durata della pioggia critica

1h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:20	<ul style="list-style-type: none"> • iniziano a verificarsi contenuti fenomeni di rigurgito dai tombini sul corso d'acqua nel tratto indicativamente compreso fra Via Niccolò Tommaseo e Via dell'Ardenza.
04:00	<ul style="list-style-type: none"> • gli allagamenti dovuti al rigurgito dei tombini nell'area evidenziata in precedenza raggiungono la loro massima estensione. È interessata dall'invasione delle acque l'area indicativamente compresa fra Via Niccolò Macchiavelli (a Nord), Via dell'Ardenza (a Ovest), Via Niccolò Tommaseo (a Est) e Via Ludovico Antonio Muratori sino al parcheggio Vannucci (a Sud).
09:00	<ul style="list-style-type: none"> • durante tutto il corso dell'evento, le acque nell'area sopra indicata raggiungono battenti sino a 1 m; • nello sviluppo dello scenario, anche grazie alla azione di laminazione delle due vasche di espansione (la prima fra Via di Popogna e Via Norvegia; la seconda fra Via Bulgaria e Via Ungheria), a Nord dell'intubamento sotto la ferrovia non si verificano criticità significative ma soltanto limitati fenomeni di erosione spondale e tracimazione in aree agricole; • a livello del manufatto di tombatura presso la ferrovia si possono verificare fenomeni di rigurgito con innalzamento dei battenti (sin oltre i 2,00 m) a monte del manufatto idraulico, ma senza problematiche di esposizione per la popolazione.

Rio Ardenza

Durata della pioggia critica

2h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni



Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino

- va in pressione il ponte di Via di Monterotondo sul Rio Mulino, con le acque che iniziano a tracimare in sponda sinistra, sui terreni agricoli prima del manufatto idraulico.



Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino

- iniziano fenomeni di tracimazione diffusa in corrispondenza della confluenza tra Rio Mulino e Rio Ardenza – Popogna. Il nodo idraulico coinvolge, oltre al punto di confluenza fra i due corsi d'acqua, i ponti di Via di Monterotondo sul Rio Mulino e sul Rio Ardenza – Popogna. I manufatti vanno in pressione e determinano allagamenti diffusi:
 - nella porzione di territorio compresa fra i due rii, con interessamento diretto degli edifici su Via di Monterotondo e su Via di Sant'Alò;
 - in sponda destra del Rio Ardenza – Popogna, ove viene investito il gruppo di abitazioni che si trovano in corrispondenza del ponte e nell'area ove Via di Popogna (anch'essa allagata) e Via di Collinaia convergono. Si allagano anche i terreni agricoli immediatamente a valle del ponte di Via Monterotondo;
 - in sponda sinistra del Rio Mulino, con ampliamento delle aree agricole già evidenziate in precedenza.

Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa

- allagamenti si verificano sui terreni agricoli immediatamente a valle della confluenza tra Rio Mulino e Rio Ardenza – Popogna, in sponda sinistra;
- più a valle, le acque esondano in sponda destra del Rio Ardenza, sui terreni agricoli siti immediatamente a sud del gruppo di abitazioni poste sul tratto terminale di Via Aramis Guelfi.



Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino

- in sponda destra del Rio Ardenza – Popogna, le acque tracimano nel tratto del corso d'acqua che fiancheggia le abitazioni all'altezza dei civici 280 e 282 di Via di Popogna, le cui pertinenze iniziano a essere allagate. Sullo stesso ambito, le acque iniziano a esondare anche in sponda sinistra, interessando i terreni agricoli a ovest degli edifici all'altezza del civico 9 di Via di Sant'Alò;
- in corrispondenza della confluenza tra Rio Mulino e Rio Ardenza – Popogna, a nord dei ponti di Via di Monterotondo sul Rio Mulino e sul Rio Ardenza – Popogna proseguono i fenomeni di alluvionamento, pur senza un significativo incremento delle superfici allagate. Fa eccezione il progressivo ampliamento delle aree agricole invase dalle acque in sponda sinistra del Rio Mulino, sull'ambito compreso fra tale corso d'acqua e Via di Monterotondo;
- a sud del ponte di Via Monterotondo sul Rio Ardenza – Popogna, si verifica un significativo ampliamento dei terreni agricoli allagati in sponda destra. La tracimazione delle acque avviene senza soluzione di continuità, dal ponte sino al campo sportivo dell'oratorio della parrocchia Nostra Signora di Lourdes (lambito dalle acque, al pari delle pertinenze dell'edificio posto all'estremità meridionale del tratto di Via di Popogna in corrispondenza del civico 276).

Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa

- più a valle, si registra un ampliamento delle superfici allagate in sponda destra del Rio Ardenza, sui terreni agricoli siti immediatamente a sud del gruppo di abitazioni poste sul tratto terminale di Via Aramis Guelfi;
- ancor più a valle, va in pressione il ponte sul Rio Ardenza di Via Collinet, con le acque che esondano in sponda destra sui terreni posti immediatamente a ovest del gruppo di case ai civici 73 – 83 di Via Fortunato Garzelli.

	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • più a sud, prima della confluenza fra Rio Ardenza e Fosso Valle Corsa, le acque tracimano dal Fosso stesso in sponda destra, investendo i terreni agricoli subito a valle del ponte sul Fosso Valle Corsa in Via Collinet. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • va in pressione il nodo idraulico alla confluenza fra Rio Ardenza e Botro Forcone. Sul Botro Forcone, in particolare, le acque iniziano a tracimare, sia in sponda destra che sinistra, immediatamente a monte del ponte di Via Grotta delle Fate. In sponda sinistra, esse allagano terreni agricoli e giungono a superare Via della Fontanella; in sponda destra, invadono i terreni a destinazione agricola compresi fra il Botro e il Rio Ardenza e le pertinenze degli edifici all'altezza del civico 29 di Via della Fontanella. Il Rio Ardenza esonda in sponda destra, immediatamente a monte del ponte di Via Grotta delle Fate, con le acque che si riversano sui terreni agricoli circostanti. Va in pressione anche il ponte su Via Uberto Mondolfi, subito a valle della confluenza fra Rio Ardenza e Botro Forcone. A monte del ponte, le acque tracimano in sponda sinistra e allagano l'area compresa fra Via Uberto Mondolfi e la ferrovia; • Via Grotta delle Fate risulta invasa dalle acque, in corrispondenza dei due ponti.
 01:10	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • su tutto il nodo di confluenza fra Rio Mulino e Rio Ardenza – Popogna si ha un ulteriore ampliamento delle superfici allagate. Gli incrementi più significativi si registrano in sponda destra del Rio Ardenza – Popogna, ove le acque continuano a tracimare nel tratto del corso d'acqua che fiancheggia le abitazioni all'altezza dei civici 280 e 282 di Via di Popogna. Oltre a un sempre più vasto interessamento delle pertinenze di tali edifici, l'esondazione investe Via di Popogna e allaga i terreni a nord della stessa via, sino a lambire Via dello Stillo e interessando le abitazioni al civico 433 di Via di Popogna. Sullo stesso tratto, prosegue il sormonto degli argini anche in sponda sinistra, con l'area esondabile che si estende ora, senza soluzione di continuità, sino alla confluenza fra i corsi d'acqua (gli alluvionamenti giungono a lambire le pertinenze degli edifici ai civici 3 – 7 di Via di Sant'Alò). <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • a valle del ponte sul Rio Ardenza – Popogna di Via di Monterotondo, in sponda destra le acque tracimano ormai senza soluzione di continuità sin oltre il ponte di Via Collinet. In questo tratto, fino a tale ponte gli allagamenti interessano quasi esclusivamente terreni agricoli, alluvionando le pertinenze di alcuni edifici e il campo sportivo dell'oratorio della parrocchia Nostra Signora di Lourdes. In corrispondenza del ponte, gli allagamenti in sponda destra determinano ruscellamento delle acque su Via Fortunato Garzelli e Via Collinet, ove vengono alluvionati gli edifici ai civici 14 e 16; • si ampliano gli allagamenti sui terreni agricoli immediatamente a valle della confluenza tra Rio Mulino e Rio Ardenza – Popogna, in sponda sinistra. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • significativo incremento delle aree allagate in conseguenza di fenomeni di tracimazione del Fosso Valle Corsa, prima della confluenza con il Rio Ardenza. In sponda destra, si amplia l'area allagata a valle del ponte di Via Collinet, con interessamento di terreni agricoli. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • si verifica un generale ampliamento delle superfici allagate evidenziate in precedenza, con prevalente interessamento di superfici agricole. Fa eccezione la tracimazione delle acque del Botro Forcone che, in sponda destra, interessano ora direttamente il gruppo

	<p>di edifici all'altezza dei civici 29 – 31 di Via della Fontanella.</p> <ul style="list-style-type: none"> immediatamente a valle del ponte della ferrovia sul Rio Ardenza, le acque iniziano a esondare in sponda destra, dirigendosi verso Via Arcangelo Ghisleri.
 01:20	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> non si registrano significativi incrementi delle aree allagate, seppure in un quadro di costante evoluzione del fenomeno alluvionale. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> generale ampliamento delle zone interessate dalle acque, per lo più su ambiti agricoli. Si registra però: <ul style="list-style-type: none"> l'inizio di fenomeni di tracimazione in sponda sinistra del Rio Ardenza, a monte del ponte di Via Collinet, con interessamento delle pertinenze degli edifici nei pressi del civico 55 della stessa via; la significativa espansione delle aree allagate in sponda destra del Rio Ardenza, a monte del ponte di Via Collinet. Il ruscellamento coinvolge direttamente gli edifici in corrispondenza dei civici 53 – 83 di Via Fortunato Garzelli; l'intensificazione dei fenomeni di deflusso delle acque verso Via Collinet, con interessamento anche degli edifici ai civici 18 e 20 (oltre a quelli al 14 e al 16, già segnalati in precedenza). <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> progressivo incremento delle aree alligate in corrispondenza dell'intero nodo idraulico. Le superfici interessate risultano perlopiù di carattere agricolo, con un leggero incremento del numero di edifici esposti su Via della Fontanella (civico 9 e, indicativamente 23 – 37); immediatamente a valle del ponte della ferrovia sul Rio Ardenza, in sponda destra le acque iniziano a ruscellare lungo Via Arcangelo Ghisleri.
 01:30	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> non si segnalano variazioni rilevanti nell'estensione delle superfici allagate. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> ulteriore espansione delle aree di allagamento del Rio Ardenza, sia in sponda destra che sinistra, a monte del ponte di Via Collinet: <ul style="list-style-type: none"> in sponda sinistra, limitata intensificazione dei fenomeni alluvionali con deflusso delle acque verso gli edifici in prossimità del civico 55 di Via Collinet; in sponda destra, significativo incremento delle aree alligate con coinvolgimento di tutti gli edifici ai civici 35 - 83 di Via Fortunato Garzelli; ulteriore intensificazione dei fenomeni di ruscellamento verso Via Collinet e il Fosso Valle Corsa, con area allagata che in sponda destra si estende, senza soluzione di continuità, sino al ponte della S.S. 1 Via Aurelia. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> progressivo incremento delle aree alligate in corrispondenza dell'intero nodo idraulico. Si segnala, in particolare: <ul style="list-style-type: none"> in sponda destra del Rio Ardenza, per risalita delle acque che tracimano poco a monte del ponte di Via Grotta delle Fate, l'area alluvionata giunge a lambire gli edifici ai civici 10 – 20 di Via Grotta delle Fate; prosegue la tracimazione in sponda destra del Rio Ardenza, poco dopo il ponte della ferrovia. Le acque ruscellano su Via Arcangelo Ghisleri, dove giungono a interessare l'edificio al civico 19.

	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate inizia a ridursi. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate non cambia in modo significativo. Vale però la pena sottolineare che l'area allagata in sponda destra, a valle della confluenza con il Fosso Valle Corsa, si è ormai congiunta con le acque che ruscellano in direzione nord, risalendo dal ponte di Via Grotta delle Fate. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore espansione degli allagamenti presso l'intero nodo idraulico. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> ◦ in sponda destra del Rio Ardenza, le acque che risalgono dal punto di tracimazione poco a monte del ponte di Via Grotta delle Fate hanno ormai raggiunto gli edifici ai civici 10 – 20 di Via Grotta delle Fate; ◦ si intensifica il ruscellamento lungo Via Arcangelo Ghisleri, ove le acque raggiungono anche gli edifici a nord del civico 19;
 01:50	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate inizia a ridursi. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate inizia a ridursi. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore espansione degli allagamenti presso l'intero nodo idraulico. In particolare: <ul style="list-style-type: none"> ◦ dalla sponda sinistra del Botro Forcone, le acque raggiungono Via di Montenero e Via Uberto Mondolfi; ◦ in sponda destra del Rio Ardenza, le acque che risalgono dal punto di tracimazione poco a monte del ponte di Via Grotta delle Fate ampliano ulteriormente l'area allagata, interessando in modo ancor più significativo gli edifici ai civici 10 – 20 di Via Grotta delle Fate; ◦ si intensifica ancora i ruscellamenti lungo Via Arcangelo Ghisleri.
 02:00	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore riduzione delle aree allagate <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate continua a diminuire. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • progressiva e limitata espansione delle aree allagate. A nord di Via Arcangelo Ghisleri, le acque si dirigono verso Via San Martino, senza raggiungerla. <p>Rio Ardenza, prima della foce</p> <ul style="list-style-type: none"> • in sponda destra, si apre un ambito di tracimazione alle spalle degli edifici ai civici 30 – 32 di Via Antonio Pacinotti.
 02:10	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore riduzione delle aree allagate. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate continua a diminuire.

	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • progressiva e limitata espansione delle aree allagate. <p>Rio Ardenza, prima della foce</p> <ul style="list-style-type: none"> • ampliamento della zona allagata in sponda destra. Sono interessate le pertinenze degli edifici ai civici 2 – 46 di Via Antonio Pacinotti.
 02:20	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore riduzione delle aree allagate. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate continua a diminuire. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate non subisce sostanziali variazioni. <p>Rio Ardenza, prima della foce</p> <ul style="list-style-type: none"> • ampliamento della zona allagata in sponda destra sulle pertinenze, lato corso d'acqua, di Via Antonio Pacinotti.
 02:30	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore riduzione delle aree allagate. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate continua a diminuire. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate inizia a diminuire. <p>Rio Ardenza, prima della foce</p> <ul style="list-style-type: none"> • prosegue l'ampliamento della zona allagata in sponda destra sulle pertinenze, lato corso d'acqua, di Via Antonio Pacinotti.
 03:30	<p>Nodo idraulico Rio Ardenza – Popogna e Rio Mulino</p> <ul style="list-style-type: none"> • ulteriore riduzione delle aree allagate. <p>Rio Ardenza, dalla confluenza con il Rio Mulino sino al nodo idraulico di confluenza con il Fosso Valle Corsa</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate continua a diminuire. <p>Nodo idraulico Rio Ardenza e Botro Forcone</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione delle aree allagate inizia a diminuire. <p>Rio Ardenza, prima della foce</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'estensione della zona allagata in sponda destra sulle pertinenze, lato corso d'acqua, di Via Antonio Pacinotti inizia a ridursi

Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore

Durata della pioggia critica

1h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
	<ul style="list-style-type: none">• entra in pressione lo scatolare sito all'altezza del civico 7 di Via della Scuola Comunale, presso il quale il Rio Banditella si intuba. Le acque tracimano, andando a interessare sia la sponda destra (edifici al civico 215 di Viale di Antignano, con allagamento box) che quella sinistra (abitazioni ai civici 1, 3 e 5 di Via della Scuola Comunale);
	<ul style="list-style-type: none">• l'area segnalata in precedenza rimane, durante tutta la durata dell'evento, l'unica con impatti significativi per tracimazione delle acque. A valle dello scatolare si registrano battenti idrici sino a 2,00 m;• nel corso dell'incontro con i referenti dell'Amministrazione Comunale (Uffici Tecnici e Polizia Locale / Protezione Civile) è stata inoltre segnalata, all'altezza del civico 76 di Via delle Pianacce, un'area depressa adiacente a un compluvio tombato, che riceve i contributi di scolo dalla strada e dalle abitazioni private sovrastanti (◊ allagamenti urbani diffusi)

Nel corso di un incontro con i referenti dell'Amministrazione Comunale (Uffici Tecnici, Polizia Locale e Protezione Civile), è emerso inoltre che il Botro Stringaio, affluente di destra del Rio Banditella, a monte del punto di confluenza nella Banditella si intuba per un breve tratto, sotto Piazza delle Carrozze. In occasione di precipitazioni intense, il manufatto idraulico (oggetto comunque di un recente intervento di adeguamento) può risultare insufficiente, determinando il possibile allagamento di vaste porzioni della frazione Montenero.

In occasione dello stesso incontro è stata inoltre portata all'attenzione del gruppo di lavoro la criticità legata al Fosso del Governatore. Come evidenziato dalla "Relazione illustrativa. Studio Idrologico idraulico a supporto del nuovo Piano Strutturale", tale corso d'acqua "in prossimità della Via del Governatore, viene deviato in un altro collettore che costeggia le proprietà della Villa della Vinca per poi trasformarsi in una fognatura urbana interrata, che confluisce nel Botro dello Stringaio in Piazza delle Carrozze. Di recente è stato predisposto un collegamento di bypass di troppo pieno per convogliare le acque nel percorso originario". I tecnici partecipanti al tavolo di lavoro hanno evidenziato che nel punto in cui il corso d'acqua viene deviato possono verificarsi, soprattutto nei casi in cui il manufatto idraulico risulti ostruito, problemi di rigurgito e conseguente ruscellamento delle acque lungo Via del Governatore.

Botro Pianacce

Durata della pioggia critica

0.75h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
	<ul style="list-style-type: none">• entrambi i manufatti idraulici che si trovano all'inizio dei tratti due tombati entrano in pressione, con inizio di fenomeni di rigurgito delle acque;• nel caso del tratto tombato che adduce al sifone sotto la ferrovia, le acque cominciano ad allagare lo spiazzo antistante gli edifici al civico 29 di Viale del Tirreno;• con riferimento al tratto tombato che inizia all'altezza del civico 74 di Via Fratelli Cervi, invece, l'insufficiente del manufatto idraulico inizia a provocare fenomeni di ruscellamento delle acque sulle superfici in sponda destra e sinistra del corso d'acqua.

00:40	<ul style="list-style-type: none"> continuano i fenomeni di rigurgito in corrispondenza del sifone sotto la ferrovia. Il piazzale antistante gli edifici al civico 29 di Viale del Tirreno è ora completamente allagato, con le acque che ruscellano lungo Viale del Tirreno (direzione Nord) e invadono Via Fratelli del Conte e il tratto di Via delle Pianacce che collega le due arterie citate in precedenza; in corrispondenza della seconda tombatura le acque proseguono a ruscellare, soprattutto in sponda sinistra, iniziando a invadere il quartiere Antignano (pur con limitati battenti idrici).
00:50	<ul style="list-style-type: none"> in zona ferrovia, prosegue l'accumulo delle acque nelle aree evidenziate in precedenza con ruscellamento verso Sud lungo la linea ferroviaria; a valle della seconda tombatura, si allarga ulteriormente l'allagamento sul quartiere Antignano. In sponda sinistra, le acque sono prossime a raggiungere Via del Litorale. In sponda destra ruscellano, verso Nord, sino ad approssimarsi a Via Fratelli del Conte.
01:00	<ul style="list-style-type: none"> nei pressi del sifone sotto la ferrovia, crescono i battenti nelle aree già allagate mentre le acque defluiscono progressivamente verso Sud, lungo i binari; nel tratto tobinato a Sud il ruscellamento supera, in sponda sinistra, Via del Litorale e Via Federico Antonio Ozanam; in sponda destra defluisce lungo Via Fratelli del Conte con le acque che invadono Via Lina Ferretti Mannocci, Via del Litorale e Via Duca Cosimo.
01:10	<ul style="list-style-type: none"> a livello del primo tratto tobinato, inizia a ridursi l'entità dei fenomeni sulle zone oggetto dei primi fenomeni di allagamento. Le acque però, continuando a defluire lungo i binari della ferrovia e, defluendo in sponda destra dei binari, invadono Via Delfino Cinelli sia a monte che a valle della stazione di Antignano arrivando a congiungersi con l'allagamento riconducibile alla seconda tobinatura fra Via Elio Zeme e Via della Salute; i ruscellamenti dal secondo tratto tobinato raggiungono, sia in sponda sinistra che destra, l'asse Via Tommaso Pendola - Viale Amerigo Vespucci. Via Tommaso Pendola viene allagata immediatamente a monte dell'incrocio con Via Duca Cosimo.
01:20	<ul style="list-style-type: none"> diminuiscono ulteriormente le criticità a monte del sifone sotto la ferrovia, ma prosegue il ruscellamento delle acque lungo i binari con allagamento di tratti sempre più estesi di Via Delfino Cinelli e deflusso lungo la parte di Antignano che si sviluppa intorno a Via della Gorgona; per tracimazione dalla seconda tobinatura, le acque hanno ormai allagato una vasta parte del quartiere Antignano e sono arrivate a invadere vasti tratti di Via Tommaso Pendola e Viale Amerigo Vespucci.
02:00	<ul style="list-style-type: none"> l'entità degli allagamenti inizia a ridursi nelle aree ove sono avvenute le prime tracimazioni, in corrispondenza dei manufatti idraulici di tobinatura; continuano però i fenomeni di ruscellamento lungo l'edificato di Antignano.
03:30	<ul style="list-style-type: none"> l'espansione degli allagamenti raggiunge il massimo areale, interessando il quartiere Antignano da Via Fratelli del Conte e Via dei Bagni (a Nord), la linea ferroviaria (a Est) e Via dell'Elba (a Sud).
04:00	<ul style="list-style-type: none"> al termine dell'evento la quasi totalità del quartiere Antignano è stato quindi interessato da fenomeni di ruscellamento. Battenti idrici critici si registrano comunque soltanto nello spiazzo antistante gli edifici al civico 29 di Viale del Tirreno. Sul resto del territorio, l'altezza dell'acqua si mantiene con livelli di battente generalmente inferiori ai 25 cm.

Botro Rogiolo

Durata della pioggia critica

0.5h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:30	<ul style="list-style-type: none"> le acque iniziano tracimano presso la foce, all'altezza dello stabilimento balneare "Bagni Lido del Rogiolo".
00:40	<ul style="list-style-type: none"> le acque hanno quasi completamente invaso l'area dello stabilimento balneare, con battenti idrici indicativamente inferiori ai 50 cm.
00:50	<ul style="list-style-type: none"> la piena defluisce e l'area invasa dalle acque inizia a diminuire.

Fosso della Quercianella

Durata della pioggia critica

0.75h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:40	<ul style="list-style-type: none"> le acque iniziano a tracimare, in sponda sinistra, interessando l'estremità Nord-Ovest del gruppo di abitazioni che affacciano su Via Renato Fucini, nel tratto compreso fra Via Giovanni Pascoli e la ferrovia.
01:00	<ul style="list-style-type: none"> le acque hanno sostanzialmente invaso tutto il gruppo di abitazioni comprese fra Via Fucini (a Ovest), ferrovia (a Nord), Fosso di Quercianella (a Est) e Via Giovanni Pascoli.
01:10	<ul style="list-style-type: none"> oltre a ruscellare sull'isolato evidenziato in precedenza, le acque si riversano sul tratto terminale di Via Renato Fucini, su Via Giovanni Pascoli e sulla spiaggia in sponda destra della foce del Fosso di Quercianella.
01:20	<ul style="list-style-type: none"> i fenomeni raggiungono la loro massima estensione per poi, progressivamente, diminuire di intensità e propagazione. Gli impatti risultano contenuti, con battenti idrici massi attesi solo localmente superiori ai 25 cm.

Fosso della Madonnina

Durata della pioggia critica

0.5h

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:20	<ul style="list-style-type: none"> va in pressione il manufatto idraulico all'inizio del tratto tombato che comincia fra Via dell'Edera e Via Edmondo De Amicis e le acque iniziano a tracimare sui giardini. In occasione della alluvione del 2017, tale manufatto era protetto da una griglia. L'ostruzione della griglia ha determinato la deviazione del corso d'acqua, che ha "attraversato" la villetta che ospita i civici dal 19 al 25 di Via Edmondo de Amicis. Ora la griglia è stata cambiata ed è stata eseguita una risagomatura del tratto tombato.
00:30	<ul style="list-style-type: none"> continua la tracimazione delle acque sui giardini fra Via dell'Edera e Via Edmondo De Amicis; va inoltre in pressione il manufatto idraulico in corrispondenza del ponte su Via Mario Puccini, immediatamente a valle della ferrovia. Le acque tracimano in sponda destra, inizialmente interessando l'edificio che ospita i civici 19 – 29 della stessa Via Mario Puccini.
00:40	<ul style="list-style-type: none"> si allargano le aree esondate presso i giardini fra Via dell'Edera e Via Edmondo De Amicis a livello del ponte di Via Mario Puccini, le acque continuano a tracimare sia in sponda destra che in sponda sinistra, ove interessano l'edificio all'altezza del civico 34.
00:50	<ul style="list-style-type: none"> si esauriscono gli allagamenti all'altezza del tratto tobinato a Nord continua la tracimazione delle acque in Via Mario Puccini, esaurendosi in sponda destra ma arrivando a interessare, in sponda sinistra, gli edifici immediatamente retrostanti il civico 34, per poi tornare in alveo.
01:00	<ul style="list-style-type: none"> i fenomeni vanno progressivamente esaurendosi, risolvendosi in allagamenti che interessano le aree sopra evidenziate ma con battenti quasi ovunque inferiori ai 25 cm.

Botri Minori di Quercianella

Durata della pioggia critica

0.75h

Si fa riferimento a due distinti corsi d'acqua:

- il primo, più a Nord, si intuba immediatamente a valle della stazione Quercianella Sonnino
- il secondo sfocia in corrispondenza della Spiaggia della Piega
-

Tempo (minuti) dall'inizio della pioggia critica	Fenomeni
00:20	<ul style="list-style-type: none"> l'ostruzione del manufatto idraulico a livello del quale il fosso si intuba a valle della stazione può determinare tracimazione delle acque e ruscellamento delle stesse lungo Via Mario Puccini; anche il fosso che sfocia alla Spiaggia della Piega si intuba sotto l'Aurelia, dopo un "salto", favorito da piastra in pressione. Tale piastra può cedere, con conseguente ruscellamento delle acque che allagano la S.S. 1 Aurelia, sia verso Nord che verso Sud.



- I ruscellamento delle acque determina il quasi totale allagamento di tutta la superficie urbanizzata compresa fra la S.S. Aurelia e la costa interessando, indicativamente, la porzione di territorio compresa fra il civico 68 e il civico 191 di Via Mario Puccini;
- i battenti idrici sono comunque generalmente contenuti, con valori per lo più inferiori ai 25 cm e solo localmente sino a 50 cm.;
- Successivamente, le aree allagate si riducono in via progressiva.

Torrente Chioma

Durata della pioggia critica

2h

Nel corso di uno dei tavoli di lavoro con Uffici Tecnici, Polizia Locale e Protezione Civile del Comune di Livorno è emerso che, a livello della foce, si susseguono 4 ponti, rispettivamente su Bretella Nibbiaia, S.S. 1 Via Aurelia, S.P. 39 e ferrovia. La successione di tali manufatti determina un imbuto che può creare un “tappo” e progressivo innalzamento del livello delle acque a monte.

Si possono così verificare fenomeni di esondazione in sponda destra del corso d’acqua, nel tratto adiacente il Villaggio Azzurro. Secondo le simulazioni dei modelli idraulici, a partire dal minuto 50 dall’inizio della pioggia critica e per circa un’ora, i livelli delle acque sull’area del Villaggio Azzurro crescono costantemente, sino a raggiungere battenti anche superiori ai 2,00 m.

Appendice II – Altri rischi

I. Rischio trasporto merci pericolose

Gli scenari relativi al trasporto di merci pericolose appartengono alla tipologia di eventi non prevedibili, per i quali non è possibile stabilire delle soglie di allerta. Per il trasporto merci non è inoltre prevista dalla normativa la predisposizione di Piani ad hoc a supporto dell’emergenza, come invece avviene per il rischio di incidente rilevante.

Pertanto, non sono individuabili livelli di allerta crescenti a cui corrispondano diversi stati di attivazione della Struttura di Protezione Civile.

Nel caso in esame, quindi, è prevista la sola fase di Allarme, connessa al verificarsi di uno scenario incidentale che coinvolge merci pericolose soggette all’accordo ADR e RID (valutate nel piano) lungo la rete di trasporto stradale e ferroviaria.

L’attivazione di tale fase avviene nel momento in cui si ha notizia certa dell’avvenimento di un incidente stradale coinvolgente sostanze pericolose, di norma comunicata alla Struttura di Protezione Civile da parte dei VVF o da segnalazioni di privati cittadini.

All’attivazione della fase di Allarme, a livello comunale, sono attivati il C.O.C. e le Funzioni di Supporto ritenute necessarie alla gestione dell’evento ed è trasmessa la comunicazione dell’attivazione dell’emergenza anche agli Enti sovraordinati, quali Regione – Sala Operativa Regionale, Prefettura CCS, COM.

La gestione operativa dell’emergenza, di norma, è prevalentemente affidata ai FVV con i quali il C.O.C. si dovrà interfacciare fornendo tutto il supporto necessario.

Seppur caratterizzato da una bassa frequenza di accadimento, il rischio connesso al trasporto di sostanze pericolose è importante, a causa della rilevanza dei potenziali effetti di danno attesi sia per la salute della popolazione sia per la salvaguardia dell’ambiente.

In generale, la procedura di analisi si è basata sull’individuazione delle principali direttive di traffico coinvolte dal flusso di sostanze pericolose, sulla base delle informazioni reperite.

Poiché su Livorno non sono disponibili dati relativi ai tragitti preferenziali, né ai flussi di traffico, le arterie stradali interessate dal trasporto di merci pericolose sono ipotizzate in funzione della dislocazione sul territorio delle Aziende a Rischio di Incidente Rilevante.

Come evidenziato in precedenza, all'interno del comune di Livorno sono presenti 8 stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante.

Tutti gli stabilimenti, ad esclusione di quelli che trattano esplosivi, si trovano ubicati nella zona del porto industriale, posta a Nord, tra lo Scolmatore dell'Arno, la Darsena Toscana e il Canale Industriale. Lo stabilimento Cheddite Italy s.r.l. invece, è posto in Via del Gaggiolo, in località Salviano, mentre Pravisi S.p.A. è ubicata in località Chioma, lungo il torrente omonimo.

Una volta ipotizzati i percorsi, sono valutati gli scenari incidentali di riferimento per i quali è stimata l'entità delle conseguenze, con l'ausilio del software di simulazione EFFECTS(versione 10.x), prodotto dalla TNO Industrial Safety.

Infine, è stata stima la popolazione potenzialmente coinvolta ai fini della pianificazione delle emergenze, incrociando i dati di densità abitativa e le aree pericolose.

Quadro delle Pericolosità

In relazione a quanto sopra, ai fini della valutazione qualitativa del livello di rischio, l'analisi è sviluppata come segue:

- individuazione delle sostanze di riferimento;
- ipotesi dei principali percorsi interessati dal trasporto di merci pericolose e stima delle frequenze di transito;
- valutazione degli effetti di danno;
- valutazione del rischio, in funzione della popolazione esposta.

Sostanze di riferimento

L'analisi è stata effettuata considerando le sostanze riportate nella Tabella che segue, insieme alla loro classificazione di pericolo:

Sostanza	Classe ADR	Caratteristiche di pericolo	Etichettatura
Benzina	3	<ul style="list-style-type: none"> • liquido estremamente Infiammabile • tossico per gli organismi acquatici • può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico 	
Gasolio	3	<ul style="list-style-type: none"> • tossico per gli organismi acquatici • può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico 	
GPL	2	<ul style="list-style-type: none"> • gas liquefatto estremamente infiammabile 	
Materie tossiche*	6.1	<ul style="list-style-type: none"> • liquido tossico per ingestione, inalazione e contatto cutaneo • per contatto provocano gravi lesioni alle mucose e agli occhi 	
Esplosivi	1	<ul style="list-style-type: none"> • esplosivi in polvere: detonazione di massa, proiezione di frammenti, fuoco o flusso di calore intenso, produzione di luce intensa o fumi intensi • sensibili agli urti, agli impiatti e al calore 	 

Tabella 172. Sostanze considerate e relative classi di rischio

In caso di incidente grave che coinvolga un mezzo pensate, l'autobotte potrebbe subire delle rotture tali da generare un rilascio della sostanza trasportata. A seguito del rilascio, in funzione della tipologia di sostanza e delle condizioni al contorno (innesco), l'evento potrebbe evolversi in differenti scenari incidentali.

In particolare, un rilascio di benzina produce una pozza di dimensioni variabili in funzione della natura del terreno (asfalto o terra). Se si verificano determinate condizioni al contorno, come una fonte di innesco (prodotta ad esempio da cellulari, attrito, calore, fiamme, ecc.), la pozza di benzina si incendia (pool fire), altrimenti, si può verificare la contaminazione del suolo o delle acque.

*Si specifica che le materie tossiche presenti nelle industrie RIR che insistono sul territorio livornese sono:

- metanolo (Neri Depositi Costieri S.p.A. e Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.)
- zolfo liquido (Raffineria ENI S.p.A., in comune di Collesalvetti)

Un eventuale rilascio di gasolio determina la medesima situazione sopra descritta con la differenza che, date le sue caratteristiche di minor infiammabilità, la probabilità che avvenga l'enneso della pozza è molto inferiore.

Il GPL, invece, essendo un gas in pressione, in caso di fuoriuscita dall'autobotte produrrebbe un getto che, in presenza di fonti di innesco immediato, darebbe luogo ad un getto incendiato (jet fire). Il bleve/fireball, invece, è un fenomeno che si origina dal cedimento improvviso di un serbatoio contenente gas liquefatto in pressione e infiammabile; è caratterizzato dal successivo innesco immediato della massa di aerosol infiammabile formatasi in seguito al cedimento. Il bleve può anche essere caratterizzato da effetti dannosi legati alla sovrappressione generata dall'esplosione del serbatoio. L'incendio assume la forma di una sfera di fuoco (fireball) che sale progressivamente verso l'alto e può assumere elevati valori di irraggiamento. Il fenomeno si esaurisce nell'arco di 20 - 30 secondi. In termini di frequenze di accadimento, questo è riconducibile a un evento raro. Nonostante ciò, si sottolinea che un evento analogo si è verificato in agosto 2018 sull'autostrada A1, all'altezza di Borgo Panigale (BO): una cisterna che trasportava GPL è stata coinvolta in un incidente stradale, causando prima un vasto incendio e poi un'esplosione seguita da fireball, portando al crollo del viadotto autostradale, 2 morti e c.ca 70 feriti, tra cui anche rappresentanti della Pubblica Sicurezza intervenuti sul posto, Carabinieri e Polizia.

Se invece non avviene l'enneso immediato, si possono formare nubi di vapori infiammabili, sia di benzina che di GPL, che possono incendiarsi dando luogo a flash fire o UVCE (Unconfined Vapours Cloud Explosion).

Relativamente al trasporto di merci appartenente alla categoria delle materie tossiche, il fenomeno consiste nel rilascio di liquido caratterizzato da tossicità ed evaporazione di emanazioni tossiche e dispersione nell'atmosfera, con effetti più o meno diffusi in funzione delle condizioni meteorologiche. Gli effetti di danno associati riguardano la tossicità per ingestione, contatto e inalazione. In particolare, in riferimento all'alcol metilico, utilizzato come sostanza di riferimento, si fa presente che esso induce depressione del sistema nervoso centrale, mentre i suoi metaboliti (formaldeide e acido formico) sono responsabili di danni al nervo ottico e alla retina.

Principali percorsi interessati dal trasporto di merci pericolose

La Tabella che segue sintetizza gli esiti dello studio di dettaglio volto a identificare, per ogni stabilimento a Rischio di Incidente Rilevante, la viabilità coinvolta nel trasporto di sostanze pericolose.

Per le ditte Pravisani S.p.A. e Livorno LNG Toscana S.p.A. non sono disponibili informazioni sui flussi di merci pericolose; diversamente, per la Ditta O.L.T. Off-Shore LNG Toscana Sp.A. si ritiene di poter non trattare lo studio del rischio trasporto merci pericolose, in quanto trattasi di una nave metaniera ormeggiata a 22 km dalla costa e di una tubazione interrata.

Stabilimento	Viabilità coinvolta da flussi di merci pericolose
Costieri d'Alesio S.p.A.	L'azienda dispone di due depositi: il primo dove si trova la sede legale, in Via Leonardo da Vinci 29, e un secondo ubicato in Via dello Scolmatore, 21. Gli stabilimenti movimentano prodotti petroliferi, tra i quali benzina e gasolio, che giungono in stabilimento via mare ed escono su navi e bettoline e su autobotti. Si ipotizzano potenzialmente coinvolte dal traffico di mezzi pesanti, dovuti alla movimentazione su strada dei prodotti da e per lo stabilimento, la SP 224 e la Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI, in quanto prossime allo stabilimento, oltre

Stabilimento	Viabilità coinvolta da flussi di merci pericolose
	<p>alle strade comunali Via Leonardo da Vinci e Via dello Scolmatore. In particolare, via terra si verifica anche il trasporto di olio combustibile.</p> <p>Non conoscendo i reali dati di traffico dei mezzi pesanti, cautelativamente si coinvolgono nell'analisi anche le strade provinciali SP 5A, SP 8 e SP 9</p>
Neri Depositi Costieri S.p.A.	<p>Lo stabilimento si trova in Via Leonardo da Vinci 33/35.</p> <p>L'attività dello stabilimento consiste nello stoccaggio di prodotti chimici di elevata purezza quali alcool metilico, cicloesano acetato di etile, acetone, acetato di etile e stirene che provengono via mare e via terra, ed escono dallo stabilimento su autobotti, camion, ferro cisterne e navi.</p> <p>Si ipotizzano potenzialmente coinvolte dal traffico di mezzi pesanti, dovuti alla movimentazione su strada dei prodotti da e per lo stabilimento, la SP 224 e la Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI, in quanto prossime allo stabilimento, la Strada Statale SS 1 e la SP 4A, oltre alle strade comunali Via Leonardo da Vinci e Via dello Scolmatore.</p> <p>Non conoscendo i reali dati di traffico dei mezzi pesanti, cautelativamente si coinvolgono nell'analisi anche le strade provinciali SP 5A, SP 8 e SP 9.</p> <p>Per quanto riguarda la ferrovia, si presuppone che le sostanze pericolose percorrano le linee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livorno Collesalvetti, • Parma Spezia Livorno Pisa Roma (Parma-SP-LI-PI-GR-Roma)
Costiero Gas Livorno S.p.A.	<p>Lo stabilimento è ubicato in Via Leonardo da Vinci 23.</p> <p>L'attività dell'opificio comprende la movimentazione e lo stoccaggio del GPL. Il flusso di GPL in ingresso allo stabilimento è dovuto essenzialmente all'approvvigionamento tramite navi gasiere refrigerate e a doppio scafo, della capacità minima di 3.000 tonnellate, che accostano alla banchina del canale Industriale. Il prodotto viene successivamente estratto dai depositi ed inviato agli utenti con autobotti, ipotizzando potenzialmente coinvolte dal traffico di mezzi pesanti, dovute alla movimentazione su strada dei prodotti da e per lo stabilimento, la SP 224 e la Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI, la Strada Statale SS1 e la SP4A, oltre alle strade comunali Via Leonardo da Vinci, Via dello Scolmatore, Via Firenze e Via F. Enriques.</p> <p>Non conoscendo i reali dati di traffico dei mezzi pesanti, cautelativamente si coinvolgono nell'analisi anche le strade provinciali SP5A, SP8 e SP9</p>
Cheddite Italy s.r.l.	<p>Lo stabilimento è ubicato in Via del Gaggiolo n.189 e opera nel campo della produzione di cartucce per uso venatorio e sportivo e nella commercializzazione di componenti per il caricamento di cartucce per il tiro.</p> <p>Le uniche informazioni disponibili sono tratte dal P.E.E (edizione 2019), nel quale si individua la principale viabilità ipotizzabile per i flussi di ingresso e uscita di sostanze pericolose su gomma.</p> <p>In particolare, lo stabilimento è raggiungibile attraverso la seguente viabilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • uscita al casello autostradale di Livorno • S.S. Aurelia, direzione Grosseto/Roma • uscita Livorno Sud, direzione Salviano

Stabilimento	Viabilità coinvolta da flussi di merci pericolose
	<ul style="list-style-type: none"> • SP 5, in direzione Valle Benedetta
Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.	<p>Il deposito è destinato allo stoccaggio temporaneo di prodotti petrolchimici e chimici di elevata purezza: alcool metilico, alcool etilico, toluene, vinilacetato monomero ecc. I materiali giungono al sito via mare, utilizzando la banchina n° 28 e 27 del Canale Industriale del Porto di Livorno, e vengono stoccati nei vari serbatoi per il tempo necessario all'espletamento delle pratiche doganali e successivamente caricati su navi o autobotti, e quindi inviati alle rispettive utenze, oppure inviati al deposito Neri Depositi Costieri S.p.A.</p> <p>Si ipotizzano, come strade potenzialmente coinvolte dal traffico di mezzi pesanti, la SP 224, la Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI, la Strada Statale SS 1 e la SP 4A.</p> <p>Non conoscendo i reali dati di traffico dei mezzi pesanti, cautelativamente si coinvolgono nell'analisi anche le strade provinciali SP 5A, SP 8 e SP 9.</p>
Eni S.p.A. Raffineria di Livorno	<p>La Raffineria ENI di Livorno è ubicata su un'area di circa 150 ettari nei comuni di Livorno e Collesalvetti, con sede in Via Aurelia 7.</p> <p>L'attività dello stabilimento è volta alla lavorazione del petrolio grezzo, che giunge in raffineria dalle navi cisterna attraverso oleodotti. Nello stabilimento il petrolio viene raffinato e trasformato in carburanti, lubrificanti, solventi, bitumi e paraffine.</p> <p>Lo stabilimento GPL di Livorno è invece ubicato in Via Aurelia 33, su un'area a cavallo dei comuni di Livorno e Collesalvetti.</p> <p>L'attività dello stabilimento è volta allo stoccaggio, movimentazione e imbottigliamento del gas propano. Le merci pericolose sono movimentate da e per la raffineria mediante oleodotti, navi, autobotti e ferro cisterne.</p> <p>Si ipotizzano, come strade potenzialmente coinvolte dal traffico di mezzi pesanti, la SP 224, la Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI, la Strada Statale SS 1 e la SP 4A, oltre alle strade comunali di Via Firenze, Via F. Enriques e Via dei Trasportatori.</p> <p>Non conoscendo i reali dati di traffico dei mezzi pesanti, cautelativamente si coinvolgono nell'analisi anche le strade provinciali SP 5A, SP 8 e SP 9.</p> <p>Per quanto riguarda la ferrovia, si presuppone che le sostanze pericolose percorrano le linee:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Livorno Collesalvetti • Parma Spezia Livorno Pisa Roma (Parma-SP-LI-PI-GR-Roma)
Pravisani S.p.A.	<p>Lo stabilimento è ubicato a Quercianella, località Chioma, in zona periferica e collinare.</p> <p>Nello stabilimento non viene svolta alcuna attività produttiva, ma solo deposito di esplosivi da mina per lavori in cave, miniere, ingegneria civile.</p> <p>L'azienda si trova in zona boscata, lontano da infrastrutture. L'unica strada comunale di accesso è Via Valle della Chioma.</p>
Livorno LNG Terminal S.p.A.	Lo stabilimento, attualmente in fase di realizzazione, sarà ubicato in area portuale; il gas naturale verrà trasportato tramite autobotti presumibilmente lungo SP224, via Leonardo da Vinci, via dello Scolmatore, SS1, SP5A, SP8 e SP9.

Tabella 173. Esiti dello studio di dettaglio volto a identificare, per ogni stabilimento a Rischio di

Incidente Rilevante, la viabilità coinvolta nel trasporto di sostanze pericolose

Oltre all'analisi relativa alle infrastrutture stradali, è stato analizzato anche il rischio associato a un possibile incidente che coinvolga una ferro cisterna, che trasporti le medesime sostanze di riferimento considerate per le analisi su strada, in transito su una linea ferroviaria merci.

Il comune di Livorno è, di fatto, interessato al rischio di trasporto merci pericolose su ferrovia, in quanto ricade all'interno del corridoio merci "Scandinavo – Mediterraneo", che si estende per più di 7.000 km attraversando i seguenti paesi: Norvegia, Svezia, Danimarca, Germania, Austria e Italia e collegando le città di Stoccolma, Malmö, Copenaghen, Amburgo, Innsbruck, Verona e Palermo.

Dal 2016, infatti, con il nuovo terminal di Livorno Darsena, che consente il collegamento ferroviario diretto tra il porto e la linea Tirrenica, a Nord, è possibile trasferire i container direttamente sulla rete ferroviaria nazionale, evitando il passaggio dallo scalo merci di Livorno Calambrone per tutti i treni provenienti o diretti alla Darsena Toscana, sfruttando il collegamento diretto con la linea Tirrenica che permette di portare i treni nelle immediate vicinanze della Darsena.

La Figura che segue mostra la distribuzione della rete ferroviaria per il trasporto merci sull'area di Livorno:

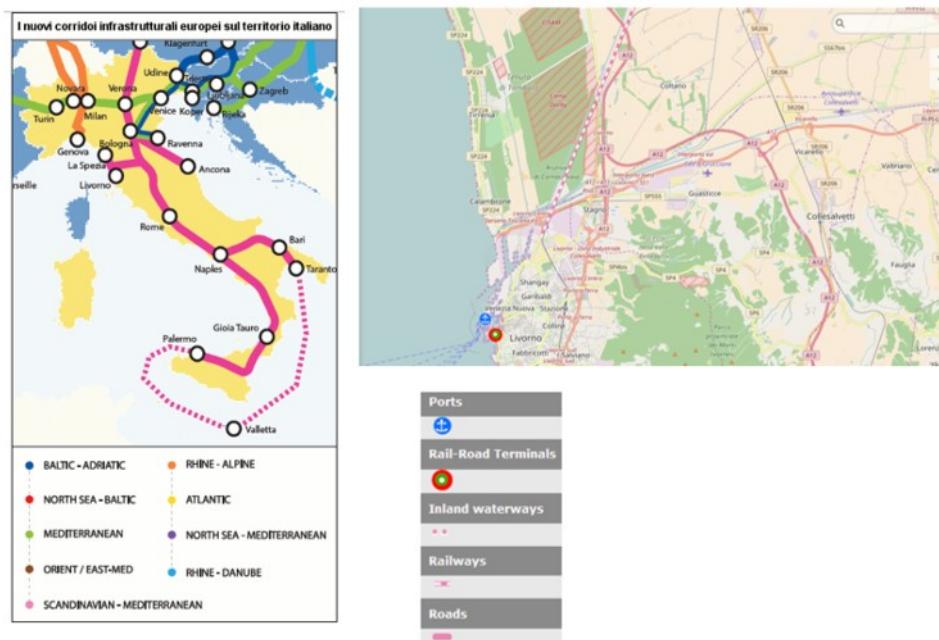


Figura 65. Rete ferroviaria per il trasporto merci sull'area di Livorno

Si suppone quindi che le industrie a Rischio di Incidente Rilevante, che detengono sostanze pericolose quali gas liquefatto, liquidi infiammabili e/o materie tossiche, influenzino anche il traffico su ferrovia di tali merci, sia per quanto riguarda gli approvvigionamenti sia per la distribuzione e la vendita.

A conclusione della prima fase di analisi si è quindi stimato (come anticipato, non essendo disponibili dati a maggior livello di dettaglio, si è fatto riferimento alla distribuzione sul territorio delle Aziende a Rischio di Incidente Rilevante) che autobotti e mezzi pesanti trasportino merci pericolose principalmente sulle seguenti arterie:

- tratti di infrastrutture stradali:
 - SS 1 (via Aurelia)
 - Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI
 - SP 224
 - SP 5A (cautelativamente)
 - SP 4
 - SP8 (cautelativamente)

- SP9 (cautelativamente)
- Via Leonardo da Vinci
- Via dello Scolmatore
- Via Firenze
- Via dei Trasportatori
- tratti di infrastrutture ferroviarie:
 - Livorno- Collesalvetti
 - Parma –SP – PI - LI – GR- Roma

Si specifica che, conservativamente, sono stati inclusi nell'analisi anche i tratti di strade passanti all'interno di gallerie, poiché l'Accordo Europeo sul trasporto in strada di merci pericolose (ADR) non identifica sul territorio italiano alcuna galleria per la quale il trasporto di merci pericolose sia interdetto.

Si escludono invece dall'analisi i possibili scenari di esplosione.

Lo stabilimento Cheddite Italy s.r.l. produce cartucce per il tiro ad uso venatorio, per cui il quantitativo di esplosivo in ciascun proiettile è tale da poter escludere uno scenario incidentale di grandi dimensioni durante la movimentazione dei prodotti in uscita dallo stabilimento.

Infine, la Pravisani S.p.A. sorge in località Chioma, in zona collinare e lontano da agglomerati urbani ed elementi sensibili e nodi viabilistici, pertanto è ragionevole prevedere un limitato trasporto su strada di tali prodotti.

Le frequenze di transito sono state stimate qualitativamente in riferimento all'area in esame e al traffico sulle principali direttive. La frequenza di base, in relazione alla tipologia di strada ed al flusso di mezzi pesanti attesa, è stata stimata qualitativamente come segue:

- strade statali ferrovie = frequenza relativa media
- strade provinciali = frequenza relativa bassa
- strade comunali = frequenza relativa molto bassa

Tale valore qualitativo di frequenza può essere rivisto, tenendo conto della dislocazione sul territorio delle aziende a Rischio di Incidente Rilevante e della conformazione del territorio: l'attuale assetto territoriale del comune si caratterizza infatti per il ruolo dominante del polo di attrazione di carattere industriale portuale, all'interno del quale si trovano tutte le aziende riportate nella Tabella sottostante (eccezion fatta per le due aziende di prodotti esplosivi).

In particolare, nell'area industriale portuale del Comune di Livorno, adiacenti alla Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI e alla SP224, si concentrano 6 aziende a Rischio di Incidente Rilevante:

Industria RIR	Attività	SOSTANZE
Costieri d'Alesio S.p.A.	Stoccaggio di combustibili	Benzina/gasolio/olio combustibile
Neri Depositi Costieri S.p.A.	Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (no GPL)	Sostanze chimiche e petrolchimiche liquide, tossiche, infiammabili ed eco tossiche
Costiero Gas Livorno S.p.A.	Deposito GPL	GPL
Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.	Stoccaggio e distribuzione all'ingrosso e al dettaglio (no GPL)	Prodotti petrolchimici tossici, infiammabili ed eco tossici
O.L.T. off-shore LNG Toscana S.p.A.	Altra attività	Gas naturale*, propano, gasolio marino
ENI Raffineria S.p.A. **	Ricezione merci e trasferimento	Prodotti petrolchimici (quali benzina, gasolio, GPL) liquidi

Industria RIR	Attività	SOSTANZE
		tossici, infiammabili ed eco tossici
* Solamente il gas naturale viene inviato e trasportato via terra, pertanto si esclude dalla presente analisi di rischio		
** Come anticipato, tale stabilimento si trova a cavallo tra il Comune di Livorno e il Comune di Collesalvetti. Ciò nonostante, poiché gli effetti di danno dei top event ricadono all'interno del territorio livornese, si tiene conto anche di tale stabilimento a Rischio di Incidente Rilevante ai fini della valutazione del rischio industriale		

Tabella 174 - Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevanti considerati per le analisi del rischio sul trasporto di merci pericolose

Tali considerazioni fanno emergere un maggior pericolo intorno all'area industriale, riconducibile sia alla concentrazione di stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante presenti nell'area, sia all'esistenza di due direttive principali del flusso di veicoli pesanti sul territorio comunale (strada regionale Strada di Grande Comunicazione FI-PI-LI e SP224).

Più in generale, la viabilità a maggior rischio potenziale che interessa il territorio del comune di Livorno, da considerare nell'ambito della valutazione è, pertanto, costituita dai seguenti tratti:

Strada	Sostanza	Frequenza di traffico	Scenario
SR FI-PI-LI, SS1	GPL	Media	<ul style="list-style-type: none"> • Jet fire • Flash Fire • Bleve
SP224, SP4A, SP5A, SP8, SP9		Bassa	
Via Leonardo da Vinci, Via dello Scolmatore, Via Firenze, Via F. Enriques, Via dei trasportatori		Molto bassa	
SR FI-PI-LI, SS1	Benzina/ Gasolio	Media	<ul style="list-style-type: none"> • Pool fire • Flash fire • Contaminazione acque
SP224, SP4A, SP5A, SP8, SP9		Bassa	
Via Leonardo da Vinci, Via dello Scolmatore, Via Firenze, Via F. Enriques, Via dei trasportatori		Molto Bassa	
SR FI-PI-LI, SS1	Metanolo	Media	<ul style="list-style-type: none"> • Nube tossica
SP224, SP4A, SP5A, SP8, SP9		Bassa	
Via Leonardo da Vinci, Via dello Scolmatore, Via Firenze, Via F. Enriques, Via dei trasportatori		Molto Bassa	
Linee ferroviarie Livorno- Collesalvetti e Parma –SP – PI - LI – GR- Roma	GPL	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Jet fire • Flash Fire • Fireball • UVCE
	Benzina/ Gasolio	Alta	<ul style="list-style-type: none"> • Pool fire • Flash fire
	Metanolo	Alta	Dispersione tossica

Tabella 175–Frequenze di transito e scenari incidentali considerati per le analisi di rischio sul trasporto di merci pericolose

Valutazione degli effetti di danno

La valutazione delle distanze di danno è stata effettuata attraverso l'utilizzo del software di modellazione EFFECTS GIS 10.x del TNO Industrial Safety, in relazione ai valori di soglia associati a una specifica entità del danno sia per le persone che per le cose, in conformità con quanto riportato dal DM 09/05/2001, dal quale è tratta la seguente Tabella:

Effetti	Elevata letalità	Inizio letalità	Lesioni irreversibili	Lesioni reversibili	Danni alle strutture
Scenari					
Incendio	12,5 kW/m ²	7 kW/m ²	5 kW/m ²	3 kW/m ²	12,5 kW/m ²
BLEVE / Fireball	Raggio Fireball	350 kJ/m ²	200 kJ/m ²	125 kJ/m ²	200 / 800 m
Flash fire	LFL	½ LFL	-	-	-
UVCE	0,3 bar (0,6 spazi aperti)	0,14 bar	0,07 bar	0,03 bar	0,3 bar

Tabella 176. Valori soglia degli effetti relativi ai singoli scenari di trasporto merci pericolose

Ai fini della pianificazione degli interventi di Protezione Civile, le distanze di danno per le soglie sopra indicate possono essere raggruppate in zone, in conformità al DM 25/02/2005:

- Zona 1 “di sicuro impatto”: (soglia elevata letalità) caratterizzata da effetti comportanti una elevata letalità per le persone;
- Zona 2 “di danno”: (soglia lesioni irreversibili) esterna alla prima, caratterizzata da possibili danni, anche gravi e irreversibili, per le persone che non assumono le corrette misure di autoprotezione e da possibili danni anche letali per persone più vulnerabili come i minori e gli anziani.

Per quanto riguarda fenomeni di irraggiamento istantaneo (flash fire) si farà riferimento alla soglia pari al ½ LEL;

- Zona 3 “di attenzione”: caratterizzata dal possibile verificarsi di danni, generalmente non gravi anche per i soggetti particolarmente vulnerabili oppure da reazioni fisiologiche che possono determinare situazioni di turbamento tali da richiedere provvedimenti anche di ordine pubblico.

Per quanto riguarda eventuali dispersioni tossiche, ai fini della gestione delle emergenze, viene fissata una soglia di attenzione relativa a lesioni reversibili pari al LOC = Level of Concern, soglia oltre la quale si hanno i primi effetti sulla popolazione.

Si specifica che, a titolo conservativo, per la stima dello scenario di riferimento di un rilascio di materiale tossico, si è considerata la distanza alla quale si raggiunge il valore di IDLH (effetto di lesione irreversibile – Zona 2).

Le categorie di danno ambientale sono così definite:

- danno significativo: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente nell'arco di due anni dall'inizio degli interventi stessi;
- danno grave: danno per il quale gli interventi di bonifica e di ripristino ambientale dei siti inquinati, a seguito dell'evento incidentale, possono essere portati a conclusione presumibilmente in un periodo superiore a due anni dall'inizio degli interventi stessi.

I calcoli sono stati eseguiti, conservativamente, considerando per gli scenari di flash fire l'accorpamento meteo F2 (Classe di Pasquill F, corrispondente ad atmosfera stabile, velocità del vento pari a 2 m/s) e, per gli scenari di incendio (pool-fire e jet-fire), l'accorpamento meteo D5 (Classe di Pasquill D, corrispondente ad atmosfera neutrale, velocità del vento pari a 5 m/s), relativo a condizioni di maggior turbolenza che favoriscono lo sviluppo e il propagarsi del fronte di fiamma.

Inoltre, gli effetti di dispersione di nubi di gas infiammabili e/o tossici sono stati valutati considerando sia zone densamente urbanizzate (“City centre with high and low rise buildings”) sia zone periferiche / artigianali o rurali “Regular large obstacle coverage (suburb or forest)” e conservativamente con l'accorpamento meteo F2.

Nel caso di rilascio di sostanze liquide, ai fini del calcolo della portata evaporante dalla pozza che si forma, sono stati adottati i seguenti parametri di caratterizzazione del terreno:

- pozza non confinata;

- tipo di superficie, ai fini del calcolo dello scambio termico tra pozza e terreno: "average subsoil" ($a=4,3E-7$ m²/s);
- rugosità del terreno: "rough sandy soil, arable land, meadows" (rugosità media = 0,02 m).

Infine, le dimensioni dei serbatoi adibiti al trasporto di merci pericolose sono state così considerate:

- serbatoi atmosferici per lo stoccaggio di liquidi = 23 m³;
- serbatoi pressurizzati per lo stoccaggio di gas infiammabili = 20 m³.

Per il calcolo degli effetti di danno legati al BLEVE/Fireball, si osserva che i valori soglia riportati nella Tabella precedente sono espressi sotto forma di dose termica. Per procedere con il calcolo delle distanze di danno, si considera che la fireball sia un fenomeno stazionario: secondo tale ipotesi la dose termica viene calcolata moltiplicando il valore dell'irraggiamento per la durata della fireball.

Le concentrazioni di riferimento utilizzate per determinare le distanze di danno legate a un rilascio di un liquido tossico di riferimento (Alcol Metilico) sono le seguenti:

- IDLH: 6.000 ppm (fonte: NIOSH)
- LC50: 60.000 ppm (10 volte superiore al IDLH)
- LOC = 600 ppm 10% del IDLH

Le probabilità di innesco riportate nelle Tabelle seguenti sono assunte sulla base di valori reperibili in letteratura specifica (es. "Loss prevention in process industries" – F.P. Lee):

Innesco Pool Fire/Fireball	10–2 per sostanze con flash point < 21°C 10–3 per sostanze con 21°C < flash point < 55°C
Innesco Jet Fire	10–2 per portata di rilascio < 0,5 kg/s 10–1 per portata di rilascio > 0,5 kg/s
Innesco Flash Fire	10–1 per massa infiammabile > 1.000 kg 10–2 per 100 kg < massa infiammabile < 1.000 kg 10–3 per massa infiammabile < 100 kg
Innesco Nube di Gas (UVCE)	trascurabile per massa di gas < 1.500 kg e ambiente confinato trascurabile per massa di gas < 5.000 kg e ambiente aperto 10–3 per massa di gas > 5.000 kg

Tabella 177 - Probabilità di innesco considerate per la definizione degli scenari di rischio trasporto merci pericolose

Nelle Tabelle che seguono si riportano i risultati delle simulazioni:

Rilascio di GPL da ATB					Distanza di danno [m]		
Sostanza riferimento ADR2	Tipo scenario	Accorp. meteo	Contesto territoriale	Freq. Innesco	Zona 1	Zona 2	Zona 3
GPL	Jet Fire	D5	Suburb /city center	0,1	34	49	61
	Flash Fire	F2	Suburb	0,001	38	77	-
			City center	0,01	32	64	-
	Fireball*	n.p.	Suburb /city center	0,01	117	190	239
	UVCE	F2	n.p.	trasc.	-		

Tabella 178, Distanza di danno per rilascio di GPL da autobotte

Rilascio di GPL da FC					Distanza di danno [m]		
Sostanza	Tipo	Accorp.	Contesto territoriale	Freq.	Zona 1	Zona 2	Zona 3

riferimento ADR2	scenario	meteo		Innesco			
GPL	Jet Fire	D5	Suburb /city center	0,1	34	49	61
	Flash Fire	F2	Suburb	0,001	38	77	-
			City center	0,01	32	64	-
	Fireball*	n.p.	Suburb /city center	0,01	169	306	384
	UVCE	F2	n.p.	trasc.	-		

Tabella 179. Distanza di danno per rilascio di GPL da ferro cisterna

*Si specifica che le distanze di danno del BLEVE risultano inferiori rispetto a quelle calcolate per la fireball pertanto conservativamente si riportano queste ultime

Rilascio di benzina da ATB **					Distanze [m]		
Sostanza riferimento ADR3	Tipo scenario	Accorp. meteo	Contesto territoriale	Freq. Innesco	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Benzina	Pool Fire	D5	Suburb /city center	0,01	10	15	17
	Flash Fire	F2	Suburb /city center	trasc.	-		

Tabella 180. Distanza di danno per rilascio di benzina da autobotte

Rilascio di GPL da FC					Distanza di danno [m]		
Sostanza riferimento ADR2	Tipo scenario	Accorp. meteo	Contesto territoriale	Freq. Innesco	Zona 1	Zona 2	Zona 3
GPL	Jet Fire	D5	Suburb /city center	0,1	34	49	61
	Flash Fire	F2	Suburb	0,001	38	77	-
			City center	0,01	32	64	-
	Fireball*	n.p.	Suburb /city center	0,01	169	306	384
	UVCE	F2	n.p.	trasc.	-		

Tabella 181. Distanza di danno per rilascio di GPL da ferro cisterna

** Si specifica che gli scenari del gasolio risultano compresi sia per frequenze di accadimento che per entità delle conseguenze in quelli relativi alla benzina

Rilascio di Alcol metilico da ATB					Distanze [m]		
Sostanza riferimento ADR6.1	Tipo scenario	Accorp. meteo	Contesto territoriale	Freq. Innesco	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Alcol metilico	Dispersione tossica	F2	Suburb	-	-	219	1007
			City center	-	-	193	928

Tabella 182. Distanza di danno per rilascio di Alcol metilico

Rilascio di Alcol metilico da FC					Distanze [m]		
Sostanza riferimento ADR6.1	Tipo scenario	Accorp. meteo	Contesto territoriale	Freq. Innesco	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Metanolo	Dispersione	F2	Suburb	np	-	257	1187

	tossica		City center		-	229	1094
--	---------	--	-------------	--	---	-----	------

Tabella 183. Distanza di danno per rilascio di metanolo da ferro cisterna

Valutazioni sono state poi compiute in riferimento alla contaminazione del suolo e delle acque sotterranee e superficiali in caso di evento incidentale che coinvolga un automezzo che trasporti merci pericolose.

In caso di rilascio di gasolio o benzina (o altri idrocarburi e sostanze pericolose per l'ambiente acquatico), l'eventuale vicinanza a corsi d'acqua può determinare una certa vulnerabilità, per il rischio di contaminazione delle acque.

Poiché le aziende a Rischio di Incidente Rilevante analizzate nel presente Piano sono prevalentemente situate nella zona Portuale di Livorno, lo scenario da considerare è la contaminazione delle acque in seguito a rilasci di sostanze eco tossiche in quantità rilevanti.

Relativamente, invece, ad un rilascio su terreno, non asfaltato, gli effetti del danno ambientale correlato alla dispersione di sostanze pericolose sull'ambiente sono difficilmente determinabili a priori mediante l'uso dei modelli di vulnerabilità: lo stato dell'arte in merito alla valutazione dei rischi per l'ambiente derivanti da incidenti rilevanti non permette infatti l'adozione di un approccio analitico efficace che conduca a risultati esenti da incertezze, pertanto si ricorre ad una valutazione qualitativa.

Per quanto riguarda lo scenario di contaminazione della falda acquifera, esso si ritiene piuttosto improbabile, in quanto:

- le strade percorse sono interamente asfaltate;
- l'incidente deve essere tale da mandare fuori strada l'autobotte, produrre una fessurazione e quindi un rilascio di sostanza su terreno scoperto;
- i quantitativi sversati sarebbero comunque limitati a un comparto dell'autobotte;
- tutti i mezzi trasportanti carburanti sono omologati RID (Accordo europeo relativo al trasporto internazionale delle merci pericolose su ferrovia) o ADR (Accordo europeo relativo al trasporto internazionale delle merci pericolose su strada) e sono, pertanto, dotati di dispositivi per provvedere al contenimento dei danni (es. materiale assorbente, ecc.);

In caso di rilascio di gasolio/benzina su terreno non asfaltato, con conseguente percolamento nel terreno, occorre valutare il tempo di raggiungimento della falda, il quale dipende da diversi fattori che caratterizzano il terreno:

- permeabilità del terreno;
- soggiacenza della falda acquifera;
- densità del fluido.

Da quanto esposto, si ritiene opportuno definire l'inquinamento prodotto in entrambi i casi (rilascio in acqua o nel terreno) in conformità al DM 9/5/2001:

- danno ambientale significativo per uno scenario di rilascio su strada;
- danno ambientale grave per uno scenario di rilascio su ferrovia.

In conclusione, si riporta una Tabella riepilogativa delle distanze di danno per le zone "di sicuro impatto", "di danno" e "di attenzione", per ciascuno scenario individuato:

Arteria stradale			Distanze [m]		
Strade	Scenario	Sostanza	Zona 1	Zona 2	Zona 3
SR FI-PI-LI, SS1, SP224, SP4A, SP5A, SP8, SP9, Via Leonardo da Vinci, Via dello Scolmatore, Via Firenze, Via F. Enriques, Via dei trasportatori	Jet fire	GPL	34	49	61
	Flash fire		38	77	-
	Pool Fire	Benzina	10	15	17
	Dispersione tossica	Liquido tossico	-	219	1007

Arteria stradale			Distanze [m]		
Strade	Scenario	Sostanza	Zona 1	Zona 2	Zona 3
	Contaminazione terreno	Benzina/Gasolio	Danno ambientale significativo		

Tabella 184. Distanze di danno per zone di danno e di attenzione, per ciascuno scenario individuato – linea stradale

Linea ferroviaria			Distanze [m]		
Ferrovia	Scenario	Sostanza	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Livorno- Collesalvetti Parma –SP – PI - LI – GR- Roma	Jet fire	GPL	34	49	61
	Flash fire		38	77	-
	Pool Fire	Benzina	10	15	17
	Contaminazione terreno	Benzina/Gasolio	Danno ambientale grave		

Tabella 185. Distanze di danno per zone di danno e di attenzione, per ciascuno scenario individuato – linea ferroviaria

Nella cartografia dedicata al Trasporto Merci Pericolose sono rappresentate le strade e la rete ferroviaria interessate dai trasporti, con indicazione dell'inviluppo delle distanze di danno generate dagli eventi incidentali ipotizzati.

Valutazione del rischio

Per la valutazione del rischio potenziale associato a ciascuno scenario incidentale è indispensabile valutare la popolazione eventualmente esposta ed eventuali Strutture Strategiche e/o Rilevanti coinvolte.

Per tale motivo, in funzione del contesto territoriale nell'intorno delle strade individuate come possibili percorsi di movimentazione delle merci pericolose, è stata valutata qualitativamente la densità di popolazione presente all'interno di ciascuna zona di impatto per tipologia di scenario.

Tale valutazione permette sia di individuare le strade a maggior rischio sia di stimare le persone potenzialmente coinvolte e, quindi, da proteggere in fase di gestione di un'eventuale emergenza. Inoltre, in funzione della probabilità di accadimento, e della popolazione esposta, può essere definita la seguente matrice di rischio:

Densità abitanti	Bassa	Media	Alta
Frequenza relativa accadimento scenario			
Molto Bassa	Rischio Molto Basso	Rischio Basso	Rischio Medio
Bassa	Rischio Basso	Rischio Medio	Rischio Elevato
Media	Rischio Medio	Rischio Elevato	Rischio Molto Elevato

Tabella 186. Matrice di rischio impiegata per gli scenari relativi al trasporto di merci pericolose

Di seguito, per ogni tratto infrastrutturale individuato nelle analisi precedenti viene riportato il livello di rischio calcolato.

Per la sostanza GPL è riportato lo scenario con aree di danno maggiori (Flash Fire):

Strada	Scenario	Sostanza	Frequenza*	Densità abitanti (ab/km ²)	Rischio
SR FI-PI-LI, SS1	Flash fire	GPL	Media	Bassa	Medio
	Pool Fire	Benzina/gasolio	Media	Bassa	Medio
	Dispersione tossica	Metanolo	Media	Bassa	Medio
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Media	Bassa	Medio
SP224, SP4A,	Flash fire	GPL	Bassa	Bassa	Basso

SP5A, SP8, SP9	Pool Fire	Benzina/gasolio	Bassa	Bassa	Basso
	Dispersione tossica	Metanolo	Bassa	Bassa	Basso
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Bassa	Bassa	Basso
Via Leonardo da Vinci, Via dello Scolmatore, Via Firenze, Via F. Enriques, Via dei trasportatori	Flash fire	GPL	Molto bassa	Media	Basso
	Pool Fire	Benzina/gasolio	Molto bassa	Bassa	Molto Basso
	Dispersione tossica	Metanolo	Molto bassa	Alta	Medio
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Molto bassa	Bassa	Molto Basso
Linee ferroviarie Livorno-Collesalvetti e Parma –SP – PI - LI – GR- Roma	Flash fire	GPL	Media	Alta	Molto Elevato
	Pool Fire	Benzina/gasolio	Media	Bassa	Medio
	Dispersione tossica	Metanolo	Media	Alta	Molto Elevato
	Contaminazione suolo	Benzina/gasolio	Media	Bassa	Medio
	Flash fire	GPL	Media	Bassa	Medio

* La frequenza relativa all'accadimento dello scenario è modulata in base alla tipologia di strada e quindi di traffico ipotizzato

Tabella 187. Infrastrutture di trasporto e relativo livello rischio per i diversi scenari di trasporto merci pericolose considerati

Nel complesso, il rischio calcolato mostra un livello medio di rischio sulla viabilità interessata al trasporto di merci pericolose, con valori anche molto bassi nella viabilità comunale.

Le infrastrutture a maggior criticità risultano le linee ferroviarie Livorno- Collesalvetti e Parma –SP – PI - LI – GR- Roma, dove gli scenari incidentali legati in particolare al GPL e al metanolo sono associati ad un rischio molto elevato in conseguenza di una elevata densità abitativa delle aree di danno potenzialmente colpite a seguito di incidente.

Scenari di Rischio

A valle della caratterizzazione del rischio desunto dalle analisi sopra riportate, sono stati identificati gli scenari di rischio trasporto merci pericolose di riferimento per il territorio di Livorno.

Si tratta di situazioni esemplificative, non certo rappresentative dell'intero quadro delle criticità che il trasporto di merci pericolose sul territorio livornese può determinare.

Ciascuno scenario di rischio è descritto attraverso una serie di elementi che costituiscono lo schema fondante del modello di intervento.

In particolare, per ogni scenario di rischio sono stati definiti:

	Principali criticità
	Residenti e attività commerciali/produttive

	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte
	Superfici Strategiche esposte (Aree di Attesa, Aree di Accoglienza e Ricovero, Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse)
	Posti di blocco
	Vie di fuga
	Aree di Attesa di riferimento (se disponibili) a supporto della gestione di una emergenza

Prima della descrizione di dettaglio degli scenari di rischio, è fondamentale sottolineare che:

- le stime relative alle vittime vengono effettuate con i dati forniti dal Comune relativamente alla popolazione residente suddivisa per civici. Si sottolinea quindi che il dato risulta carente dell'informazione relativa alla popolazione non-residente che ha comunque domicilio o presenza temporanea all'interno degli edifici. Il dato fornito può quindi risultare sottostimato.

Nelle seguenti Tabelle sono riportate le principali caratteristiche degli scenari di riferimento individuati, in base all'analisi effettuata nelle pagine precedenti.

Dispersione tossica su linea ferroviaria presso la stazione Livorno Centrale

Nome scenario: "Dispersione tossica su linea ferroviaria presso la stazione Livorno Centrale"	Codice: TMP01			
	Principali criticità			
Dispersione tossica di Metanolo causata da fuoriuscita da ferro cisterna. La zona coinvolta è quella della Stazione Centrale. Occorre tenere in considerazione la presenza di un numero elevato di persone coinvolte nell'utilizzo della stazione e non valutate nella presente scheda per carenza di dato.				
	Residenti e attività commerciali/produttive			
• Residenti:				
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	287	27	96	16
• Attività commerciali/produttive: nessuna				
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte			
• Strutture Strategiche: nessuna				
• Strutture Rilevanti:				

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Stazione centrale 		
	Superfici Strategiche esposte		
	<ul style="list-style-type: none"> ● Aree di Attesa: <ul style="list-style-type: none"> ○ AP07: Piazza Dante ● Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna ● Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 		
	Posti di blocco		
Ne sono stati previsti 5:			
	<ul style="list-style-type: none"> ● Piazza Dante ● Incrocio tra Via Bengasi e via Baroni ● Incrocio tra via Tripoli e via Pizzi ● Incrocio tra via Fattori e via Pannocchia ● Via dei Condotti Vecchi 		
	Vie di fuga		Aree di Attesa di riferimento
<ul style="list-style-type: none"> ● Via Condotti Vecchi ● Via Masi ● Via Foscolo ● Piazza Dante ● Via Fattori ● Via Tripoli ● Via Bengasi 		<ul style="list-style-type: none"> ● AP06: Via Terreni-Zola 	

Tabella 188. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose “Dispersione tossica su linea ferroviaria presso la stazione Livorno Centrale”

Dispersione tossica su Strada Statale SS1 Aurelia

Nome scenario: "Dispersione tossica su Strada Statale SS1 Aurelia"		Codice: TMP02																		
	Principali criticità																			
Dispersione tossica di Alcol metilico causata da fuoriuscita da ATB. La zona coinvolta si trova al confine Est del Comune, lungo la SS1 Aurelia.																				
Residenti e attività commerciali/produttive																				
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Totali</th><th>Bambini (< 15 anni)</th><th>Anziani (> 65 anni)</th><th>Stranieri</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)</td><td>275</td><td>34</td><td>81</td><td>5</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Attività commerciali: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th><th>Edifici</th><th>Numero attività</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)</td><td>1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>					Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	275	34	81	5	Zona	Edifici	Numero attività	Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	1	1
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri																
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	275	34	81	5																
Zona	Edifici	Numero attività																		
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	1	1																		
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																			
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tuodì (via Lulli, 5) 																				
	Superfici Strategiche esposte																			
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																				
	Posti di blocco																			
Ne sono stati previsti 3:																				
<ul style="list-style-type: none"> • all'incrocio tra Via Haiphong e Via Salviano • all'incrocio tra Via Salviano e Via Campioni • all'incrocio tra Via Lulli e Via Cimarosa 																				
	Vie di fuga			Aree di Attesa di riferimento																
<ul style="list-style-type: none"> • Via Piccioni • Via Salviano 		<ul style="list-style-type: none"> • AP 13: Via Piccioni 																		

Tabella 189. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose "Dispersione tossica su Strada Statale SS 1 Aurelia"

Flash fire su Strada Statale SS 1 Aurelia per rilascio GPL

Nome scenario: "Flash fire su Strada Statale SS1 Aurelia per rilascio GPL"		Codice: TMP03		
	Principali criticità			
Flash fire innescato da rilascio di GPL da ATB. La zona interessata si trova lungo la SS1 Aurelia verso sud Est, prima dell'entrata nel tunnel.				
	Residenti e attività commerciali/produttive			
<ul style="list-style-type: none"> • Residenti: nessuno • Attività commerciali: 				
Zona	Edifici	Numero attività		
Zona 2“di danno” (soglia lesioni irreversibili)	1	1		
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte			
<ul style="list-style-type: none"> • Strutture Strategiche: nessuna • Strutture Rilevanti: nessuna 				
	Superfici Strategiche esposte			
<ul style="list-style-type: none"> • Aree di Attesa: nessuna • Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna • Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 				
	Posti di blocco			
Ne sono stati previsti 2:				
<ul style="list-style-type: none"> • Incrocio tra via San Martino e via grotta delle fate • Incrocio tra via Grotta delle fate e via dei Poderi 				
	Vie di fuga	 Aree di Attesa di riferimento		
<ul style="list-style-type: none"> • Via Grotta delle Fate 		• AP 15: Viale Italia- Rotonda		

Tabella 190. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose "Flash fire su Strada Statale SS 1 Aurelia per rilascio GPL"

Flash fire su ferrovia presso Quercianella per rilascio di GPL

Nome scenario: "Flash fire su ferrovia presso Quercianella per rilascio di GPL"		Codice: TMP04																	
	Principali criticità																		
Flash fire innescato da rilascio di GPL da ferro cisterna. La zona interessata si trova lungo la ferrovia Parma SP-PI-LI-GR-ROMA nei pressi del sottopasso presso la frazione di Quercianella.																			
	Residenti e attività commerciali/produttive																		
<ul style="list-style-type: none"> Residenti: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Totali</th> <th>Bambini (< 15 anni)</th> <th>Anziani (> 65 anni)</th> <th>Stranieri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)</td> <td>27</td> <td>3</td> <td>8</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> Attività commerciali: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zona</th> <th>Edifici</th> <th>Numero attività</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>				Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri	Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	27	3	8	-	Zona	Edifici	Numero attività	Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	3	3
Zona	Totali	Bambini (< 15 anni)	Anziani (> 65 anni)	Stranieri															
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	27	3	8	-															
Zona	Edifici	Numero attività																	
Zona 2 "di danno" (soglia lesioni irreversibili)	3	3																	
	Strutture Strategiche o Rilevanti esposte																		
<ul style="list-style-type: none"> Strutture Strategiche: nessuna Strutture Rilevanti: <ul style="list-style-type: none"> Margherita CONAD, viale Giovanni Pascoli, 80 																			
	Superfici Strategiche esposte																		
<ul style="list-style-type: none"> Aree di Attesa: nessuna Aree di Accoglienza e Ricovero: nessuna Aree di Ammassamento Soccorritori e Risorse: nessuna 																			
	Posti di blocco																		
Ne sono stati previsti 3:																			
<ul style="list-style-type: none"> Piazza Giovanni Fattori Incrocio tra via Diego Martelli e Giovanni Pascoli Incrocio tra via Conti e via Macchiaioli 																			
	Vie di fuga		Aree di Attesa di riferimento																
<ul style="list-style-type: none"> Via Giovanni Pascoli Via Mario Puccini Via Arturo Conti 		<ul style="list-style-type: none"> AP 24: Via del litorale Quercianella 																	

Tabella 191. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose "Flash fire su ferrovia presso Quercianella per rilascio di GPL"

II. Rischio emergenza idrica e siccità

Negli ultimi anni si sta assistendo a una modificazione dell'andamento delle precipitazioni per cui, sebbene l'apporto idrico annuale non vari, la frequenza di tale apporto risulta modificata. Si assiste oggi a piogge meno frequenti ma a maggior intensità. Questo fattore, assieme a una diminuzione della gestione del territorio non urbanizzato, può portare al verificarsi del rischio emergenza idrica.

Il 2003 ha rappresentato l'anno nel quale si è presentata, per la prima volta in tutto il territorio italiano, una drammatica emergenza legata alla siccità, con costi complessivi molto elevati e danni prevalentemente al comparto agricolo, boschivo e turistico/ricettivo. Attualmente, vista la tendenza verso comportamenti estremi delle condizioni meteorologiche, è necessario prendere in considerazione anche il rischio siccità come un rischio reale che coinvolge tutta la popolazione residente sul territorio e di cui la struttura Comunale di Protezione Civile può doversi occupare.

Con il termine emergenza idrica si indica una situazione di deficienza idrica, la quale si verifica in un sistema di approvvigionamento idrico quando il livello standard della domanda di una o più utenze non viene raggiunto. Le misure di emergenza finalizzate alla riduzione degli impatti negativi di un particolare evento di deficienza idrica sono prevalentemente affidate alle strutture di Protezione Civile. Esse comprendono gli interventi di soccorso e le azioni volte al superamento dell'emergenza. Nel caso di interruzione della distribuzione di acqua potabile per siccità, l'intervento della Struttura Comunale di Protezione Civile, in collaborazione con VVF e altre eventuali strutture preposte, è finalizzato all'organizzazione di una rete di distribuzione alternativa di acqua potabile.

In generale le tali carenze idriche possono essere classificate nel modo seguente:

- carenza delle fonti di alimentazione:
 - eventi di siccità;
 - indisponibilità da inquinamento;
 - errata gestione delle fonti di alimentazione;
- carenza negli impianti (di attingimento, trattamento, adduzione, distribuzione):
 - carenze progettuali (di tipo idraulico, igienico-sanitario, strutturale, previsionale);
 - interruzioni del servizio dovute al decadimento delle caratteristiche strutturali e/o a una non adeguata manutenzione;
 - errata gestione degli impianti e perdite o sprechi ingiustificati;
- carenze in tutto il sistema idrico dovute ad altri eventi naturali eccezionali (sismi, inondazioni, frane).

Il rischio, pertanto, appare legato in maniera importante alle defezioni e lacune dei sistemi di distribuzione e gestione della risorsa acqua, spesso obsoleti e non in perfetta efficienza e manutenzione (situazione tipica di aree tradizionalmente ricche di acqua), piuttosto che ad una vera e propria carenza idrica.

Ai sensi del D.P.C.M. del 04.03.1996 al punto 6.3.2 dell'Allegato 6, con Delibera n.8 del 25.01.2005, la Regione Toscana ha individuato il valore di soglia, che definisce la dotazione pro-capite giornaliera linda e il valore di crisi relativi alla fornitura di acqua potabile con i quali si individua il livello di criticità della fornitura. Tali valori sono così definiti:

- valore di soglia: 100 l/ab/giorno
- valore di crisi: 70 l/ab/giorno

Considerata la vetustà di tali normative, il "Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile", approvato con Delibera della Assemblea dell'Autorità Idrica Toscana (A.I.T.) n. 10 del 31 maggio 2016, definisce un nuovo valore di soglia definito come "volume fatturato annuo suddiviso per 365 gg e per la popolazione residente eventualmente maggiorata dal coefficiente cp di punta per tenere conto del fabbisogno di punta in funzione del periodo e dell'area interessata".

A partire da tale valore di soglia, determinato per ogni sistema acquedottistico, è individuata una sequenza di fasi critiche che si aggravano al ridursi della quantità erogabile:

Criticità di fornitura	Fornitura garantita
Assenza di Criticità	Erogazione>= valore soglia
Criticità Lieve	Erogazione> 80% del valore di soglia (erogazione inferiore alle 24h giorno – in proporzione)
Criticità Media	Erogazione> 50% del valore di soglia (erogazione inferiore alle 24h giorno – in proporzione)
Criticità Grave	Erogazione< = 50% meno del valore di soglia (erogazione inferiore alle 12 h giorno)

Tabella 192 – Livello di criticità in funzione della fornitura idrica garantita (fonte: “Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile”)

L'emergenza idrica deve essere gestita attraverso un approccio globale, che vede coinvolti tutti i soggetti competenti in maniera tale da consentire un preannuncio di condizioni di crisi idrica e quindi un'adeguata risposta in termini di misure correttive e di tampone. Per tale motivo è descritta, all'interno del “Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile”, l'organizzazione del monitoraggio della rete idrica, suddivisa per fasi, da attuarsi a cura del gestore, coadiuvato dal A.I.T., durante tutto l'anno.

In sintesi, il monitoraggio prevede le seguenti fasi, a partire dal mese di novembre di ogni anno:

- aggiornamento della previsione idrometeorologica della situazione attesa (novembre-marzo) o reale (giugno-settembre);
- attuazione di misure preventive tampone (novembre-marzo) o operative di contenimento (giugno-settembre).

Per il monitoraggio del livello di emergenza, all'interno del “Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile”, è stata strutturata una matrice che consente di pesare sia il livello di criticità di fornitura per i sistemi acquedottistici critici che la rilevanza della popolazione complessivamente interessata, al fine di quantificare il livello di emergenza su scala regionale e le relative procedure/azioni associate da intraprendere:

Criticità	Lieve	Media	Grave
Abitanti			
<=10.000 *	1	2	3
10.000 – 100.000	3	6	9
100.000-500.000	6	12	18
>500.000	9	18	27

* Questo valore rappresenta la quota di popolazione cui può essere garantita la normale fornitura attraverso servizi sostitutivi (autobotti, ecc.)

Tabella 193. Matrice per la pesatura del livello di criticità di fornitura e la rilevanza della popolazione complessivamente interessata (fonte: “Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile”)

In ciascuna fase di monitoraggio e per ciascun sistema acquedottistico viene indicata la previsione della criticità in linea con quanto sopraindicato e sulla base della popolazione del sistema acquedottistico in esame. Viene quindi individuato il livello di emergenza come somma di singole situazioni per livello di criticità e abitanti complessivi associati.

A ogni livello di emergenza sono associate le azioni da attivare:

Livello di Emergenza	Azioni
Casi 1-3 (<6)	Il gestore fa fronte alla situazione di crisi con procedure ordinarie di gestione dell'emergenza in autonomia chiedendo eventuali ordinanze di restrizione all'uso nei comuni interessati dalla crisi e informando la popolazione del livello di disagio e del servizio sostitutivo eventualmente predisposto. Attua inoltre le misure gestionali e operative per ridurre il disagio o prevenirne un peggioramento. Si ritiene residuale la richiesta di stato di emergenza attivabile solo se effettivamente “utile”.
Casi 6-12 (<18)	Il gestore attua al massimo le misure gestionali in modo da contenere perdite e

	consumi, coordinandosi con AIT e comuni. AIT chiederà a RT e Altri enti (ADB) e alla ASL misure straordinarie e tavoli tecnici. AIT chiederà agli altri Gestori se possibile di cooperare con i gestori più in crisi. AIT in taluni casi peculiari si riserva di richiedere lo stato di emergenza.
Casi 18-27	AIT chiederà alla RT l'attivazione dello stato di emergenza oltre ad attivare tutto quanto già previsto ai punti precedenti.

Tabella 194. Azioni da attivare per classi di emergenza (fonte: "Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile")

Per crisi idrica orientativamente si intende una situazione attesa (in fase previsionale) o reale in fase operativa superiore a 15 giorni consecutivi.

La richiesta alla Regione di attivazione dello stato di emergenza avviene a cura di A.I.T., come previsto all'art.20, comma 3 della L.R.69/2011. Allo stesso tempo viene attivato il Piano Operativo attraverso la messa in atto da parte dei gestori sia delle misure gestionali sia degli interventi rapidamente eseguibili.

Caratteristiche idropotabili di Livorno

Il territorio del Comune di Livorno non ha risorse idriche sfruttabili a livello idro-potabile. Pertanto, l'approvvigionamento idrico dell'acquedotto di Livorno sfrutta per la maggior parte la falda del Serchio da Filettole - Paduletto, da cui vengono prodotti 450 l/s. Questa copre circa il 70% del fabbisogno, mentre i restanti 200 l/s provengono dalla centrale di Mortaiolo a Vicarello, per un totale di 650 l/s, pari a 56.000 mc/g.

Subbase annua l'approvvigionamento è così stimato:

- da Filettole – Paduletto: 12.000.000 mc
- da Mortaiolo: 3.500.000 mc

Per un totale di 15.500.000 mc.

Ulteriori sviluppi di pozzi a Lucca e un impianto di trattamento per il ferro e il manganese a Mortaiolo garantiscono a Livorno acque in quantità e qualità adeguate. Negli anni non si è mai verificata alcuna crisi idrica. L'acquedotto di Livorno è dotato di due serbatoi principali, chiamati "Cisternone" e "Banditella".

Il Cisternone è alimentato normalmente dalle acque provenienti dai campi pozzi di Filettole, Sant'Alessio e Paduletto. Una parte delle acque provenienti da queste fonti viene intercettata alla centrale di Stagno, sollevata e inviata al serbatoio di Banditella. Il Cisternone, che non è posto in quota, rilancia tramite pompe, che sollevano l'acqua anche verso le zone di Montenero, Castellaccio e Quercianella.

Il serbatoio di Banditella, invece, è posto a quota 35 m.s.l.m. e alimenta la zona Sud del territorio Comunale.

Attualmente non si registrano sofferenze particolari nell'erogazione dell'acqua potabile a Livorno e zone collinari limitrofe. Le pressioni di alimentazione delle utenze sono regolari e, complessivamente, è possibile affermare che il servizio erogato in quantità e qualità, risulta soddisfacente.

In caso di emergenza idrica, per il comune di Livorno non si ipotizzano di particolari carenze idriche. L'approvvigionamento avviene infatti da risorse potenzialmente integrabili tra loro in assenza di una delle due arterie di approvvigionamento (Vecchiano e Mortaiolo). Inoltre, il campo pozzi di Mortaiolo (Comune di Collesalvetti) è basato su acquiferi differenti (superficiale e profondo), quindi si prevede il mantenimento almeno del livello minimo di soglia. Sempre a Mortaiolo è possibile effettuare il caricamento di autobotti che, in particolari casi di emergenza, possono essere utilizzate per servire aree con particolari deficit idrici.

Nella zona Est del Comune permangono comunque zone ove, a seguito di sviluppi urbanistici recenti, la distribuzione di acqua potabile è in una situazione di equilibrio precario e anche piccoli interventi su perdite, concorrono a creare abbassamenti sensibili della pressione.

Tali zone possono essere individuate nei seguenti quartieri:

- Coteto
- Stazione

- Borgo a Magrignano
- Fabbricotti
- Vallin Buio
- Nuovo Centro

Quanto sopra è aggravato dal fatto che anche l'acquedotto di Livorno, come gran parte degli acquedotti italiani, ha tubazioni con età tra 30 e 40 anni, che offrono scarse possibilità di incremento delle pressioni. La tubazione che trasporta l'acqua da Filettolo al Cisternone è stata realizzata alla fine degli anni 60, presenta alcuni punti critici. Inoltre, risulta ancora in servizio la tubazione in ghisa risalente al 1912, che può trasportare solo un quinto dell'acqua della tubazione principale. In tale contesto, le nuove urbanizzazioni o le modifiche della destinazione d'uso di complessi edili vengono a ripercuotersi su un sistema che ha invece necessità di un costante equilibrio, non solo per garantire la giusta fornitura, ma anche per garantire il corretto uso delle condotte, che non consentono stress ulteriori.

Al fine di ovviare a tali problematiche all'interno del "Piano strategico" presentato da A.I.T. alla Regione Toscana, è stata inserita la previsione di un'idonea tubazione che, partendo da Filettolo, prosegue fino a Migliarino Pisano, quindi dividendosi in due per servire Pisa e per collegarsi alla centrale di Mortaiolo. Da qui percorrebbe Via delle Sorgenti fino a Vallin dell'Aquila, dove è stato previsto un serbatoio da 30.000 mc, a 40 mt di quota. Dal nuovo serbatoio partirebbero due tubazioni, una per il serbatoio di Banditella e una fino al serbatoio del Cisternone. La realizzazione di queste opere consentirebbe, per i decenni a venire, livelli di affidabilità elevati, oltre a possibilità di produzioni maggiori di acqua.

In conclusione, allo stato attuale il sistema acquedottistico di Livorno, pur presentando alcune criticità per certi ambiti di nuova realizzazione, risulta in grado di soddisfare il fabbisogno idrico della popolazione anche in situazioni di siccità prolungata. L'unico episodio di carenza idrica verificatosi per il comune di Livorno risale al 2001 ma si presentò in forma lieve, senza determinare una vera emergenza.

Ad ogni modo, qualora si presentasse negli anni a venire un periodo di siccità tale da determinare lo stato di emergenza, di seguito si riportano i principali effetti e danni collegati:

- riduzione dell'approvvigionamento idrico fino a interruzioni prolungate;
- la parte di popolazione esposta a maggior sensibilità risulta essere in tali casi rappresentata dai bambini (al di sotto dei 4 anni di età) e dagli anziani (al di sopra dei 65 anni);
- problematiche inerenti l'irrigazione delle aree agricole (e conseguente possibilità di riduzione/perdita dei raccolti);
- sofferenza degli animali negli allevamenti;
- aumento dei ricoveri per disidratazione o malori causati da carenza idrica.

In caso di emergenza in atto, viene attivata la Struttura di Protezione Civile, il cui compito principale consiste nella distribuzione razionata dell'acqua per vie esterne all'acquedotto (es. autobotti, consegna di acqua confezionata alle classi più sensibili della popolazione).

III. Rischio ondate di calore

Il rischio ondate di calore è stato preso in considerazione solo negli ultimi anni, dopo l'eccezionale ondata dell'estate 2003 che è stata tra le più calde degli ultimi tre secoli. In tale occasione, le temperature ambientali massime di luglio e agosto in molte città italiane si mantennero al di sopra dei 30 gradi. L'alta umidità aumentò la percezione di calore e quindi la sofferenza delle popolazioni. A Ferragosto 2003, l'Istituto Superiore di Sanità (I.S.S.) ha condotto un'indagine rapida su un possibile eccesso di mortalità attribuibile all'ondata di calore. I dati preliminari dello studio (settembre 2003), confrontando i deceduti nei mesi di giugno, luglio, agosto 2002 e quelli del 2003 in 21 città italiane capoluogo di Regione, hanno rilevato un forte aumento della mortalità. Si è trattato soprattutto di cittadini anziani, il 92% sopra i 75 anni, spesso soli, affetti da patologie croniche e di modesto livello sociale.

Per la valutazione del rischio da colpo di calore vengono considerati due parametri quali temperatura e umidità, assieme eventualmente alla ventilazione e all'irraggiamento, i quali possono fornire un'indicazione più precisa del rischio. In particolare, le condizioni di attenzione per il rischio da colpo di calore sono:

- temperature all'ombra superiori ai 30 °C
- umidità relativa superiore al 70%

Per questa tipologia di rischio viene calcolato l'Indice di Calore (Heat Index), proposto dall'Istituto Nazionale Francese per la Ricerca sulla Sicurezza, calcolato su una matrice a doppia entrata contenente i valori di temperatura e umidità. L'indice si articola in 4 livelli:

- rischio basso: da 80 a 90 - cautela per possibile affaticamento
- rischio medio: da 90 a 104 - estrema cautela, possibili crampi muscolari, esaurimento fisico
- rischio alto: da 105 a 129 - rischio possibile di colpo di calore
- rischio estremo: 130 e più - rischio elevato di colpo di calore

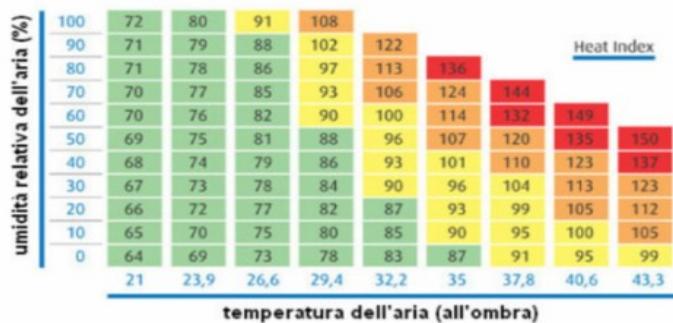


Tabella 195. Matrice per il calcolo dell'Indice di Calore

Tali valori sono validi per temperature percepite all'ombra. Se l'esposizione al sole è diretta occorre aumentare i valori di 15 punti.

Occorre tener presente che il rischio è sempre più elevato quando il fisico non ha avuto il tempo di acclimatarsi al caldo. L'acclimatamento completo richiede dagli 8 ai 12 giorni e scompare dopo 8 giorni. È quindi evidente che il rischio è più elevato nel caso di ondate di calore, soprattutto quando queste si verificano a fine primavera o all'inizio estate. Il rischio può essere aggravato anche da uno scarso riposo notturno dovuto all'alta temperatura.

I principali effetti da esposizione al caldo sono riassunti nella Tabella seguente:

Livello	Effetti del Calore	Sintomi e conseguenze
1	Colpo di sole	Rossores e dolore cutaneo, edema, vescicole, febbre, cefalea. È legato all'esposizione diretta al sole
2	Crampi da calore	Spasmi dolorosi alle gambe e all'addome, sudorazione
3	Esaurimento da calore	Abbondante sudorazione, astenia, cute pallida e fredda, polso debole, temperatura normale
4	Colpo di calore	Temperatura corporea superiore a 40°, pelle secca e calda, polso rapido e respiro frequente, possibile perdita di coscienza

Tabella 196. Rischi per la salute da esposizione al caldo

Al momento, nell'ambito del "Piano operativo nazionale di interventi per la previsione e prevenzione degli effetti delle ondate di calore sulla salute", durante la stagione estiva viene attivato un coordinamento a livello centrale da parte del Ministero della Salute. Da maggio a settembre viene quotidianamente emesso il "Bollettino delle ondate di calore" (questo il [link](#) al quale può essere consultato) che, per 27 città italiane, definisce i livelli di rischio attesi:

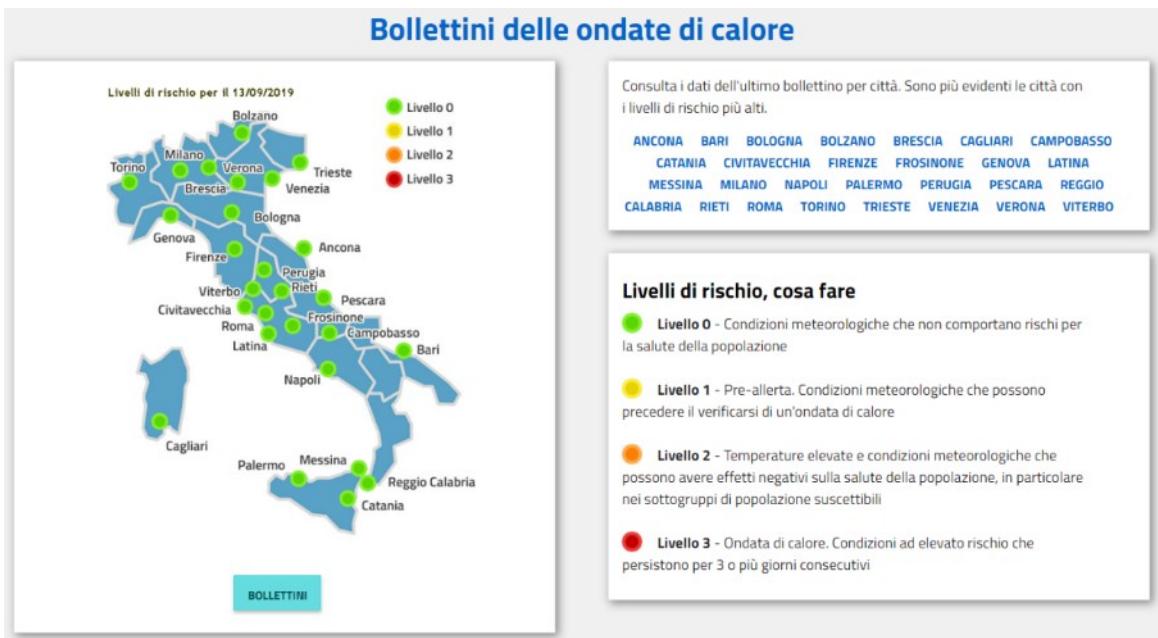


Figura 66. Bollettino delle ondate di calore consultabile sul sito del Ministero della Salute

Livorno non è oggetto di previsioni dedicate. La città più vicina a Livorno su cui è attivo tale servizio è Firenze.

Vulnerabilità della popolazione

La vulnerabilità della popolazione è funzione di vari fattori:

- livello di esposizione (intensità e durata);
- suscettibilità individuale (stato di salute, caratteristiche socio-demografiche e ambientali);
- capacità di adattamento, sia a livello individuale che di contesto sociale e ambientale (percezione/riconoscimento del rischio, disponibilità di risorse).

Quando i meccanismi fisici di convezione (perdita di calore per gradiente termico con l'aria circostante) ed evaporazione (sudorazione), sono inefficienti o insufficienti per assicurare una adeguata dispersione del calore (per intensità dell'esposizione o per limitazioni patologiche), la temperatura corporea interna aumenta causando uno stress all'organismo, soprattutto a carico del sistema cardiovascolare.

Infatti, l'umidità e altri fattori come, ad esempio, l'assenza di correnti d'aria o l'uso di farmaci possono modificare la risposta fisica degli organismi e determinare un incremento della temperatura corporea con rischio di danni diretti (stress da calore, colpo di calore, disidratazione, crampi, lipotimia ed edemi) o indiretti (aggravamento di condizioni morbose preesistenti).

Al fine di valutare la vulnerabilità della popolazione accorre applicare sistemi basati su modelli epidemiologici che valutano l'impatto della temperatura sulla salute e, mediante un approccio retrospettivo, analizzano la serie storica dei decessi giornalieri e delle variabili meteorologiche al fine di identificare le condizioni climatiche associate a significativi incrementi della mortalità nella popolazione.

Nel caso in essere, non disponendo di dati relativi a studi epidemiologici locali legati a cambiamenti delle condizioni climatiche, non è possibile applicare modelli numerici per la valutazione della vulnerabilità della popolazione. A ogni modo, studi su tale fenomeno hanno dimostrato che a soffrire delle temperature elevate sono soprattutto gli anziani (in particolare sopra i 75 anni), i cardiopatici, i neonati e i bambini (fino a 4 anni di età). Inoltre, le aree più colpite sono quelle dei centri urbani, dove l'urbanizzazione e la cementificazione ampliano la percezione del calore.

Alcuni studi ISTAT¹⁰ nonché all'interno delle "Linee Guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore" redatte dal Ministero della Salute nel 2005, sono descritti i dati relativi all'incremento di mortalità legato a ondate anomale di calore. Da tali documenti si desume che, tra luglio e settembre 2003, i decessi

10 "Italia, estate 2003, CNN caldo record 20.000 vittime" e "Bilancio Istat dopo quasi due anni: 20 mila morti per caldo nell'estate 2003"

risultano aumentati da circa il 13% al 19%, per quanto riguarda gli over 65, rispetto agli anni precedenti, attribuendone la causa all'ondata di calore estremo verificatosi in quell'estate¹¹.

IV. Rischio nucleare

Dopo l'incidente nella centrale nucleare di Chernobyl del 1986 e la moratoria sull'impiego del nucleare a uso pacifico con il referendum popolare del 1987, l'Italia interrompe l'attività delle proprie centrali ed elabora una prima versione del Piano Nazionale per le emergenze nucleari.

Nonostante la chiusura delle centrali nucleari in Italia, l'attenzione al rischio nucleare resta alta, soprattutto per la presenza di impianti nucleari in territorio estero a meno di 200 km dal confine nazionale. Entro tale distanza sono attualmente attive tredici centrali nucleari di potenza in Francia, Svizzera, Germania e Slovenia.

Il Piano Nazionale d'Emergenza per le emergenze radiologiche, approvato con decreto del Presidente del Consiglio del 19 marzo 2010 e disponibile presso il Settore Protezione Civile e nel C.O.C., individua e disciplina le misure necessarie per fronteggiare gli incidenti che avvengono in impianti nucleari al difuori del territorio nazionale, tali da richiedere azioni di intervento coordinate a livello nazionale.

I principali eventi che possono dare luogo a scenari di rischio nucleare vanno ricondotti a:

- eventi incidentali che possono avvenire in centrali nucleari italiane in fase di disattivazione e centri di ricerca, stabilimenti nucleari o luoghi nei quali si impiegano o si detengono sostanze radioattive;
- eventi incidentali da impianti nucleari fuori dal territorio nazionale;
- eventi incidentali in aree portuali interessate dalla presenza di naviglio a propulsione nucleare;
- eventi incidentali su trasporti di sostanze radioattive o fissili o da trasporti di combustibile nucleare irraggiato;
- eventi incidentali da sorgenti orfane.

In termini di effetti attesi, si possono distinguere:

- effetti a breve termine, dovuti all'esposizione da inalazione nelle 48 h successive all'evento;
- effetti a medio-lungo termine sulle matrici alimentari e ambientali.

V. Rischi chimico-industriale (attività non soggette al D.Lgs. 105/2015)¹²

Le diverse tipologie di inquinamento diventano di interesse per la Protezione Civile quando il rischio è connesso alla probabilità che si verifichi un evento provocato da un'alterazione repentina dei parametri fisico-chimici caratterizzanti le matrici ambientali acqua, aria e suolo, con ricadute immediate o a breve termine sulla salute della popolazione residente in una data area e tale da comportare l'adozione di misure emergenziali straordinarie.

Molte realtà del territorio nazionale hanno sperimentato o vivono situazioni tali da richiedere un intervento normativo a carattere d'urgenza per la tutela dell'incolinità pubblica. In questo ambito, il Dipartimento della Protezione Civile è sempre più spesso chiamato ad intervenire.

Il Dipartimento è inoltre coinvolto, in ambito di bonifiche di siti contaminati, nella gestione dei Siti di Interesse Nazionale (S.I.N.), ovvero aree individuate in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante intermini di rischio sanitario ed ecologico nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali.

11 Il Rischio nucleare è tratto dalla precedente versione del Piano di Protezione Civile Comunale approvato con delibera di Giunta Comunale n.800 del 21-11-2019 AGGIORNAMENTO DELLO STATO DELLE CONOSCENZE DEL PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.

12 Il Rischio chimico-industriale (attività non soggette al D.Lgs. 105/2015) è in parte tratto dal capitolo "Rischio Ambientale" della precedente versione del Piano di Protezione Civile Comunale approvato con delibera di Giunta Comunale n.800 del 21-11-2019 AGGIORNAMENTO DELLO STATO DELLE CONOSCENZE DEL PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.

Attualmente il Comune di Livorno è interessato da 1 S.I.N., istituito con la L. 426/98 e perimetrato con il D.M. Ambiente 24 febbraio 2003). Come rilevato dal [portale ARPAT](#) il perimetro del sito (ridefinito dal D.M. Ambiente e Tutela del Territorio 22 maggio 2014 n.147) è oggi limitato alle seguenti aree:

- area della centrale termo-elettrica ENEL;
- area della Raffineria di petrolio ENI;
- aree marino-costiere ubicate all'esterno delle dighe foranee.

Oltre al S.I.N., nel Comune di Livorno si rileva un fronte mare che si estende per oltre 15 Km e un'intensa attività portuale e industriale concentrata soprattutto nella parte Nord di Livorno.

Come già accaduto in passato, vista l'intensa attività portuale e da diporto della città, è quindi probabile che si possano verificare scenari di evento destabilizzanti che possono essere, sia pur non esaurientemente, descritti diseguito:

- sversamenti sostanze in mare da navi;
- sversamenti sostanze in acque superficiali (corsi d'acqua o tributari minori);
- sversamenti sostanze in terra da auto-trattori sulle matrici ambientali;
- sversamenti accidentale/incidentale da oleodotti;
- abbandono rifiuti che interferiscono con le matrici ambientali;
- abbandono di materiali contenenti amianto;
- spiaggiamento fusti contenenti sostanze potenzialmente pericolose;
- spiaggiamento altri rifiuti (ad esempio grossi tronchi, materiali dispersi, etc.);
- contaminazione di acque sotterranee per evento incidentale;
- rilascio fall-out da incendi in impianti di trattamento rifiuti o sostanze pericolose, in stretta correlazione con i rischi biologici e sanitari.

Si ricorda l'incidente della Chemstar Eagle che, nell'aprile 2006, perse circa 10 tonnellate di bunker in prossimità delle coste livornesi e che rischiò di compromettere l'attività balneare della stagione.

I principali danni ed effetti attesi in caso di criticità sulle matrici ambientali sono principalmente ricondotti a:

- danneggiamenti all'ambiente marino costiero e continentale;
- interruzioni anche prolungate delle attività balneari e altre attività e servizi;
- determinazione di permanenti stati di divieto alla balneazione;
- interruzioni anche prolungate alla viabilità;
- possibili interferenze con risorse sensibili (acque, etc.);
- possibili danni ed ecosistemi e habitat (naturali, semi-naturali, fluviali, urbani, etc.);
- dispersione inquinanti volatili verso aree popolate;
- danneggiamento fauna da allevamento, prodotti agricoli;
- emissione di ordinanze contingibili e urgenti per limitare l'esposizione soprattutto alla popolazione sensibile.

Nel territorio comunale di Livorno, secondo l'ultimo censimento industria e Servizi 2011, sono presenti 11.882 imprese attive appartenenti a diversi codici ATECO, di cui circa il 50% sono aziende fornitrice di servizi (immobiliari, professionali, agenzie, istruzione, e altro), mentre il restante 50% sono attività produttive appartenenti a diversi settori, quali attività manifatturiera, trasporti, commercio, costruzioni. Queste ultime potrebbero essere considerate come fonti di possibili rischi per i cittadini.

Alla stessa maniera è possibile considerare le navi, che transitano o che sono ormeggiate nel mare territoriale, come fonte di possibili rischi per gli abitanti labronici.

Pertanto, oltre alle aziende a rischio di incidente rilevante soggette agli obblighi del D.Lgs. 105/2015 (esaminate al § 3.7), sono da valutare le attività industriali non soggette a tale decreto, ma detentrici di sostanze potenzialmente suscettibili di generare scenari di dispersione di nubi tossiche.

Inoltre, tra le tipologie di aziende eventualmente da considerare per il rischio di nubi tossiche, o comunque maleodoranti, sono da considerare gli impianti di stoccaggio e trattamento rifiuti, che, ai sensi dell'art. 26-bis della [Legge 132/2018](#), hanno l'obbligo di redigere un Piano di Emergenza Interna (P.E.I.) e trasmettere al Prefetto competente per territorio tutte le informazioni utili per l'elaborazione del Piano di Emergenza Esterno (P.E.E.), secondo le “[Linee guida per la gestione operativa degli stocaggi negli impianti di gestione dei rifiuti e per la prevenzione dei rischi](#)” del 15 marzo 2018, [aggiornata e sostituita dalla nuova circolare del 21 gennaio 2019](#).

Il P.E.I. deve essere redatto al fine di:

- individuare i potenziali incidenti (incendio o dispersione di sostanze tossiche o inquinamento ambientale) al fine di poterli controllare e circoscrivere, onde minimizzarne gli effetti per la salute umana e limitarne i danni per l'ambiente;
- mettere in atto le misure necessarie per proteggere la salute umana e l'ambiente dalle conseguenze di incidenti;
- informare adeguatamente i lavoratori ed i servizi di emergenza e le autorità locali competenti;
- provvedere al ripristino dell'ambiente dopo un incidente.

In ogni maniera, si specifica che in caso di nubi e/o odore forte e sgradevole di dubbia provenienza, l'Ufficio Protezione Civile si adopera per aprire la procedura di emergenza ambientale con ordinanza contingibile urgente.

VI. Rischio biologico e sanitario¹³

Il rischio sanitario è sempre conseguente ad altri rischi o calamità, tanto da esser definito come un rischio di secondo grado. Esso emerge ogni volta che si creano situazioni critiche che possono incidere sulla salute umana. Difficilmente prevedibile, può essere mitigato se preceduto, durante il periodo ordinario, da una fase di preparazione e di pianificazione della risposta dei soccorsi sanitari inemergenza.

A questo proposito il Dipartimento della protezione civile ha delineato le seguenti linee guida:

- “Criteri di massima per l'organizzazione dei soccorsi nelle catastrofi” (2001);
- “Criteri di massima sulla dotazione dei farmaci e dei dispositivi medici per un Posto Medico Avanzato di II livello” (2003);
- “Criteri di massima sugli interventi psicosociali nelle catastrofi” (2006);
- “Procedure e modulistica del triage sanitario” (2007).

I rischi di natura biologica relativi alla flora e allafauna marine sono di natura complessa e multidisciplinare e sono caratterizzate da una strettacorrelazione ai cambiamenti climatici in atto, connessi al riscaldamento delle acque superficiali. Gli incrementi di temperatura delle acque (registrati nel 2000, nel 2004 e nel 2008), con punte significative anche nell'ordine degli 1 - 2 °C, hanno portato a due fenomeni apprezzabili:

- la “tropicalizzazione” dei mari, con la comparsa di nuove specie marine (soprattutto provenienti dal Mar Rosso)
- l'aumento significativo di eventi di rischio biologico estremi, con l'infiorescenza di alghe tossiche anche per respirazione, invasione in massa di meduse anche urticanti, tossine presenti negli echinodermi.

Invasioni di Meduse

13 Il Rischio biologico e sanitario è tratto dalla precedente versione del Piano di Protezione Civile Comunale approvato con delibera di Giunta Comunale n.800 del 21-11-2019 AGGIORNAMENTO DELLO STATO DELLE CONOSCENZE DEL PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.

A causa delle sopracitate condizioni di tropicalizzazione dei mari e dell'estinguersi dei competitor naturali e dei predatori, con particolare riferimento alle tartarughe marine quali la Caretta, Livorno è stata colpita a partire dalla metà degli anni Novanta da alcune ondate di meduse, anche nell'ordine dei milioni di individui.

Le specie coinvolte sono dall'innocua Velella di San Pietro alla più pericolosa Pelagia. Sono stati riportati casi di ustioni e dermatiti da contatto, shock anafilattici anche in decine di bagnanti contemporaneamente (gli eventi più significativi in termini si sono avuti negli anni: 2010 – 2009 – 2008 – 1997 – 1994-1957).

Il fenomeno, dicompetenza del Settore Ambiente dell'Amministrazione Comunale, può raggiungere una rilevanza di Protezione Civile qualora la quantità delle persone coinvolte dal problema divenga molto elevata. Proliferazione di alghe tossiche.

A seguito di uno sversamento accidentale da parte del Museo Oceanografico di Monaco (avvenuto circa nel 1997-98) e dal sopraggiungere di mutate condizioni climatiche favorevoli alla lorodiffusione, nelle provincie di Genova, Livorno e Fregene, si è insediata una alga tossica, denominata Ostreopsis Ovata, che emette tossine efficaci per inalazione, ovvero che a causa del ristagno in bacini chiusi e laconseguente diffusione in aerosol per effetto delle onde, esplica la sua azione tossica per via respiratoria.

Tale diffusione ha avuto particolare rilevanza nel 2006, con più di 80 intossicati ricoverati a livello nazionale, con particolare riferimento alla provincia di Genova e alcuni casi anche nella Provincia di Livorno. Il fenomeno è in continua monitoraggio da parte del Dipartimento Provinciale dell'ARPAT di Livorno ed è di competenza del Settore Ambiente dell'Amministrazione Comunale, soprattutto per quanto concerne le attività di informazione e prevenzione. Tuttavia, in casi di interessamento di numeri alti della popolazione balneare, con livelli alti di richieste di soccorso al 118, potrebbe essere richiesto l'intervento della Protezione Civile.

Elevati, diffusi e persistenti livelli di Ozono

Con riferimento all'inquinamento da Ozono, Livorno rientra nella zona "pianure costiere", che riunisce tutte le pianure collegate da una continuità territoriale con la costa. In termini di monitoraggio dei livelli di Ozono, nell'area vasta di Livorno sono presenti le seguenti centraline:

- Grosseto (rurale)
- Lucca (suburbana)
- Pisa (suburbana)
- Pisa Santa Croce sull'Arno (suburbana).

Ai sensi del D Lgs. 155/2010 e s.m.i., i valori soglia per l'O₃ sono:

- soglia di informazione (media massima oraria) 180 µg/m³
- soglia di allarme (media massima oraria) 240 µg/m³

Nei mesi estivi il Consorzio LaMMA e ARPAT realizzano in collaborazione, dal lunedì al venerdì, un Bollettino sulle concentrazioni di Ozono in Toscana. I dati sono basati sui valori rilevati il giorno precedente dalla rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria gestita da ARPAT. Viene inoltre fornita da LaMMA un'indicazione sulla tendenza per il giorno in corso e quello successivo, basata sulla previsione di parametri meteo:



Figura 67. Layout grafico del Bollettino sulle concentrazioni di Ozono (e conseguenti livelli di criticità) in Toscana

VII. Rischio Chimico, Biologico, Radiologico e Nucleare

Il rischio Chimico, Biologico, Radiologico e Nucleare è di natura antropica ed imprevedibile ed è materia afferente alla Difesa Civile, di competenza della Prefettura che ne traccia i lineamenti mediante appositi Piani.

In particolare, il Rischio Chimico è il rischio relativo alla diffusione nell'ambiente di composti chimici o miscele di composti chimici pericolosi per l'uomo o per l'ambiente. Generalmente tale rischio è legato a incidenti industriali, di trasporto o ad attacchi terroristici.

Si sottolinea, come già esposto nei paragrafi precedenti, che nel territorio comunale di Livorno sono presenti industrie a Rischio di Incidente Rilevante e le attività che potenzialmente potrebbero originare scenari di rischio chimico sono state trattate nei paragrafi relativi al Rischio Industriale e da Trasporto Merci Pericolose, cui si rimanda.

Scenari di riferimento

Data l'ampia varietà di possibili variabili da poter considerare per caratterizzare i possibili scenari legati al rischio, soprattutto in considerazione di intenti terroristici, risulta estremamente difficile ipotizzarne una lista esaustiva. Anche la gravità degli effetti e delle conseguenze è pressoché impossibile da stimare in maniera preventiva, in quanto risulta variare molto in considerazione della zona in cui si verifica l'incidente. Ovviamente, se l'azione si verifica in zone affollate (edifici pubblici, centri per le attività ricreative o dedicate allo sport, ecc.) la gravità delle conseguenze può essere anche molto elevata.

La classificazione proposta con la nota ministeriale prot. n. 1706/C.O. del 02/11/2001 "Gestione di interventi in presenza di materiali potenzialmente contaminati da spore di Antrace", prevede tre scenari:

- presenza di materiale sospetto ma privo di tracce evidenti di polvere o liquido;
- presenza di materiale sospetto con tracce evidenti di polvere o liquido, anche disperso su superficie non veicolate all'interno dell'ambiente;
- presenza di materiale sospetto con tracce evidenti di polvere anche disperse su superfici veicolate all'interno dell'ambiente.

Si ritiene che tale approccio sia utilmente impiegabile per tutti gli eventi legati al rischio chimico in quanto, in linea generale, possono essere identificati tre scenari di riferimento, che caratterizzano distintamente il rischio e le modalità d'intervento:

- recupero senza dispersione;
- dispersione in area limitata;

- contaminazione ambientale.

Le tipologie di evento associabili a tali scenari possono essere ricondotte alle seguenti tre categorie:

- rilascio (o rischio di rilascio) senza (o senza rischio di) incendio o esplosione;
- rilascio (o rischio di rilascio) con (o con rischio di) incendio o esplosione;
- recupero di sostanza pericolosa (o sospetta) senza (o con remoto) rischio di dispersione.

VIII. Ritrovamento ordigni esplosivi¹⁴

Il Comune di Livorno, specialmente nella parte del centro storico e del porto, durante l'ultimo conflitto bellico fu oggetto di pesanti bombardamenti che distrussero molte parti del territorio comunale. Non è raro rintracciare in superficie, parzialmente interrati o sotto spessori di terre (molto spesso di riporto), ordigni esplosivi bellici inesplosi.

Una recente Circolare del Dipartimento Protezione Civile (CG/0066408 del 18 dicembre 2014), trasmessa ai Sindaci della Provincia di Livorno dalla Prefettura con nota n. 1328/2015 Prot. Civ. in data 15 gennaio 2015, ha chiarito in che cosa consistano le operazioni di bonifica di ordigni esplosivi residuati bellici e quali siano le attività e procedure da mettere in campo.

Va detto che stiamo parlando del disinnesco di ordigni esplosivi nell'ambito di bonifiche occasionali. Diversa questione riveste l'ipotesi di bonifica sistematica di competenza esclusiva del Ministero della Difesa – Forze Armate.

Le principali attività che sono oggetto di procedura sono:

- rinvenimento dell'ordigno: chiunque trovi un ordigno ha l'obbligo di segnalarlo alla più vicina postazione delle Forze dell'Ordine (Arma dei Carabinieri, Pubblica Sicurezza, Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato, Polizia Locale, etc.);
- segnalazione: le Forze dell'Ordine, dopo le prime verifiche e accertamenti, comunicano il rinvenimento dell'ordigno alla Prefettura UTG e provvedono a isolare l'ordigno mettendo in sicurezza il sito di rinvenimento, comunicandone il ritrovamento al Comune;
- richiesta d'intervento: la Prefettura territorialmente interessata inoltra formale richiesta d'intervento alla competente struttura militare territoriale (COM.FO.DI-Nord e C.do 2° FOD) indicando l'esatta ubicazione dell'ordigno, con relativa sommaria descrizione dello stesso, nonché le Forze dell'Ordine locali alle quali fare riferimento;
- ordine d'intervento: l'Autorità Militare, ricevuta la richiesta di intervento dalla Prefettura UTG, dispone l'esecuzione interessando il Reggimento Genio dislocato nell'area di competenza del ritrovamento o l'unità che, per tempestività e disponibilità da impegni operativi/addestrativi, risulti più conveniente impiegare. Dall'esame delle informazioni contenute nelle richieste e/o a seguito di ulteriori attività ricognitive da parte del reggimento interessato, l'Autorità Militare attribuirà agli interventi una delle seguenti classificazioni:
 - “semplice” nel caso di rinvenimento di ordigni di limitate dimensioni che siano ubicati in luoghi isolati oppure che non necessitano di consistenti aree di sgombero;
 - “complesso” nel caso di rinvenimento di ordigni di grandi dimensioni (bombe d'areo, etc.) in luoghi densamente abitati o di particolare interesse che necessitano di consistenti aree di sgombero;
 - “particolare”, nel caso di rinvenimento di ordigni a caricamento speciale chimico o biologico.
- operazione di disinnesco: le attività poste in essere per le operazioni di disinnesco si differenziano a seconda della classificazione attribuita all'intervento. Nel caso in cui l'Autorità Militare richieda un sito per poter eseguire le operazioni di brillamento, il Comune di Livorno dispone di una “Carta dei siti estrattivi dismessi ritenuti idonei

14 Tale paragrafo è tratto dalla precedente versione del Piano di Protezione Civile Comunale approvato con delibera di Giunta Comunale n.800 del 21-11-2019 AGGIORNAMENTO DELLO STATO DELLE CONOSCENZE DEL PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.

per eventuali brillamenti di ordigni”, che evidenzia le aree ex-estrattive con la viabilità di accesso che possono essere considerate utili per operazioni di bonifica degli ordigni.

I principali effetti e danni attesi in caso di ritrovamento e bonifica di un ordigno esplosivo possono essere così sintetizzati:

- evacuazione (talvolta anche massiva) di popolazione posta all'interno dei cerchi criticidurante le operazioni di BOB;
- interruzioni da limitate a medie limitate delle attività;
- interruzione da limitate a medie dei servizi (acqua, gas, energia elettrica),
- problematiche collegate alla Pubblica Sicurezza durante e subito dopo l'avvenuta evacuazione.

IX. Blackout generale¹⁵

Blackout è un termine inglese, usato internazionalmente e mutuato anche dall'italiano, per indicare la mancanza della fornitura di energia elettrica in una zona geograficamente più o meno estesa e densamente abitata, per una durata temporale significativa, tale da causare problemi nella disponibilità e nel funzionamento dei servizi ritenuti indispensabili in una civiltà industriale moderna e che basano la loro operatività sulla corrente elettrica (trasporti, telecomunicazioni, diffusione radio-TV, produzione di beni, riscaldamento, conservazione dei cibi, sistemi di sicurezza, reti informatiche ecc.).

I motivi di un distacco della corrente elettrica (che può essere volontario da parte del gestore della reteo, più spesso, involontario in quanto causato da un "effetto domino" innescato da un disservizio) possono, per esempio, essere dovuti a problemi in una centrale elettrica, danni a una linea elettrica o ad altre parti del sistema di trasmissione e di distribuzione, sovraccarico della rete elettrica (consumo eccessivo rispetto alla capacità di produzione) o corto circuito.

Il disservizio si definisce:

- "blackout" se l'elettricità è totalmente assente per lungo periodo;
- "brownout" se il livello della tensione è sotto il valore normale della rete;
- "dropout" quando l'interruzione è solo momentanea (da pochi millisecondi a qualche secondo) e viene eliminata automaticamente dagli automatismi presenti;
- "rolling blackout" è il termine usato per indicare una forma di turnazione controllata della erogazione tra i vari distretti di utenze, evitando così un blackout di vaste aree.

I sistemi collegati a linee elettriche trifase possono essere soggetti a brownout nel caso in cui una o più fasi siano assenti, a voltaggio insufficiente o non correttamente in fase. Questi problemi possono danneggiare, in particolare, i motori elettrici.

Alcuni abbassamenti di tensione possono essere eseguiti intenzionalmente dal fornitore (diminuendo la tensione risultano generalmente "alleggeriti" anche i carichi). Le opportune misure di difesa del sistema elettrico nazionale sono comunque definite da TERNA nel "Piano di difesa del sistema elettrico" (rev. 2020).

L'interruzione dell'energia elettrica è particolarmente pericolosa per gli Ospedali, perché molte utenze interne (macchinari per il mantenimento delle funzioni vitali, sale operatorie, ecc.) sono alimentate dall'elettricità. Per tale motivo tali strutture sono provviste di generatori elettrici di emergenza, tipicamente alimentati da motori a gasolio e configurati per avviarsi automaticamente non appena avviene la mancanza di corrente. Per evitare che la corrente elettrica non venga assolutamente mai a mancare, nemmeno negli istanti necessari per l'avviamento dei motori a gasolio, sono presenti gruppi di continuità.

15 Tale paragrafo è tratto dalla precedente versione del Piano di Protezione Civile Comunale approvato con delibera di Giunta Comunale n.800 del 21-11-2019 AGGIORNAMENTO DELLO STATO DELLE CONOSCENZE DEL PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.

Altri sistemi di vitale importanza, come le telecomunicazioni, le stazioni primarie radio-televisive, le linee di produzione industriale non interrompibili, i sistemi di sicurezza delle centrali termo elettriche nucleari, sono pure forniti di generatori elettrici di emergenza.

Le centrali telefoniche, le reti telematiche, le "celle" della telefonia mobile, i sistemi antifurto, ecc. hanno di norma gruppi di batterie in tampone per il backup e in alcuni casi anche una connessione a un motogeneratore a gasolio per le mancanze di energia prolungate. Interruzioni di corrente elettrica possono essere causate anche da atti di terrorismo.

Scenari di Evento

Il rischio blackout è configurabile alla mancata fornitura/erogazione, da parte degli usuali gestori, di energia elettrica. Tale rischio si realizza nel momento in cui uno dei tre scenari sotto indicati viene materializzarsi:

- insufficiente produzione/fornitura di energia elettrica;
- danno locale o nazionale critico alla rete;
- effetto "domino".

Il primo scenario di rischio è da collegarsi o a una situazione generalizzata di insufficiente produzione/importazione di energia elettrica, sempre possibile, ma non tipica delle società industrializzate. In tale rischio è però da comprendersi la sovra-richiesta, tipica durante il periodo estivo, dovuta alla diffusione degli impianti di condizionamento e climatizzazione, che comporta il verificarsi di una emergenza temporanea da blackout che può intrecciarsi con il rischio sopra analizzato delle eccessive ondate di calore.

Il secondo scenario di rischio individua le sue cause in un danno, nazionale o internazionale. In tal caso, si avrà una emergenza di natura generale, con durata temporale variabile secondo il tempo necessario alla riparazione della infrastruttura stessa.

Infine è da considerarsi, anche visti gli accadimenti recenti, il ripresentarsi di un evento legato a un "effetto domino", ovvero l'interruzione a cascata, per insufficiente approvvigionamento a livello nazionale e conseguente interruzione progressiva della fornitura di energia elettrica, anche per un periodo di tempo prolungato, che può essere anche nell'ordine di giorni.

Gli effetti del blackout e le relative problematicità sono legati alla durata dell'evento e all'area coinvolta:

- una situazione di breve durata non avrà particolari esiti emergenziali se non per le strutture locali dei servizi essenziali, e quindi scenari di microemergenza, risolvibili nelle prassi e nelle procedure dei singoli sistemi, quali l'ospedalizzazione dei pazienti critici o terminali sottoposti a cure domiciliari, l'intervento dei Vigili del Fuoco per eventuali soccorsi tecnici urgenti a persone intrappolate in ascensori e la dislocazione dei Vigili Urbani a sostegno della viabilità critica sprovvista delle funzionalità semaforiche o assimilabili;
- in caso di evento locale o nazionale di durata medio/breve potrebbe essere necessario, secondo gli eventi, un supporto ai servizi locali di emergenza per attività di soccorso sanitario alla popolazione sottoposta a cure semi-intensive o palliative domiciliari e di assistenza sociale e sanitaria alla popolazione disabile e disagiata;
- in caso di evento di durata lunga si prefigura la necessità di un supporto da parte del sistema di Protezione Civile del Comune ai servizi locali di emergenza per attività di soccorso sanitario alla popolazione sottoposta a cure semi-intensive o palliative domiciliari e di assistenza sociale e sanitaria alla popolazione disabile e disagiata e l'informazione alla popolazione, a cui si somma la necessità di distribuzione di generi assistenziali di prima necessità quali cibo ed acqua potabile e non potabile.

È da notarsi come, data la complessità delle reti elettriche e degli impianti tecnologici ad esse collegati, sia aumentato, dopo l'anno 2000, il numero di eventi di tipo blackout. Si ricordano, infatti, gli eventi rilevanti del 28 Settembre 2003 (blackout nazionale) e del 22 Ottobre 2001 (blackout di 6 ore a Livorno in occasione di forte mareggiata).

I principali effetti e danni attesi in caso di blackout possono essere così sintetizzati:

- interruzione anche prolungate di attività collegate al sistema energia (attività produttive – delfreddo e del caldo – di beni e servizi, telematiche, etc.);
- diminuzione o forte riduzioni dell'efficienza di comparti strategici (ospedali, casedi cura, etc.);
- depauperamento, fino a danneggiamento permanente di beni (anche al consumo) che non possono essere adeguatamente protetti e/o conservati;
- nel caso di guasti improvvisi: intrappolamenti di persone all'interno di ascensori;
- criticità sulla viabilità dovuta soprattutto alla mancanza di funzionalità semaforiche.

X. Rischio viabilistico¹⁶

Il presente paragrafo affronta il problema della sicurezza su ponti e nelle gallerie stradali, con particolare riferimento alla galleria di Montenero della S.S. 1 Aurelia. Si prende come riferimento il lavoro dettagliato che fu predisposto dall'Ing. Aldo Tripodi del Comune di Livorno e che nel "Piano Comunale di protezione Civile" (2011) trova la sua collocazione nell'Allegato 11.

La galleria "Montenero" è composta da due canne che corrono parallele, a una distanza di 14 m l'una dall'altra, con direzione pressoché parallela alla costa. La canna lato mare (direzione di marcia Sud) ha una lunghezza di 2.140 m, la canna lato monte invece è lunga 2.126 m.

L'andamento planimetrico è complesso: da Nord a Sud inizia con una curva a destra che faperdere di vista l'imbocco della galleria dopo 200-300 m, poi un lungo rettilineo conduce a una doppia curva ad S, prima a destra e poi a sinistra, per cui anche da questo lato l'uscita è visibile solo a brevedistanza.

La profondità della galleria rispetto al suolo è di poche decine di metri per cui nella zonacentrale, dove la quota del terreno scende fino al livello della galleria, è stato possibile ricavare una uscita di sicurezza carrabile. L'uscita è collegata alla viabilità comunale, Via del Tirreno, da unastrada appositamente realizzata durante i lavori della galleria.

I due tunnel sono collegati da tre by-pass: uno più grande, in corrispondenza dell'uscita di sicurezza centrale e gli altri due in posizione intermedia rispetto agli imbocchi. Il by-pass lato Nord è collocato a 550 m dall'uscita lato Livorno, mentre il by-pass lato Sud è posto a 450 m dall'uscita lato Marocccone.

La sezione trasversale delle due gallerie è stata realizzata con un diametro pari a circa 10,00 m: la larghezza della carreggiata è di 7,80 m, mentre la larghezza utile dei passi pedonali di emergenza è pari a 1,20 m.

Gli impianti della galleria alimentati attraverso una cabina di media tensione (che in caso di emergenza può essere sostituita da due gruppi elettrogeni ed un gruppo di continuità –UPS) consistono in:

- impianto antincendio con riserva idrica di 550 mc. (il serbatoio è diviso in due parti, della capacità di 250 mc. L'acqua viene portata agli idranti lungo la galleria per mezzo di una tubazione di 125 mm di diametro. Agli imbocchi e nel camerone della galleria ci sono due bocche φ70 mm, dalle quali è possibile fare rifornimento d'acqua per le autocisterne. L'allarme antincendio è automatico: un filamento termosensibile che corre sulla volta, tarato a una temperatura di 70°C avvisa la Centrale dei Vigili del Fuoco, indicando quale delle due canne è interessata dal fuoco e comanda l'accensione del rosso ai semafori d'ingresso e accende in galleria il segnale di 50 Km/h e di incidente. Oltre al filamento, in galleria sono disposti sensori per la misurazione del CO e dei fumi. Inoltre, viene bloccato il funzionamento dei ventilatori, i cui effetti potrebbero in caso di incidente essere controproducenti. Lo sfogo dei fumi avviene per via naturale, attraverso i due camini realizzati nel camerone in una posizione più elevata rispetto alla volta delle gallerie;

16 Tale paragrafo è tratto dalla precedente versione del Piano di Protezione Civile Comunale approvato con delibera di Giunta Comunale n.800 del 21-11-2019 AGGIORNAMENTO DELLO STATO DELLE CONOSCENZE DEL PIANO COMUNALE DI PROTEZIONE CIVILE.

- impianto di ventilazione: il ricambio dell'aria avviene con l'ausilio di 12 ventilatori per ogni galleria di tipo monodirezionale, ossia spingono l'aria nella direzione del traffico. Il sistema di controllo è tarato per tenere sotto controllo l'Ossido di Carbonio (CO) e l'opacità dell'aria (OP);
- sistema di controllo: registra l'andamento degli impianti;
- segnaletica: per ottimizzare la visibilità generale e della segnaletica le pareti sono state dipinte di bianco con alcune strisce orizzontali color rosso mattone. L'insieme assicura un impatto visivo rassicurante per gli automobilisti. L'ingresso di ogni galleria è controllato da un semaforo normalmente acceso sul verde. Il rosso viene acceso in due casi: incendio in galleria e raggiungimento dei valori limite di inquinamento. All'interno di ogni galleria si trovano:
 - segnali con indicazione delle distanze dalle due vie di fuga più vicine;
 - segnali che indicano la posizione degli estintori;
 - pannello con tre pittogrammi e relativi pulsanti di chiamata di soccorso per i casi di:
 - a.i. chiamata carro-attrezzi e Polizia Stradale;
 - a.ii. incidente stradale "semplice" e incidente stradale con camion che trasportano merci pericolose;
 - a.iii. per il primo periodo di funzionalità delle gallerie è stato stabilito, in sede di conferenza dei servizi tenuta in Prefettura, che le chiamate pervengano tutte alla Centrale Operativa dei Vigili del Fuoco.
- pannelli luminosi a messaggio variabile, ubicati rispettivamente all'inizio della galleria, nel rettiline o centrale, nella curva e nella contro curva lato Marroccone (le posizioni sono state scelte in modo che un pannello sia sempre visibile durante l'attraversamento della galleria). I pannelli riportano due simboli pittografici che possono essere:
 - segnale "velocità 90 km/h"
 - segnale "velocità 50 km/h" (scatta automaticamente quando viene premuto il bottone di incidente)
 - simbolo "incidente"
 - simbolo "code"
 - segnale "lavori in corso"
 - segnale "doppio senso di circolazione"
 - segnale "strada sdruciolata"

I ponti di Calafuria e Calignaia sono invece due ponti in cemento armato di grande luce, costruiti nei primi Anni '50 e ubicati sulla costiera del Romito. Soprattutto negli ultimi cinque anni, essi sono stati oggetto di numerosi interventi tecnico-amministrativi (con l'emanazione di ordinanze sindacali con carattere di contingibilità e urgenza) per crolli di porzioni dalle arcate verso le aree demaniali utilizzate dalla popolazione ad attività balneari.

ANAS ha predisposto un programma di intervento che si dovrebbe chiudere con il 2020 e che vede il completamento del consolidamento del Ponte di Calafuria (parte Sud) e il rifacimento dell'intera campata del Ponte di Calignaia. Queste operazioni dovrebbero risolvere alla radice il problema, anche se la peculiarità della loro ubicazione rende necessaria un'attività di costante monitoraggio (specialmente nella stagione estiva) per queste due opere d'arte.

Gli scenari di evento per criticità di ordine viabilistico possono essere così riassunti:

- incidenti di automezzi articolati sulle strade;
- possibile amplificazione degli incidenti c.s. in galleria, con particolari livelli di pericolosità nel caso di sviluppo di incendi;
- propagazione di potenziali onde d'urto per spostamento d'aria, irradiazione di calore;

- crolli di parti manufatte da opere d'arte.

Questa, invece, la sintesi degli effetti e danni attesi:

- interruzioni da temporanea a limitata della circolazione di viabilità;
- interdizione di aree anche di non limitata estensione (anche all'attività balneare nel caso dicrolli da ponti sulla costiera).

XI. Rischio amianto

L'amianto (asbesto) è un minerale molto diffuso in natura e largamente utilizzato in passato, fino a quando non è stata accertata la sua pericolosità per la salute delle persone e per l'ambiente.

Poiché la forma friabile è molto più pericolosa della forma compatta, che rilascia fibre solo se lavorata con attrezzi meccanici o se deteriorata dal tempo e dalle intemperie, è da tenere in considerazione la raccolta di rifiuti contenenti amianto in quanto essi possono rilasciare fibre libere, dannose per la salute umana.

Nella Delibera di Giunta Regionale N. 378 DEL 09/04/2018, così come modificata dalla Delibera di Giunta regionale N.386 del 25/03/2019; al capitolo 4.2 delle Linee guida sull'amianto della Regione Toscana Indirizzi regionali per la gestione delle situazioni di emergenza che coinvolgono amianto (eventi atmosferici, incendi ecc), vengono indicate le modalità di gestione degli eventi di rimozione di amianto che richiedono più enti o più amministrazioni per la loro estensione o complessità.

Gli interventi per la gestione delle situazioni di emergenza, che coinvolgono amianto, devono quindi essere coordinati dal Servizio di Protezione Civile, con l'autorità competente che, a seconda della tipologia di evento e dell'estensione del territorio interessato, è il sindaco, il prefetto e la struttura operativa primaria di intervento urgente dei Vigili del Fuoco.

Le strutture di ARPAT e AUSL possono essere chiamate a supportare i Vigili del Fuoco nel corso dell'intervento e, se istituito, prendono parte al Comitato Operativo di Coordinamento, per il supporto all'autorità competente nell'adozione dei provvedimenti necessari alla messa in sicurezza del territorio e al contenimento dei rischi, nonché nella comunicazione rivolta ai diversi soggetti, in primo luogo la popolazione.

Esiste, pertanto, una procedura Comunale, per la gestione delle situazioni di emergenza che coinvolgono materiali e/o rifiuti, potenzialmente, contenenti amianto, che si riporta in allegato, articolata nelle seguenti fasi:

- SEGNALAZIONE
- DEFINIZIONE E ATTIVAZIONE PROCEDURA in funzione del luogo in cui si trovano tali rifiuti
- MESSA IN SICUREZZA (in funzione del loro stato).

Tutte le fasi successive di gestione dei materiali e/o dei rifiuti potenzialmente contenenti amianto rientrano nelle attività d'gestione ordinaria.

Appendice III – Dati di rapida evoluzione: riferimenti utili per le attività di protezione civile

Strutture strategiche

Strutture Strategiche Istituzionali

Struttura	Indirizzo	Contatti
Municipio di Livorno	Piazza del Municipio, 1	+39.0586.820111
Provincia di Livorno	Piazza del Municipio, 4	+39.0586.257111
Regione Toscana. Sede di Livorno	c/o Interporto Toscano "Amerigo Vespucci". Palazzina "Colombo". Via delle Colline. Collesalvetti (località Guasticce)	+39.055.4385395
Genio Civile Valdarno Inferiore e Costa	Via Aristide Nardini D.M., 31	+39.0586.26441
Prefettura di Livorno. Ufficio Territoriale del Governo di Livorno	Piazza dell'Unità d'Italia, 1	+39.0586.235111
ARPAT Centralino Unificato (Sede di Livorno)	Via Marradi, 114	+39.055.32061

Strutture Strategiche Operative

Ente	Struttura	Indirizzo	Contatti
Comune di Livorno	Ce.Si. Centrale Operativa della Polizia Municipale	Piazza Del Municipio, 50	+39.0586.820420 (H24)
Comune di Livorno	Ce.Si. Ufficio Protezione Civile	Palazzina della Sicurezza. Via dell'Artigianato, 41/A	+39.0586.824000 Da Lunedì al Venerdì dalle ore 09:00 alle ore 13:00 Martedì e Giovedì dalle ore 15:30 alle ore 17:30
Provincia di Livorno	Ce.Si. (Centro Situazioni) e S.O.P.I. (Sala Operativa Provinciale Integrata)	Edificio della Protezione Civile provinciale, situato all'interno del complesso "A. Gherardesca" in via G. Galilei n.40 e con accesso indipendente dal piazzale annesso che ha l'entrata da Via Giuseppe Maria Terreni n.21	Centralino +39.0586.800000 +39.0586.849301 Numero verde 800.922.940 Fax +39.0586.849.337
Regione Toscana	C.O.P. AIB Livorno – Pisa	Via L.L. Zamenhof, 1 (IV Piano) – PISA	+39.055.4386850 (5 linee in entrata configurate come gruppo)

Ente	Struttura	Indirizzo	Contatti
Regione Toscana	SOUP Sala Operativa Unica Permanente		+39.055.32642 Numero verde per segnalazione incendi: 800.425.425

Forze dell'Ordine

Denominazione	Indirizzo	Telefono
Comando Provinciale dei Carabinieri Livorno	Viale Fabbricotti, 1	+39.0586.551
Carabinieri Comando Stazione Livorno Ardenza	Via Oreste Franchini, 31	+39.0586.501119
Carabinieri Comando Stazione Livorno Montenero	Via del Castellaccio, 175	+39.0586.579023
Carabinieri Comando Stazione Livorno Porto	Via della Pieve, 8	+39.0586.808002
Carabinieri Comando Gruppo Nucleo Forestale Livorno	Via degli Asili, 35	+39.0586.891001 +39.0586.89250
Questura di Livorno	Via Fiume, 40	+39.0586.235111
Questura di Livorno	Viale Boccaccio, 5	-
Polizia di Stato. Ufficio di Polizia di Frontiera Marittima	Via Delle Commedie, 2	+39.0586.826611
Polizia Stradale Livorno	Viale G. Boccaccio, 3	+39.0586.868311
Polfer - Sezione Polizia Ferroviaria Livorno Centrale	Piazza Dante, 55	+39.0586.401197
Comando di Polizia Provinciale di Livorno	Via Garzelli, 11	+39.0586.502971
Guardia di Finanza. Caserma Russo	Piazza della Fortezza Vecchia, 2	+39.0586.897184
Guardia di Finanza. Caserma Fantini	Scali della Darsena, 10	+39.0586.897184
Guardia di Finanza. Sezione Operativa COM1	Piazzale dei Marmi, 2	+39.0586.886114
Guardia di Finanza. Sezione Operativa COM3	Via Leonardo da Vinci, 61	+39.0586.429189

Vigili del Fuoco

Denominazione	Indirizzo	Telefono
Vigili del Fuoco – Comando Provinciale di Livorno	Via Campania, 25	+39.0586.868161 +39.0586.868142
Vigili del Fuoco – Distaccamento Porto	Scali della Darsena, 5	+39.0586.897002

Capitaneria di Porto e Autorità di Sistema Portuale del MTS

Denominazione	Indirizzo	Telefono
Capitaneria di Porto di Livorno	Piazza della Sanità, 1	+39.0586.826011
Autorità Portuale	Scali Rosciano, 6	+39.0586.249411 +39.0586.249514

Strutture sanitarie

Denominazione	Indirizzo	Telefono
Ospedali Riuniti di Livorno	Viale Alfieri, 36	+39.0586.223111 +39.0586.223329

Strutture ricovero popolazione

Codice	Denominazione	Indirizzo
SR 01	Palalivorno	Via Veterani dello Sport
SR 02	Palamacchia	Via Allende, 2
SR 03	Palacosmelli	Via Allende, 11
SR 04	Palestra Arena Astra	Piazza L. Orlando, 39-41
SR 05	Palestra G.M. Cini ex Gymnasium	Viale Carducci, 93
SR 06	Palestra La Bastia	Via Mastacchi, 188
SR 07	Palestra Tesei/Micali	Via Villani, 12
SR 08	Palestra Pistelli	Via G. La Pira, 13-15
SR 09	Palestra Pazzini	Via San Gaetano, 23
SR 10	Palestra Michelangelo	Via Dudley
SR 11	Palestra Mazzini	Viale Alfieri, 37
SR 12	Palestra Lamarmora	Via Lamarmora (ex caserma)
SR 13	Palestra G. Follati	Via Proenzal, 29
SR 14	Palestra De Amicis	Via C. Ferrigni, 1
SR 15	Palestra Bastione	Via Del Bastione, 1

Associazioni Volontariato

Nome	Indirizzo
S.V.S. Società Volontaria di Soccorso Pubblica Assistenza	Via San Giovanni n.30
Venerabile Arciconfraternita della Misericordia di Livorno	Via G. Verdi, n.63
C.R.I. - Croce Rossa italiana – Comitato di Livorno	Via Lamarmora n.12
Misericordia di Antignano Confraternita di Santa Lucia V.M.	Via Mondolfi n.148
C.I.S.O.M. - Fondazione Corpo Italiano di Soccorso dell'Ordine di Malta	Via Fagioli n.1
Venerabile Confraternita di Misericordia S. Maria del Suffragio di Montenero	Via di Montenero n.201
A.N.P.A.N.A. Livorno - Associazione Nazionale Protezione Animali Natura Ambiente	Via Mastacchi n.227
A.N.P.S. - Associazione Nazionale della Polizia di Stato Gruppo Volontariato e Protezione Civile	Viale Boccaccio n.5
Etruria Soccorso	Via Foscolo n.48/B
A.N.C. - Associazione Nazionale Carabinieri	Via de Sanctis n.10
Nucleo Provinciale di Volontariato e Protezione Civile Livorno 105° ODV	
R.C.F. - RADIO CLUB FIDES (federata F.I.R. S.E.R. Federazione Italiana Ricetrasmissioni Servizio Emergenza Radio)	Via Graziani

Nome	Indirizzo
C.I.V.E.S. - Coordinamento Infermieri Volontari Emergenza sanitaria Nucleo provinciale di Livorno	Scali Manzoni n.19
Assonautica Rescue	Molo Mediceo n.55
A.N.F.I. Toscana – Associazione Nazionale Finanzieri d’Italia	Via San Giovanni n.74

Infrastrutture

Descrizione	Denominazione	Gestore	Indirizzo sede amministrativa e operativa	Contatti
Rete Viaria	Autostrada A12	SALT - Società Autostrada Ligure Toscana (Tronco Ligure-Toscano)	Via Don Enrico Tazzoli 9 - 55041 - Lido di Camaiore (LU)	+39.0584.9091
Rete Viaria	Strada di Grande Comunicazione "Firenze – Pisa - Livorno"	Autostrade Service S.p.A. – Global Service Call Center - S.G.C. FI-PI-LI Raggruppamento Temporaneo di Imprese composto da AVR (in qualità di mandataria e capogruppo) e da altre imprese (01 Ottobre 2013 - 30 Settembre 2021)	Via Francesco Tensi, 116– 00133 - Roma	+39.055.4211129
Rete Viaria	Strada di Grande Comunicazione "Firenze – Pisa - Livorno"	Autostrada Service FI-PI-LI		+39.0583.240014
Rete Viaria	Via Aurelia (Strada Statale 1)	ANAS S.p.A. (Struttura territoriale Toscana)	Viale dei Mille, 36 – 50131 - Firenze	+39.055.56401 800.841.148
Rete Viaria	Viabilità Provinciale	Pronto Intervento Viabilità Provinciale		0586 800.000
Trasporto pubblico	Autolinee Toscane	Autolinee Toscane S.p.A.	Viale del Progresso n. 6 50032 Borgo San Lorenzo (FI)	Tel. 055 2719011 Numero verde 800 14 24 24 (Lun-Dom 6-24)
Arerporto	Galileo Galilei	Toscana Aeroporti SpA	Piazzale D'Ascanio, 1, 56121 Pisa PI	+39.050 849111
Rete ferroviaria	RFI Rete Ferroviaria Italiana SpA.	RFI SpA Zona Territoriale Centro Nord	Via Quarantola, 48 - 56122 Pisa (PI)	+39.050 22301
Trasporto ferroviario	FF.SS. Stazione di Livorno	Trinitalia SpA	Piazza Dante, 55	+39.0586.979327

Reti tecnologiche e sottoservizi

Tipo	Gestore	Indirizzo	Contatti	Note
Rete elettrica	E-Distribuzione S.p.A.- Spazio Enel di Livorno	Via Fiume, 55A	800.900.860 803.500	Pronto intervento attivo h 24
Gas metano	A.S.A. - Azienda Servizi Ambientali S.p.A.	Via del Gazometro, 9	800.417.417	Pronto intervento attivo h 24
Servizio Integrato Acque	A.S.A. - Azienda Servizi Ambientali S.p.A.	Via del Gazometro, 9	800.139.139	Pronto intervento attivo h 24
Pubblica illuminazione	Comune di Livorno	Piazza del Cisternone, 19	Gestore Engie: 800.123.526 +39.0586.820420 +39.0586. 820421	Ufficio Illuminazione Pubblica, Impianto semaforici, Progettazione e Videosorveglianza
Rete fognatura bianca	Comune di Livorno	Scali del Vescovado, 24-26	+39.0586.820830	Ufficio Progettazione Opere Idrauliche e gestione reti di drenaggio urbano

Rifiuti

Gestore	Indirizzo	Contatti
AAMPS Livorno	Viale dell'Artigianato, 39B	800 031 266 (da rete fissa) 0586 416350 (da rete mobile)

Consorzio Bonifica 5 Toscana Costa

Sede	Indirizzo	Contatti	Orari di apertura al pubblico
Legale	Via degli Speziali, 17 - Venturina Terme (LI)	+39.0565.85761	Mattino: dal Lunedì al Venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00 Martedì e Giovedì dalle ore 15.00 alle ore 16.30
Operativa	Località Le Morelline, 4 - Rosignano Solvay - Rosignano Marittimo	+39.0565.85761	Mattino: dal Lunedì al Venerdì dalle ore 9.00 alle ore 12.00 Martedì e Giovedì dalle ore 15.00 alle ore 16.30

Monitoraggio rischi

Descrizione	Indirizzi	Contatti
Centro Funzionale Regionale	Via Zamenhof, 1 56127 Pisa	Tel. +39.050.915301 info@cfr.toscana.it
Servizio Idrologico Regionale responsabile	Via Zamenhof, 1	Tel. +39.055.4386780

della valutazione della pericolosità e dei possibili scenari di criticità idraulica e idrogeologica in base agli effetti delle piogge previste	56127 Pisa	info@cfr.toscana.it
Consorzio LaMMA c/o CNR-IBIMET responsabile delle attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza delle forzanti meteorologiche che possono generare scenari di rischio sul territorio	Area della Ricerca di Firenze Via Madonna del Piano n.10 Edificio D - Piano Primo 50019 Sesto Fiorentino (FI)	Tel 055 44.830.1 Fax 055 44.40.83 info@lamma.rete.toscana.it

Telecomunicazioni

Struttura	Contatti
Control Room Security TIM S.p.A.	N. Verde Nazionale 800.861.077 Tel. +39.02.55214884 - +39.02.54104859

Strutture rilevanti

Anagrafe

Dato	Ufficio di riferimento	Indirizzo	Contatti
Popolazione residente	Ufficio Anagrafe e notifiche	Piazza del Municipio n.50	+39.0586.820054
Mappatura numeri civici	Ufficio Sistemi Informativi Integrazione Banche Dati Sit e Open Data	Piazza del Municipio n.50	+39.0586.820324

Istruzione

Scuole Pubbliche: Nidi, Infanzia, Primarie e Secondarie di Primo Grado

I nidi ed i centri di infanzia comunali sono seguiti dall'**Ufficio Comunale Servizi Prima Infanzia**, avente come Responsabile la Dott.ssa Valeria Cattaneo, Tel. 0586 820617, e-mail: vcattaneo@comune.livorno.it

Grado	Denominazione	Centro Infanzia	Indirizzo	Telefono	FAX
Nido	ZEROTRE		Livorno, Viale Ugo Foscolo, 64	+39 0586 824401	+39 0586 518010
Nido	COLIBRI	C.I. MENOTTI	Livorno, Via dell' Antimonio, 10	+39.0586.824381, +39.0586.824382	+39 0586 518005
Nido	SANTELLI		Livorno, Via Santelli, 4	+39 0586 824425	+39 0586 518003
Nido	SALVIANO	C.I. BIMBI ALLEGRI	Livorno, Via Haiphong, 18	+39 0586 824410	+39 0586 518009
Nido	PINA VERDE	C.I. VILLINI	Livorno, Via di Collinaia, 15	+390586 991182	+39 0586
Nido	ALVEARE	C.I ALVEARE	Livorno, Scali del Teatro, 28	+39 0586 824333, +39 0586 824334	+39 0586 518011
Infanzia	ALVEARE	C.I ALVEARE	Livorno, Scali del Teatro, 28	+39 0586 824331, +39 0586 824332	+39 0586 518011
Nido	LA GIOSTRA	C.I LA GIOSTRA	Livorno, Via Passaponti, 3	+39 0586 824342	+39 0586 518004
Infanzia	LA GIOSTRA	C.I LA GIOSTRA	Livorno, Via Passaponti, 3	+39 0586 824341	+39 0586 518004

Grado	Denominazione	Centro Infanzia	Indirizzo	Telefono	FAX
Nido	Mondolfi	C.I MONDOLFI	Livorno, Via Fiera S.Antonino, 13	+39 0586 824376, +39 0586 824378	+39 0586 518022
Infanzia	Mondolfi	C.I MONDOLFI	Livorno, Via Fiera S. Antonino, 13	+39 0586 824376, +39 0586 824378	+39 0586 518022
Nido	Il Giardino di Sara	C.I. IL GIARDINO DI SARA	Livorno, Via V. Lazzaretto, 28	+39.0586.857552	+39 0586 518013
Infanzia	Il Giardino di Sara	C.I. IL GIARDINO DI SARA	Livorno, Via V. Lazzaretto, 28	+39 0586 824430, +39 0586 857552	+39 0586 518013
Infanzia	Il Piccolo Principe	C.I. IL PICCOLO PRINCIPE	Livorno, Via Caduti del Lavoro, 28	+39 0586 824315	+39 0586 518414
Nido	Il Piccolo Principe	C.I. IL PICCOLO PRINCIPE	Livorno, Via Caduti del Lavoro, 28	'+39 0586 824314, '+39 0586 824315	+39 0586 518014
Nido	I Girasoli	C.I.I GIRASOLI	Livorno, Viale Marconi, 75	+39.0586.824365	+39 0586 518012
Infanzia	I Girasoli	C.I.I GIRASOLI	Livorno, Viale Marconi, 75	+39 0586 824365	+39 0586 518012
Nido	L'Aquilone		Livorno, Via San Carlo, 171	+39 0586 824435	+39 0586 518007
Nido	Pirandello	C.I. LA ROSA	Livorno, Via Bracco, 2	+39 0586824391	+39 0586 518008
Nido	La Coccinella	C.I. LA ROSA	Livorno, Via Romagnosi, 4	+39 0586 824351	+39 0586 518006
Infanzia	C. Menotti	C.I. MENOTTI	Livorno, Piazza F.Ili Bandiera, 1	+39 0586 824371, +39 0586 824372	+39 0586 518019
Infanzia	I Villini	C.I. VILLINI	Livorno, Via di Livorno, Collinaia, 11	+39 0586 854178, +39 335 1624829	+39 0586 854178
Infanzia	La Rosa	C.I. LA ROSA	Livorno, Via Cattaneo, 5	+39 0586 824366	+39 0586 518018
Infanzia	Bimbiallegrì	C.I. BIMBI ALLEGRI	Livorno, Via della Salute, 57	+39 0586 824415	+39 0586 518016

A seguito della DGRT n. 1431 del 30/12/2021 "Approvazione piano regionale per la programmazione dell'offerta formativa e del dimensionamento della rete scolastica per l'anno 2022/2023 l' Amministrazione Comunale ha raggiunto l'obiettivo di portare a conclusione il processo di verticalizzazione delle istituzioni scolastiche livornesi (passaggio da Direzioni didattiche e Scuole Secondarie di Primo grado agli Istituti Comprensivi) realizzando 9 Istituti Comprensivi così denominati:

N° IC	Istituto Comprensivo	Dirigente Scolastico	Indirizzo segreteria (Denominazione e Grado scuola)	Indirizzo email / PEC	Telefono
1	MICHELI BOLOGNESI	Dr.ssa Cecilia Semplici	Via Stenone, 18 (CAMPANA Primaria)	liic81400q@istruzione.it – liic81400q@pec.istruzione.it	0586/405129
2	DON ANGELI	Dr. Antonio Manfredini	Via Dudley, 5 (MICHELANGELO Sec. I grado)	liic81500g@istruzione.it – liic81500g@pec.istruzione.it	0586/404245
3	MICALI	Dr.ssa Rita Moretti	Via degli Archi, 66 (TESEI Sec. I grado)	liic81300x@istruzione.it liic81300x@pec.istruzione.it	0586/810110
4	BORSI BENCI	Dr.ssa Simona Mical	Via dei Cavalieri, 30 (BORSI Sec. I grado)	liic826002@pec.istruzione.it liic826002@istruzione.it	0586/887751
5	DE AMICIS	Dr. Carmine Villani	Via Coccoluto Ferrigni, 1 (DE AMICIS Primaria)	liic82700t@istruzione.it liic82700t@pec.istruzione.it	0586/862094
6	MAZZINI	Dr. Rino Bucci	MAZZINI Sec. I grado (Via G. Targioni Tozzetti, 5)	liic82400a@istruzione.it liic82400a@pec.istruzione.it	0586/404126

7	BRIN	Dr.ssa Marianna Miranda	Via Sardegna, 25 (BRIN Primaria)	liic825006@istruzione.it liic825006@pec.istruzione.it	0586/805148
8	CARDUCCI	Dr.ssa Camilla Pasqualini	Piazza Sforzini, 18 (CARDUCCI Primaria)	liic82200p@istruzione.it liic82200p@pec.istruzione.it	0586/502356
9	BARTOLENA	Dr.ssa Maria Salvatrice Oriti	Via Michel, 8 (BARTOLENA Sec. I grado)	liic82300e@istruzione.it liic82300e@pec.istruzione.it	0586/588711

Segue l'elenco delle scuole Statali facenti parte degli Istituti Comprensivi:

Grado	Denominazione	Istituto Comprensivo	Indirizzo	Telefono	FAX
Secondaria I grado	FERMI	MICELI BOLOGNESI	Livorno, Via Stenone, 12	+39 0586 427380	+39 0586 403187
Secondaria I grado	EX PIRELLI	MICELI BOLOGNESI	Livorno, Viale Carducci, 14	+39 0586 403066	+39 0586 411875
Primaria	PUCCINI	MICELI BOLOGNESI	Livorno, Via Emile Zola, 75	+39 0586 408311	'+39 0586 408311
Primaria	MICELI	MICELI BOLOGNESI	Livorno, P.zza XI Maggio, 25	+39 0586 880172	'+39 0586 894348
Primaria	CAMPANA	MICELI BOLOGNESI (Segreteria)	Livorno, Via Stenone, 18	+39 0586 405129	'+39 0586 420464
Infanzia	PIPPICALZELUNGH E	MICELI BOLOGNESI	Livorno, Via Stenone, 10	+39 0586 421272	'+39 0586 421272
Infanzia	LAMARMORA	MICELI BOLOGNESI	Livorno, Via della Cappellina, 1	+39 0586 889222	'+39 0586 894348
Infanzia	LA TARTARUGA	MICELI BOLOGNESI	Livorno, Via Emile Zola, 73	+39 0586 423279	'+39 0586 408311
Secondaria I grado	MICHELANGELO	DON ANGELI (Segreteria)	Livorno, Via Dudley, 5	+39 0586 404245	'+39 0586 422254
Secondaria I grado	PISTELLI	DON ANGELI	Livorno, Via G. La Pira, 3	+39 0586 402309	'+39 0586 401714
Primaria	MODIGLIANI	DON ANGELI	Livorno, Via Agnoletti, 3	+39 0586 404148	'+39 0586 404148
Primaria	THOUAR	DON ANGELI	Livorno, Via delle Sorgenti, 39	+39 0586 404225	'+39 0586 449372
Primaria	FATTORI	DON ANGELI	Livorno, Via Tiberio Scali, 72	+39 0586 401395	'+39 0586 401395
Infanzia	AGNOLETTI	DON ANGELI	Livorno, Via Valentini, 1	+39 0586 420656	'+39 0586 420656
Infanzia	SORGENTI	DON ANGELI	Livorno, Via Donnini, 156 A	+39 0586 407239	'+39 0586 407239
Infanzia	PIAN DI ROTA	DON ANGELI	Livorno, Via delle Sorgenti, 269	+39 0586 409979	'+39 0586 409979
Secondaria I grado	TESEI	MICALI (Segreteria)	Livorno, Via degli Archi, 66	+39 0586 810110	'+39 0586 803909
Secondaria I grado	MARRADI	MICALI	Livorno, Via Marradi, 113	+39 0586 805032	'+39 0586 265357
Primaria	BINI	MICALI	Livorno, Via Carlo Bini, 22	+39 0586 882009	'+39 0586 882009
Primaria	ALBERTELLI	MICALI	Livorno, Via Pilo Albertelli, 1	+39 0586 809037	'+39 0586 809037
Infanzia	LA PALAZZINA	MICALI	Livorno, Via Bartolena, 11	+39 0586 801283	'+39 0586 801283
Secondaria I grado	BORSI	BORSI BENCI (Segreteria)	Livorno, Via dei Cavalieri, 3	+39 0586 887751	'+39 0586 897633
Primaria	BENCI	BORSI BENCI	Livorno, Via Bernardina, 35	+39 0586 890314	'+39 0586 219735
Primaria	D'AZEGLIO	BORSI BENCI	Livorno, Via dei Mulini a	+39 0586 895050	'+39 0586 895050

Grado	Denominazione	Istituto Comprensivo	Indirizzo	Telefono	FAX
			Vento, 32		
Infanzia	BENCI	BORSI BENCI	Livorno, Via dei Mulini	+39 0586 895188	'+39 0586 219735
Infanzia	SANTA BARBARA	BORSI BENCI	Livorno, Via dei Mulini a Vento, 32	+39 0586 893160	'+39 0586 895050
Secondaria I grado	EX PAZZINI	DE AMICIS	Livorno, Via San Gaetano, 19	+39 0586 850401	'+39 0586 868626
Primaria (Segreteria)	DE AMICIS	DE AMICIS (Segreteria)	Livorno, Via Coccoluto Ferrigni, 1	+39 0586 862094	'+39 0586 852616
Primaria	GRAMSCI	DE AMICIS	Livorno, Via Campania, 39	+39 0586 852718	'+39 0586 852718
Primaria	COLLODI	DE AMICIS	Livorno, Via di Salviano, 87	+39 0586 856563	'+39 0586 860325
Infanzia	OSMANA BENETTI	DE AMICIS	Livorno, Via Bonomo, 12B	+39 0586 810383	
Infanzia	CREMONI	DE AMICIS	Livorno, Via Carlo Lorenzini, 58	+39 0586 860223	'+39 0586 860325
Secondaria I grado	MAZZINI	MAZZINI (Segreteria)	Livorno, Via G. Targioni Tozzetti, 5	+39 0586 404126	'+39 0586 424248
Secondaria I grado	GAMERRA	MAZZINI	Livorno, Via Veneto, 24	+39 0586 852369	'+39 0586 485021
Primaria	RAZZAUTI	MAZZINI	Livorno, Via Basilicata, 2	+39 0586 852041	'+39 0586 485007
Primaria	RODARI	MAZZINI	Livorno, Viale Risorgimento, 140	+39 0586 860070	'+39 0586 860070
Infanzia	MUNARI	MAZZINI	Livorno, Via Derna, 5	+39 0586 851483	'+39 0586 860325
Infanzia	F.LLI CERVI	MAZZINI	Livorno, Via Toscana, 40	+39 0586 852284	'+39 0586 869497
Infanzia	PESTALOZZI	MAZZINI	Livorno, Via Olbia	+39 0586 852495	'+39 0586 485007
Secondaria I grado	XI MAGGIO	BRIN	Livorno, Via Bois, 14/16	+39 0586 810255	'+39 0586 810443
Primaria	BRIN	BRIN (Segreteria)	Livorno, Via Sardegna, 25	+39 0586 805148	'+39 0586 803747
Primaria	DAL BORRO	BRIN	Livorno, Via Montebello, 78	+39 0586 806221	'+39 0586 806221
Primaria	NATALI	BRIN	Livorno, Via Cecioni, 37	+39 0586 807517	'+39 0586 807517
Infanzia	GOBETTI	BRIN	Livorno, Via degli Asili, 51	+39 0586 882239	'+39 0586 882239
Infanzia	BARRIERA MARGHERITA	BRIN	Livorno, Via Montebello, 78	+39 0586 800519	'+39 0586 806221
Secondaria I grado	MARCONI SAN SIMONE	CARDUCCI	Livorno, P.zza San Simone, 9	+39 0586 501366	'+39 0586 501366
Secondaria I grado	BANDITELLA	CARDUCCI	Livorno, Via Provenzal, 27	+39 0586 503395	'+39 0586 589042
Secondaria I grado	E. COSTA	CARDUCCI	Livorno, Via dei Vallombrosani, 2	+39 0586 579159	'+39 0586 576000
Primaria	CARDUCCI	CARDUCCI (Segreteria)	Livorno, Piazza Sforzini, 18	+39 0586 502356	'+39 0586 503979
Primaria	BANDITELLA	CARDUCCI	Livorno, Via Provenzal, 27	+39 0586 503024	'+39 0586 503024
Primaria	MONTENERO	CARDUCCI	Livorno, Via della Salita, 408	+39 0586 579054	'+39 0586 579054
Infanzia	CAVALLUCCIO MARINO	CARDUCCI	Livorno, Via Nardini, 8	+39 0586 491330	'+39 0586 491330
Infanzia	PICCOLE ONDE	CARDUCCI	Livorno, Via Provenzal, 27	+39 0586 587315	'+39 0586 503024
Infanzia	CAVE BONDI	CARDUCCI	Livorno, P.zza Sgarallino, 35	+39 0586 503371	'+39 0586 503371
Secondaria I grado	VILLA CORRIDI	BARTOLENA	Livorno, Via del Vecchio Lazzaretto	+39 0586 851518	'+39 0586 851518
Secondaria I grado	BARTOLENA	BARTOLENA (Segreteria)	Livorno, Via Michel, 8	+39 0586 588711	'+39 0586 588729
Primaria	VILLA CORRIDI	BARTOLENA	Livorno, Via di Collinaia, 67	+39 0586 852424	'+39 0586 852424
Primaria	LAMBRUSCHINI	BARTOLENA	Livorno, Via Villari, 8	+39 0586 812240	'+39 0586 812239
Primaria	CATTANEO	BARTOLENA	Livorno, Via Cattaneo, 5	+39 0586 814510	'+39 0586 268397

Grado	Denominazione	Istituto Comprensivo	Indirizzo	Telefono	FAX
Infanzia	LA ROSETTA	BARTOLENA	Livorno, Via Lambruschini	+39 0586 801820	+'39 0586 812239
Infanzia	CIRIBICCIOLI	BARTOLENA	Livorno, Via del Vecchio Lazzeretto	+39 0586 485274	+'39 0586 852424
Infanzia	SALVIANO CANACCINI	BARTOLENA	Livorno, Via dei Pelaghi, 40	+39 0586 852666	+'39 0586 852666

Scuole Pubbliche: Secondarie di Secondo grado

Grado	Denominazione	Indirizzo	Telefono
Secondaria di II Grado	ITG "Bernardo Buontalenti"	Livorno, Via Zola, 6	+39 0586 425248, +39 0586 421071
Secondaria di II Grado	ISIS "Niccolini/Palli"	Livorno, Via Ernesto Rossi, 6	+39 0586 898084
Secondaria di II Grado	ISIS "Niccolini/Palli" (succursale)	Livorno, Via Goldoni, 26	+39 0586 898171
Secondaria di II Grado	ISIS "Niccolini/Palli" (succursale)	Livorno, Via Maggi, 38	-
Secondaria di II Grado	Istituto Professionale Industria e Artigianato "Luigi Orlando"	Livorno, Piazza 2 Giugno, 22	+39 0586 405149
Secondaria di II Grado	Istituto Professionale Serv. Comm. e Turistici "Cristoforo Colombo"	Livorno, Via S. Gaetano, 25	+39 0586 852308
Secondaria di II Grado	Istituto Tecnico Nautico "Alfredo Cappellini"	Livorno, Piazza Giovine Italia, 1	+39 0586 898158
Secondaria di II Grado	ITC "Amerigo Vespucci - Piero Calamandrei"	Livorno, Via Chiarini, 1	+39 0586 893297
Secondaria di II Grado	ITI "Galileo Galilei"	Livorno, Via Galilei 66	+39 0586 447111
Secondaria di II Grado	Liceo Scientifico "Federico Cecioni"	Livorno, Via Galilei, 56	+39 0586 .422203
Secondaria di II Grado	Liceo Scientifico "Federigo Enriques"	Livorno, Via della Bassata, 19	+39 0586 813631

Scuole Private: Nidi, Infanzia, Primarie, Secondarie di Primo Grado e Secondo Grado

Segue l'elenco delle scuole a gestione Privata:

Grado	Denominazione	Indirizzo	Telefono
Nido	Baby Garden	Livorno, Via S. Matteo, 18	+39 0586 404025
Nido	Casa del Re	Livorno, Via della Bastia, 44	+39 0586 1881014
Nido	C'era 2 volte	Livorno, Via delle Sorgenti, 1/D	+39 0586 400509
Nido	Chicchirillò	Livorno, Via C. Lorenzini, 45	+39 0586 1881061
Nido	Il Nido delle Meraviglie	Livorno, Via del Bosco, 17	+39 345 3783906
Nido	Il Satellite	Livorno, Via Michel, 4	+39 0586 1881085
			+39 0586 883008,
Nido	L'Arca di Noè	Livorno, Via Ricasoli, 92	+39 328 5430047
Nido	Limoncino	Livorno, Via Valle Benedetta, 120	+39 0586 1881054
Nido	Mondo Infanzia Blu	Livorno, Via Cecioni, 8	+39 0586 812863
			+39 0586 861412,
Nido	Pimpirulin	Livorno, Via Olanda, 44	+39 338 6782186
Nido	Scarabeo	Livorno, Via della Campana, 37	+39 0586 884956
Nido	Villa Liverani in Centro Infanzia 0-6*	Livorno, Via Liverani, 6	+39 333 5082923
			+39 0586 808390,
Infanzia	Sacro Cuore	Livorno, Via Cecconi, 25	+39 0586 808519

Grado	Denominazione	Indirizzo	Telefono
Infanzia	Santo Spirito	Livorno, Corso Mazzini, 199	+39 0586 268115, +39 0586 268117
Infanzia	Maria Ausiliatrice	Livorno, Via Don Bosco, 57	+39 0586 444269, +39 0586 428685
Infanzia	Santa Maria Maddalena	Livorno, Via della Maddalena, 4	+39 0586 899403, +39 0586 839514
Infanzia	Fondazione Sacro Cuore	Livorno, Via Sabatino Lopez, 44	+39 0586 501277, +39 0586 581426
Infanzia	Anna Maria Rosa	Livorno, Viale Goffredo Mameli, 33	+39 0586 808172
Infanzia	San Ferdinando	Livorno, Via Sant'Anna, 5	+39 0586 893490
Infanzia	Immacolata	Livorno, Via Serafino de Tivoli, 3	+39 0586 899033, +39 0586 891091
Infanzia	Beata Rosa Venerini	Livorno, Via Sabatino Lopez, 44	+39 0586 859541
Infanzia	S. Margherita	Livorno, Via Galileo Galilei, 13	+39 0586 889075
Infanzia	Santa Teresa del Bambin Gesu	Livorno, Via Jacopo Sgarallino, 36	+39 0586 404002
Infanzia	Lido Rossi	Livorno, Via della Chiesa di Salviano, 16	+39 0586 852612
Infanzia	Il Flauto Magico	Livorno, Via Giuseppe Verdi, 128	+39 0586 812863
Infanzia	Dalla parte dei bambini	Livorno, Via delle Sorgenti, 363	+39 329 7820606
Primaria	Fondazione Sacro Cuore	Livorno, Via Sabatino Lopez, 44	+39 0586 859216
Primaria	Immacolata	Livorno, Via Serafino de Tivoli, 3	+39 0586 899033
Primaria	Maria Ausiliatrice	Livorno, Via Don Bosco, 57	+39 0586 444269
Primaria	Sacro Cuore	Livorno, Via Cecconi, 25	+39 0586 808390
Primaria	San Carlo Borromeo	Livorno, Via Sabatino Lopez, 44	+39 0586 859216
Primaria	Santa Maria Maddalena	Livorno, Via della Maddalena, 4	+39 0586 899403
Primaria	Santa Teresa del Bambin Gesu	Livorno, Via Jacopo Sgarallino, 36	+39 0586 404002
Primaria	Santo Spirito	Livorno, Corso Mazzini, 199	+39 0586 268115, +39 0586 260938
Primaria	Maria Ausiliatrice	Livorno, Via Don Bosco, 57	+39 0586 444269
Primaria	Sacro Cuore	Livorno, Via Cecconi, 25	+39 0586 808390
Primaria	Santo Spirito	Livorno, Corso Mazzini, 199	+39 0586 268115, +39 0586 260938
Secondaria di I Grado	Maria Ausiliatrice	Livorno, Via Don Bosco, 57	+39 0586 808390
Secondaria di I Grado	Sacro Cuore	Livorno, Via Cecconi, 25	+39 0586 808390
Secondaria di I Grado	Santo Spirito	Livorno, Corso Mazzini, 199	+39 0586 268115, +39 0586 260938
Secondaria di II Grado	Tecnico Commerciale "Attias"	Via Giovanni Marradi, 132	+39.0586.811195

Accademia Navale di Livorno

Denominazione	Indirizzo	Telefono
Accademia Navale	Viale Italia, 72	+39.06.0060

Strutture Socio Assistenziali e Centri sociali

RSA	Nome	Indirizzo	Telefono
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Villa Serena	Via di Montenero, 176	+39.0586.577811
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Giovanni Pascoli	Via di Montenero, 92	+39.0586.588111
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	La Bastia	Via Passaponti, 49	+39.0586.426714
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Coteto	Via A. Setti, 2	+39.0586.855296
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Istituto Mater Divinae Gratiae	Via M.Puccini, 94	+39.0586.491010
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Villa Tirrena	Viale Montebello, 102	+39.0586.263111
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	I Girasoli	Viale del Risorgimento, 83	+39.0586.855296
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Villa Sant'Angela	Via dell'Origine, 138	+39.339.3799375
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Il Castello	Via delle Carmelitane, 22	+39.0586.578095
RSA - Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani non autosufficienti	Villa Del Bosco	Via del Bosco, 15/A	-
Strutture Residenziali socio sanitarie per anziani autosufficienti e non autosufficienti	Istituto S.Maria	Via del Governatore, 44	+39.0586.579053
Strutture Residenziali socio sanitarie per anziani autosufficienti e non autosufficienti	Villa Del Colle	Via della Lecceta, 1	+39.0586.579038
Strutture Residenziali socio sanitarie per anziani autosufficienti e non autosufficienti	Santa Caterina	Viale Italia, 181	+39.0586.805394
Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani autosufficienti	La Sovrana	Via Orosi, 4	+39.0586.425809
Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani autosufficienti	La Provvidenza	Via Baciocchi, 13/17	+39.0586.809029
RSA Residenza Sanitaria Assistenziale per anziani autosufficienti	Villa Mayer	Via Papa Giovanni XXIII, 40	+39.0586.579225
Comunità Alloggio Protetta per disabili	Casa Emilio Cagidiaco	Borgo San Jacopo, 136	-
CASA DI ACCOGLIENZA MADRE-BAMBINO Struttura socio-educativa per nuclei madri puerpere-bambino	Villa Benedetta	Via del Castellaccio, 16	+39.0586.579035
Strutture Residenziali socio sanitarie per anziani autosufficienti e non autosufficienti	Villa Chiara	Viale Petrarca, 63	+39.331.8833774
-	Villa San Giuseppe	Borgo S. Jacopo, 185	+39.0586.806216
-	Istituto Suore Serve di Maria Ss. Addolorata	Via Fratelli del Conte, 60	+39.0586.580214

RSA	Nome	Indirizzo	Telefono
COMUNITA FAMILIARE - Comunità a dimensione familiare per minori	Casa Papa Francesco	Via M. Puccini, 68	+39.0586.014915
CASA FAMIGLIA - Comunità familiare per minori	Millecolori	Via Rosa del Tirreno, 12	-
COMUNITA FAMILIARE - Comunità a dimensione familiare per minori	Il Melo	Via Caduti del Lavoro, 26	-
CENTRO DIURNO per anziani autosufficienti	Istituto S. Maria	Via del Governatore, 44	
CENTRO DIURNO per anziani autosufficienti	Villa Del Bosco	Via del Bosco, 15	
CENTRO DIURNO per anziani autosufficienti	La Bastia	Via Passaponti, 49	
CENTRO DIURNO Alzheimer	Centro Alba Bruni Martini	Via di Montenero, 176	
CENTRO DIURNO per disabili gravi	Centro Via San Gaetano	Via San Gaetano	
CENTRO SOCIO EDUCATIVO per handicap	A.PO.DI	via di Tramontana n. 4	
CENTRO SOCIO EDUCATIVO per handicap	OAMI	Borgo San Iacopo	
CENTRO SOCIO EDUCATIVO per handicap	THISINTEGRA	via Mons. Ganucci n. 3	
CENTRO SOCIO EDUCATIVO per handicap	VOLARE SENZ'ALI	via Alfredo Ascoli n. 12	

Strutture Commerciali

Nome	Indirizzo	Telefono
Centro Commerciale Parco Levante	Via Giovanni Gelati, 10	+39.0586.864774
Centro Commerciale Porta a Mare	Via Gaetano D'Alesio 2	+39.0586.888156
Centro Commerciale Le Torri Shopping Center	Via Giotto Ciardi, 18	-
Centro Commerciale Fonti Del Corallo	Via Gino Graziani, 6	+39.0586.404874
Decathlon Italia Srl	Via Cesare Beccaria, 1	+39.0586.01201
Tuodi	Via Giovan Battista Lulli, 5	+39.348.1309159
Tuodi	Via Collinaia, 8	+39.3481307199
Tuodi	Via Mastacchi, 6	+39.3481309160
Eurospin	Via Ippolito Nievo, 44	800.595.595
UPIM	Via Giovanni Marradi, 91	+39.0586.828988
COIN SpA	Piazza Attias, 17	+39.0586.892001
CONAD City	Via Giotto, 15	+39.0586.860419
CONAD City	Via Fagioli, 10	+39.0586.891271
CONAD City	Via Delle Lastre, 26	+39.0586.889614
CONAD	Via Grande, 166	+39.0586.829482

Nome	Indirizzo	Telefono
CONAD City	Via Antonio Gramsci, 178	+39.0586.864020
CONAD City	Borgo San Jacopo, 83	+39.0586.808403
CONAD City	Via Padre Alessandro Baroni, 9/15	+39.0586.402158
CONAD City	Via Della Pieve	+39.0586.817002
CONAD	Via Dell'antimonio, 4/8	+39.0586.426585
CONAD City	Via Carlo Puini, 97	+39.0586.505100
Margherita CONAD	Viale Giovanni Pascoli, 80	+39.0586.492064
LIDL ITALIA Srl	Via Fabio Filzi, 1,	800.480.048
LIDL ITALIA Srl	Viale Ippolito Nievo, 29/33	800.480.048
OBI Livorno	Via Gian Paolo Gamerra, 46	+39.0586.875800
Supermercati Pam SpA	Piazza Giuseppe Saragat, 10	+39.0586.423481
Supermercati Pam SpA	Via Capponi, 27	+39.0586.407290
Supermercati Pam SpA	Piazza Grande, 33/37	-
Supermercati Pam SpA	Via del Bosco	+39.0586.808306
Penny Market	Via Provinciale Pisana, 613	800.901.290
Penny Market	Via Mastacchi, 192	800.901.290
Penny Market	Via Montefiore, 16	800.901.290
Penny Market	Viale Petrarca, 51	800.901.290
Penny Market	Via Cimarosa, 15	800.901.290
Prenatal SpA	Via Firenze, 27	+39.0586.420721
Risparmio Casa	Piazza Enrico Bartelloni, 40	+39.0586.429471
Leroy Merlin	Via Antonio Bacchelli, 20	+39.0586.437500
Celio	Via Grande, 157	+39.0586.886805
Nuova Ideal Bimbo	Via Domenico Cimarosa, 64	+39.0586.852027
Zara	Via Grande, 44	+39.0586.219916
Coop	Via Luigi Settembrini, 35	+39.0586.814485
Coop	Via Marco Mastacchi, 234	+39.0586.404359
Coop	Via Toscana, 40	+39.0586.852245

Strutture ricreative

Descrizione	Nome	Indirizzo	Contatto
Teatro	Goldoni	Via C. Goldoni, 83	+39.0586.204237

Teatro	Nuovo Teatro delle Commedie	Via Giuseppe Maria Terreni, 5	+39.0586.1864087
Teatro	Teatro Mascagni di Villa Corridi – The Cage Theatre	Via Del Vecchio Lazzeretto, 20	+39.392.885 7139
Teatro/Cinema	Cinema Teatro I 4 Mori	Via Pietro Tacca, 16	+39.0586.896440 +39.0586.892589
Teatro	Centro Artistico il Grattacielo	Via del Platano, 6	+39.0586.890093
Teatro	Teatro della Brigata	Via Brigata Garibaldi, 4a-4b-6	+39.327.8844341
Teatro	Teatro Vertigo	Via del Pallone, 2	+39.0586.210120
Cinema	La Gran Guardia	Via del Giglio, 18	899.552.576
Cinema	The Space	Via Antonio Bacchelli, 60	+39 0586 4238321
Museo	Museo civico Giovanni Fattori	Via San Jacopo in Acquaviva, 65	+39.0586.808001 +39.0586.824601 +39.0586.824607
Museo	Museo della Città	Polo Culturale Bottini dell'Olio – Piazza del Luogo Pio	+39.0586.824551 +39.0586.824552
Museo	Museo Provinciale di Storia Naturale del Mediterraneo	Via Roma, 234	+39.0586.266711
Museo	Museo di Santa Giulia	Largo Duomo, 1	+39.0586.883598
Museo	Museo Diocesano	Via del Seminario, 61	+39.0586.276211
Arene Spettacoli e Palazzetti dello Sport	Modigliani Forum	Via Veterani dello Sport, 8	+39.0586.1739370
Arene Spettacoli e Palazzetti dello Sport	Palamacchia	Via Allende, 2	+39.0586.858167
Arene Spettacoli e Palazzetti dello Sport	Palacosmelli	Via Allende, 11	+39 345 509 3128

Beni Culturali

Ente	Indirizzo	Contatti
Segretariato regionale del MiBAC per la Toscana	Via dei Castellani, 3 – Firenze	+39.055.27189750
Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Pisa e Livorno	Palazzo Reale, Lungarno Pacinotti, 46 - Pisa	+39.050.926511

Stabilimenti rischio incidente rilevante

Stabilimento	Indirizzo	Contatti
Pravisi S.p.A.	Località Chioma di Quercianella, Livorno	+39.0564.620402
Costieri D'Alesio S.p.A.	Via Leonardo Da Vinci, 29/31 Livorno Deposito nazionale Via dello Scolmatore, 21 Livorno	+39.0586.442911
Cheddite Italy s.r.l.	Via del Giaggiolo, 189 – Livorno	+39.0586.84295
Costiero Gas Livorno S.p.A.	Via Leonardo da Vinci, 23 – Livorno	+39.0586.244200
Neri Depositi Costieri S.p.A.	Via Leonardo Da Vinci, 33 - Livorno	+39.0586.43951
Costieri D'Alesio S.p.A.	Via Leonardo Da Vinci, 29/31 Livorno Deposito nazionale Via dello Scolmatore, 21 Livorno	+39.0586.442911
OLT off-shore LNG Toscana S.p.A.	Sede legale e amministrativa della società: Via Passione, 8 Milano Sede operativa on shore: Via Gaetano D'Alesio, 2 Livorno	+39.0586.51941
LNG Terminal S.p.A.	Viale Mogadiscio, 57123, Livorno	+39.0586.43951
ENI S.p.A. Raffineria Livorno	Via Aurelia, 7 – Collesalvetti (località Stagno)	+39.0586.948111

Organì di stampa e media locali

Denominazione	Indirizzo	Telefono
Telegranducato (Sede di Livorno)	"Villa Fanny" - Viale Mameli 32 57127 Livorno LI	0586 260190
Canale 50	Loc. Montacchielo, Pisa PI IT, Via Egidio Giannessi, 56121 Pisa PI	050 598999
RTV38	Via Fiorentina, 96, 50063 Figline e Incisa Valdarno FI	055 913811
RAI3	Largo De Gasperi Alcide, 1 - 50136 Firenze	055 24881
Il Tirreno	Via Alfieri, 9 - Livorno	0586 220111
La Nazione	Via Marradi, 30 - 57125 Livorno	0586 813211
Urban Livorno	Via Antonio Bacchelli, 70/16	0586 851205
Qui Livorno	Via dei Ramai, 1 – 57121 Livorno	
Livorno Press	Via Tiberio Scali 21, Livorno	328 0027610
LivornoToday proprietaria CITYNEWS S.P.A.	Sede legale: Piazza Matteotti, 7 - 80133 – Napoli Sedi Amministrative e Operative:	06 45222 400 (Centralino)

Denominazione	Indirizzo	Telefono
	Via Cornelio Celso, 4 – 00161 – Roma Viale Tunisia, 43 – 20124 Milano	
Livorno Sera Associazione Percorsi Culturali	Piazza Cappiello, 12 – 57128 Livorno	
Telecentro	Via Fossoli, 31	0586 942639

Elenco tabelle

Tabella 1 - Popolazione residente in territorio di Livorno (Ufficio Anagrafe del Comune di Livorno, 31 Dicembre 2021).....	16
Tabella 2. Struttura della popolazione a Livorno dal 2002 al 2021 (ISTAT 2011).....	16
Tabella 3. Serie storiche (2003 – 2022) di temperatura media mensile alla stazione Livorno Istituto Nautico.....	18
Tabella 4. Cumulata (mm) mensile delle precipitazioni alla stazione Livorno Mareografo nel periodo 2003 -2022.....	19
Tabella 5. Cumulata (mm) mensile delle precipitazioni alla stazione Valle Bendetta nel periodo 2003 -2022.....	20
Tabella 6. Cumulata (mm) media mensile delle precipitazioni alla stazione Livorno Mareografo nel periodo 2003 -2022.	20
Tabella 7. Cumulata (mm) media mensile delle precipitazioni alla stazione Valle Benedetta nel periodo 2003 -2022.....	21
Tabella 8. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Livorno Mareografo.....	22
Tabella 9. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Quercianella.....	22
Tabella 10. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Valle Benedetta.....	23
Tabella 11. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Collesalvetti.....	23
Tabella 12. Linee Segnalatrici di Probabilità Pluviometrica per la stazione di Stagno.....	23
Tabella 13. Beni culturali presenti a Livorno per tipo scheda (fonte: VINCOLI in rete).....	28
Tabella 14. Beni culturali presenti a Livorno per Ente competente (fonte: VINCOLI in rete).....	28
Tabella 15. Beni culturali presenti a Livorno per Ente competente (fonte: VINCOLI in rete).....	29
Tabella 16. Beni culturali presenti a Livorno per tipo bene (fonte: VINCOLI in rete).....	29
Tabella 17. Zone di allerta in Toscana secondo la Delibera Griunta Regionale n. 395/2015.....	30
Tabella 18. Elenco delle stazioni di monitoraggio di parametri meteo-climatici (precipitazioni, vento e temperatura) in capo alla rete gestita dal Consorzio LaMMA e impiegate dal Centro Funzionale Regionale per attività di monitoraggio e sorveglianza.....	31
Tabella 19. Classi di rischio giornalmente associate a ogni comune del territorio regionale toscano nel “Bollettino Rischio Incendi Boschivi”.....	40
Tabella 20. Numero ed Ente di riferimento della Zona D.O. AIB cui afferisce il Comune di Livorno.....	45
Tabella 21. Tipologie di messaggi inviati dal SiAM, livelli di attivazione conseguenti e attività principali in capo al Comune	50
Tabella 22. Bacini idrografici del Comune di Livorno e relativa estensione territoriale.....	55
Tabella 23. Percentuale di territorio potenzialmente alluvionata, per diversi Tempi di Ritorno (da dati P.G.R.A.).....	56
Tabella 24. Percentuale del territorio comunale alluvionato in occasione dell'evento del settembre 2017.....	56
Tabella 25. Da analisi dinamica delle simulazioni idrauliche per Tempo di Ritorno 200 anni, sintesi delle principali criticità per corso d'acqua, con indicazione di: tempo di avvio dei fenomeni di esondazione, massima estensione dei fenomeni e battente idrico massimo atteso.....	60
Tabella 26. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza di Torrente Ugione, Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga.....	61
Tabella 27. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza di Rio Cigna e Torrente Cignolo.....	61
Tabella 28. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza di Rio Maggiore.....	61
Tabella 29. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza dei Fossi Querciaio e Felciaio.....	62

Tabella 30. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Rio Ardenza.....	62
Tabella 31. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza di Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore.....	62
Tabella 32. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Botro Pianacce.....	62
Tabella 33. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Fosso della Quercianella.....	63
Tabella 34. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Fosso della Madonnina.....	63
Tabella 35. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza dei Botri Minori di Quercianella.....	63
Tabella 36. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza del Torrente Chioma.....	63
Tabella 37. Stima dell'esposizione sulle aree allagabili (da Studio Idraulico, Tempo di Ritorno 200 anni) di pertinenza dello Scolmatore del Fiume Arno.....	64
Tabella 38. Ambiti del territorio cittadino più frequentemente esposti a problematiche di allagamento urbano.....	66
Tabella 39. Attivazione, per fase di allertamento, dei presidi previsti per la gestione degli scenari di rischio idraulico.....	68
Tabella 40. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Torrente Ugione, Fosso della Puzzolente e Fosso Vallelunga”.....	70
Tabella 41. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Rio Cigna e Torrente Cignolo”	72
Tabella 42. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Rio Maggiore”	73
Tabella 43. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Fossi Querciaio e Felciaio”	75
Tabella 44. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Rio Ardenza”.....	77
Tabella 45. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Rio Banditella, Botro Stringaio e Fosso del Governatore”.....	78
Tabella 46. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Botro Pianacce”.....	79
Tabella 47. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Fosso della Quercianella”.....	80
Tabella 48. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Fosso della Madonnina”	81
Tabella 49. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Botri Minori di Quercianella”	82
Tabella 50. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Torrente Chioma”	82
Tabella 51. Sintesi dello scenario di rischio idraulico “Esondazione Scolmatore del Fiume Arno”	83
Tabella 52. Legenda geomorfologica utilizzata per la classificazione dei fenomeni franosi all'interno della “Relazione Geologico-Tecnica (ai sensi DPGRT 53R/2011)” allegata al nuovo “Piano Strutturale” del Comune di Livorno (2019).....	86
Tabella 53. Estensione complessiva delle superfici in dissesto idrogeologico sul territorio comunale.....	87
Tabella 54. Stima dell'esposizione sulle aree franose in territorio comunale.....	88
Tabella 55. Stima dell'esposizione sull'ambito “Montenero”	89
Tabella 56. Stima dell'esposizione sull'ambito “Castellaccio”	90
Tabella 57. Stima dell'esposizione sull'ambito “Via del Tirreno”	90
Tabella 58. Stima dell'esposizione sull'ambito “Quercianella - Rogiolo”	91
Tabella 59. Stima dell'esposizione sull'ambito “Ardenza - Via Remota - Le Ferriere”	91
Tabella 60. Stima dell'esposizione sull'ambito “Via dello Stillo”	92
Tabella 61. Stima dell'esposizione sull'ambito “Rio Maggiore – Valle Benedetta”.....	92

Tabella 62. Estensione complessiva delle infrastrutture stradali esposte a criticità idrogeologica.....	93
Tabella 63. Dettaglio delle principali infrastrutture stradali esposte a frane attive.....	93
Tabella 64. Pericolosità geomorfologica (ex DCR 94/1985) relativa dei 40 arenili censiti sul territorio livornese.....	95
Tabella 65. Estensione complessiva delle infrastrutture stradali esposte a criticità idrogeologica.....	96
Tabella 66. Dettaglio delle infrastrutture stradali esposte a frane attive.....	97
Tabella 67. Attivazione, per fase di allertamento, dei presidi previsti per la gestione degli scenari di rischio idraulico.....	98
Tabella 68. Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana attiva in Loc. Quercianella (Via Falcucci)”.....	100
Tabella 69. Sintesi dello scenario di rischio “idrogeologico Frane attive in Loc. Montenero (Santuário)”	101
Tabella 70. Sintesi dello scenario di rischio idrogeologico “Frana attiva in località Le Ferriere”	102
Tabella 71. Estensione complessiva delle superfici boscate in territorio livornese, per classe di Uso del Suolo.....	106
Tabella 72. Totale degli incendi suddivisi per Comune con indicazione sulla media di ettari percorsi per ogni evento (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”, 2019).....	106
Tabella 73. Distribuzione degli incendi boschivi occorsi all’interno del comune di Livorno (1984-2017), per classe di superficie(fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”, 2019).....	106
Tabella 74. Tabella che riassume i grandi eventi con data, tipologia di incendio, superficie, perimetro, Comune e località. Gli incendi sono riportati in ordine decrescente di estensione (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”, 2019).....	107
Tabella 75. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione del tipo di vegetazione e della densità.....	110
Tabella 76. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione della pendenza.....	110
Tabella 77. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione del tipo di contatto.....	110
Tabella 78. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione della classificazione del Comune nel Piano A.I.B.....	110
Tabella 79. Punteggi per il calcolo della pericolosità da incendi di interfaccia, in funzione della distanza dagli insediamenti degli incendi pregressi.....	110
Tabella 80. Classi di pericolosità da incendio boschivo di interfaccia.....	111
Tabella 81. Valori di sensibilità degli elementi esposti per il calcolo del livello di vulnerabilità della fascia perimetrale....	112
Tabella 82. Matrice per la determinazione del livello di rischio della fascia di interfaccia.....	112
Tabella 83. Sintesi dei risultati ottenuti nella mappatura delle aree di interfaccia e nella stima del relativo livello di rischio	112
Tabella 84. Area di Quercianella (FPU_001). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano.....	114
Tabella 85. Area di Quercianella (FPU_002 / FPU_003 / FPU_004). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano.....	114
Tabella 86. Area di Castellaccio OVEST (FPU_006). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano.....	115
Tabella 87. Area di Castellaccio EST (FPU_008). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano.....	116

Tabella 88. Area di Montenero (FPU_009). Interventi di gestione forestale previsti dal “Piano specifico di prevenzione AIB” per limitare le criticità di incendi di interfaccia e confronto cartografico con l’analisi per la mappatura delle criticità condotta a supporto del presente Piano.....	117
Tabella 89. Aree a Rischio “Alto” per criticità legate a possibili incendi di interfaccia che possono interessare infrastrutture stradali.....	118
Tabella 90. Invasi AIN della Regione Toscana e invasi non AIB dell’area di studio (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”).....	119
Tabella 91. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Montenero”.....	124
Tabella 92. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Castellaccio”.....	126
Tabella 93. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Rogiolo”.....	128
Tabella 94. Sintesi dello scenario di rischio incendi di interfaccia “Incendio di interfaccia in zona Quercianella, lato Chioma”.....	129
Tabella 95. Maremoti storici registrati nell’area di Livorno.....	130
Tabella 96. Stima dell’esposizione sulle zone di allertamento maremoto 1 (Advisory) e 2 (Watch).....	132
Tabella 97. Principali elementi (porticcioli, stabilimenti balneari, spiagge e camping) vulnerabili a onda di tsunami, lungo la costa.....	133
Tabella 98. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory”, in ambito urbano.....	138
Tabella 99. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Watch”, in ambito urbano.....	142
Tabella 100. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 1. Dal confine Sud del porto sino alla Accademia Navale).....	143
Tabella 101. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 2. Dalla zona dell’Ippodromo sino alla Rotonda dell’Ardenza).....	144
Tabella 102. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 3. Dalla Rotonda dell’Ardenza sino allo Scoglio della Ballerina).....	145
Tabella 103. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 4. Zona di Antignano).....	146
Tabella 104. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 5. Dal margine Sud di Antignano sino al Maroccone).....	147
Tabella 105. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 6. Da Calafuria sino alla Cala del Leone).....	148
Tabella 106. Sintesi dello scenario di rischio “Maremoto di livello Advisory e Watch”, in ambito costiero (Settore 7. Dal Sonnino sino a Chioma).....	149
Tabella 107. Dati di accelerazione di picco su terreno rigido per Zone Sismica.....	151
Tabella 108. Sismicità storica territorio di Livorno.....	153
Tabella 109. – Terremoti a Livorno (dati DBMI15 vers.4 t- INGV).....	154
Tabella 110. Sintesi dei livelli di pericolosità locale sulla base delle zone di Microzonazione Sismica.....	157
Tabella 111. Infrastrutture di Accessibilità individuate dallo “Studio di Condizioni Limite per l’Emergenza” del Comune di Livorno.....	159
Tabella 112. Infrastrutture di Connessione individuate dallo “Studio di Condizioni Limite per l’Emergenza” del Comune di Livorno.....	160
Tabella 113. Vulnerabilità per singola caratteristica dell’edificato sul territorio comunale (da dati Censimento ISTAT 2011)	163

Tabella 114. Pesi per il calcolo dell'indice di vulnerabilità dell'edificato.....	163
Tabella 115. Livelli di vulnerabilità dell'edificato.....	164
Tabella 116. Livelli di vulnerabilità della popolazione.....	165
Tabella 117. Matrice impiegata per combinare l'Indice di Vulnerabilità dell'edificato e l'Indice di Vulnerabilità della popolazione.....	166
Tabella 118. Matrice di combinazione fra valori di vulnerabilità e pericolosità sismica locale per stimare il rischio sismico totale sul territorio livornese.....	167
Tabella 119. Classi di Vulnerabilità degli edifici in rapporto all'epoca di costruzione.....	169
Tabella 120. Livelli di danno all'edificato dovuti a scossa sismica.....	169
Tabella 121. Matrice di probabilità di danno derivato dai dati di Braga-Dolce-Liberatore.....	170
Tabella 122. Numero di edifici complessivi che, in caso di sisma di Intensità pari a quella massima registrata a Livorno nell'arco temporale 1000 – 2014, subirebbero livelli di danno crescenti.....	170
Tabella 123. Elenco Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante nel territorio di Livorno.....	173
Tabella 124. Soglie di danno DM 09/05/2001.....	175
Tabella 125. Distanze di danno dello stabilimento Pravisani S.p.A.....	176
Tabella 126. Legenda zone di danno dello stabilimento Pravisani S.p.A.....	176
Tabella 127. Sostanze detenute dallo stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.e relativa pericolosità.....	177
Tabella 128. Distanze di danno per “Evento 1” dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	177
Tabella 129. Distanze di danno per “Evento 2” dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	178
Tabella 130. Distanze di danno per “Evento 4” dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	178
Tabella 131. Legenda zone di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	178
Tabella 132. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l.....	179
Tabella 133. Legenda zone di danno dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l.....	180
Tabella 134. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.....	181
Tabella 135. Legenda zone di danno dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l.....	181
Tabella 136. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Neri Depositi Costieri S.p.A.....	182
Tabella 137. Legenda zone di danno dello stabilimento Neri Depositi Costieri S.p.A.....	182
Tabella 138. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.....	183
Tabella 139. Legenda zone di danno dello stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.....	183
Tabella 140. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A.....	185
Tabella 141. Legenda zone di danno dello stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A.....	185
Tabella 142. Eventi incidentali con effetti all'esterno dei confini dello stabilimento Eni S.p.A. Raffineria di Livorno.....	186
Tabella 143. Legenda zone di danno dello stabilimento Eni S.p.A. Raffineria di Livorno.....	187
Tabella 144. Valutazione del rischio potenziale per gli stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevante in territorio di Livorno	187
Tabella 145. Sintesi dello scenario di rischio industriale “Deflagrazione per incendio esterno connesso alla Cheddite Italy s.r.l.”	189
Tabella 146. Sintesi dello scenario di rischio industriale “Dispersione di nube tossica di metanolo presso la Neri Depositi Costieri S.p.A.”	191
Tabella 147. Sintesi dello scenario di rischio industriale “Incendio di pozza di liquido infiammabile presso lo stabilimento della Costiero Gas Livorno S.p.A.”	192

Tabella 148. Sintesi dello scenario di rischio industriale “Esplosione non confinata di vapori infiammabili presso lo stabilimento Costiero Gas Livorno S.p.A.....	194
Tabella 149. Elenco delle Aree di Attesa per la Popolazione identificate sul territorio comunale.....	197
Tabella 150. Elenco delle Aree di Attesa, con indicazione del contesto territoriale di riferimento e Associazione di Volontariato referente per il presidio.....	198
Tabella 151. Elenco delle Aree di Ricovero per la Popolazione identificate sul territorio comunale.....	200
Tabella 152. Capacità ricettiva delle Aree di Ricovero per la Popolazione, per tipologia di superficie.....	201
Tabella 153. Elenco delle Aree di Ammassamento dei Soccorritori e delle Risorse identificate sul territorio comunale ..	201
Tabella 154. Elenco delle Aree per lo stoccaggio di materiali identificate sul territorio comunale.....	201
Tabella 155. Elenco delle Aree per l’atterraggio di elicotteri identificate sul territorio comunale.....	202
Tabella 156. Elenco delle Strutture Strategiche Istituzionali identificate sul territorio comunale.....	202
Tabella 157. Elenco delle Strutture Strategiche Operative identificate sul territorio comunale.....	204
Tabella 158. Elenco delle Strutture Strategiche di Ricovero per la Popolazione identificate sul territorio comunale.....	204
Tabella 159. Elenco delle Strutture Strategiche Sanitarie identificate sul territorio comunale.....	205
Tabella 160. Riferimenti per la gestione delle comunicazioni di allertamento sul Comune di Livorno.....	206
Tabella 161. Sintesi del numero complessivo di punti di riconoscione periodica e di monitoraggio individuati per la gestione degli scenari di rischio di riferimento a carattere idraulico e idrogeologico.....	211
Tabella 162. Sintesi del numero di aree ove è previsto l’invio di banditori per gli scenari di rischio di riferimento a carattere idraulico, maremoto ed incendio di interfaccia.....	212
Tabella 163. Sintesi del numero complessivo di punti di riferimento per la gestione degli scenari di rischio di riferimento a carattere idraulico, idrogeologico, incendi di interfaccia e industriale (Aziende a Rischio di Incidente Rilevante).....	213
Tabella 164. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in allerta o emergenza inerenti i rischi naturali.....	216
Tabella 165. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in emergenza inerenti il rischio industriale e chimico.....	217
Tabella 166. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in emergenza inerenti il rischio sismico.....	217
Tabella 167. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in emergenza inerenti il rischio maremoto.....	218
Tabella 168. Schema operativo adottato dal Comune di Livorno per comunicazioni in allarme inerenti il rischio incendi d’interfaccia.....	218
Tabella 169. Organizzazione con Presidio Tecnico Operativo del Comune di Livorno.....	223
Tabella 170. Obiettivi in capo alle Funzioni di Supporto del Centro Operativo Comunale del Comune di Livorno.....	228
Tabella 171. Composizione dell’Unità di Crisi del Comune di Livorno.....	229
Tabella 172. Sostanze considerate e relative classi di rischio.....	259
Tabella 173. Esiti dello studio di dettaglio volto a identificare, per ogni stabilimento a Rischio di.....	262
Tabella 174 - Stabilimenti a Rischio di Incidente Rilevanti considerati per le analisi del rischio sul trasporto di merci pericolose.....	265
Tabella 175–Frequenze di transito e scenari incidentali considerati per le analisi di rischio sul trasporto di merci pericolose.....	265
Tabella 176. Valori soglia degli effetti relativi ai singoli scenari di trasporto merci pericolose.....	266
Tabella 177 - Probabilità di innesco considerate per la definizione degli scenari di rischio trasporto merci pericolose... <td>267</td>	267

Tabella 178. Distanza di danno per rilascio di GPL da autobotte.....	267
Tabella 179. Distanza di danno per rilascio di GPL da ferro cisterna.....	268
Tabella 180. Distanza di danno per rilascio di benzina da autobotte.....	268
Tabella 181. Distanza di danno per rilascio di GPL da ferro cisterna.....	268
Tabella 182. Distanza di danno per rilascio di Alcol metilico.....	268
Tabella 183. Distanza di danno per rilascio di metanolo da ferro cisterna.....	269
Tabella 184. Distanze di danno per zone di danno e di attenzione, per ciascuno scenario individuato – linea stradale..	270
Tabella 185. Distanze di danno per zone di danno e di attenzione, per ciascuno scenario individuato – linea ferroviaria	270
Tabella 186. Matrice di rischio impiegata per gli scenari relativi al trasporto di merci pericolose.....	270
Tabella 187. Infrastrutture di trasporto e relativo livello rischio per i diversi scenari di trasporto merci pericolose considerati.....	271
Tabella 188. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose “Dispersione tossica su linea ferroviaria presso la stazione Livorno Centrale”.....	273
Tabella 189. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose “Dispersione tossica su Strada Statale SS 1 Aurelia”.....	274
Tabella 190. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose “Flash fire su Strada Statale SS 1 Aurelia per rilascio GPL”.....	275
Tabella 191. Sintesi dello scenario di rischio trasporto merci pericolose “Flash fire su ferrovia presso Quercianella per rilascio di GPL”.....	276
Tabella 192 – Livello di criticità in funzione della fornitura idrica garantita (fonte: “Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile”).	278
Tabella 193. Matrice per la pesatura del livello di criticità di fornitura e la rilevanza della popolazione complessivamente interessata (fonte: “Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile”).	278
Tabella 194. Azioni da attivare per classi di emergenza (fonte: “Piano operativo di emergenza per la crisi idropotabile”)	279
Tabella 195. Matrice per il calcolo dell’Indice di Calore.....	281
Tabella 196. Rischi per la salute da esposizione al caldo.....	281

Elenco figure

Figura 1 - Andamento della popolazione residente nell’intervallo temporale 31-12-2003 – 30-09-2024.....	16
Figura 2 - Andamento della popolazione residente nell’intervallo temporale 2001 – 2023. Grafico su dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno.....	16
Figura 3. Andamento della popolazione straniera residente a Livorno nell’intervallo temporale 2003 – 2022.....	17
Figura 4. Composizione percentuale dei paesi di provenienza dei residenti con cittadinanza straniera al 01/01/2024.....	18
Figura 5. Mappa delle isoterme medie e isolette medie sul territorio toscano.....	19
Figura 6. Andamento delle temperature medie mensili a Livorno (2003 - 2022), alla stazione meteorologica di Livorno Istituto Nautico.....	20
Figura 7. Andamento delle piogge cumulate medie mensili e delle precipitazioni cumulate annue registrate alla stazione di Livorno Mareografo nel periodo 2003 – 2023.....	21
Figura 8. Andamento delle piogge cumulate medie mensili e delle precipitazioni cumulate annue registrate alla stazione di Valle Benedetta nel periodo 2003– 2023.....	22
Figura 9. Andamento delle piogge cumulate medie mensili nel periodo 2012-2022 nelle stazioni pluviometriche presenti nel territorio comunale di Livorno: Isola di Gorgona, Quercianella, Livorno Mareografo e Valle Benedetta.....	22
Figura 10. Diagramma Termo-Pluviometrico Livorno (medie 1991-2020) e diagramma di i Walter-Lieth (1991-2020).....	23

Figura 11. Distribuzione della direzione e intensità (km/h) del vento nel periodo 2008-2017, stazione di Quercianella (“Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	25
Figura 12. Distribuzione della direzione e intensità (km/h) del vento nel periodo 2008-2017, stazione di Quercianella, nei mesi estivi e in quelli invernali (“Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	25
Figura 13. Direzione prevalente del vento e relativa velocità media (km/h) negli orari 0.00, 4.00, 8.00, 12.00, 16.00 e 20.00 durante i mesi estivi, stazione di Quercianella (“Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	26
Figura 14. Estratto del portale VINCOLI in rete sull’area di Livorno	29
Figura 15. Estratto cartografico del portale del Settore Idrologico Regionale, con riferimento alla distribuzione dei pluviometri	32
Figura 16. Estratto dell’ambiente del portale del Settore Idrologico Regionale per la consultazione dei dati, confronto con le soglie di allertamento e valutazione del tempo di ritorno	33
Figura 17. Il geoportale per la consultazione del sistema di monitoraggio in continuo delle deformazioni del terreno del territorio regionale tramite interferometria radar satellitare	34
Figura 18. Estratto del portale “Lista terremoti aggiornata in tempo reale” dell’INGV	35
Figura 19. Assetto attuale del porto di Livorno	37
Figura 20. Situazione mobilità del Comune di Livorno	38
Figura 21. Esempio di “Bollettino Rischio Incendi Boschivi”, in formato -pdf e su piattaforma webGIS	42
Figura 22. Schema di funzionamento dei periodi operativi e della conseguente attivazione dei servizi operativi (fonte: “Piano Operativo Antincendi 2019-2021”)	43
Figura 23. Sintesi generale delle componenti che costituiscono il sistema di lotta attiva agli incendi boschivi in area toscana (fonte: portale servizio Antincendio di Regione Toscana)	44
Figura 24. Salae Centri Operativi AIB per il territorio toscano (fonte: portale servizio Antincendio di Regione Toscana)	45
Figura 25. Previsioni di velocità, direzione di provenienza e velocità delle raffiche di vento prodotte dal Consorzio LAMMA	104
Figura 26. Previsioni di altezza dell’onda prodotte dal Consorzio LAMMA	106
Figura 27. Distribuzione sul territorio comunale delle superfici forestali tratte dalla “Carta di uso del Suolo” di Regione Toscana	107
Figura 28. Tipologie di interfaccia, così come descritte nel “Manuale Operativo per la predisposizione di un Piano Comunale o Inter-Comunale di Protezione Civile”, O.P.C.M. 28 agosto 2007, n. 3606 (le immagini derivano dal “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	110
Figura 29. Mappatura delle aree percorse dal fuoco nel periodo 1988 – 2008 (fonte: Ufficio Protezione Civile del Comune di Livorno)	112
Figura 30. Viabilità principale e viabilità forestale dell’area di studio (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	119
Figura 31. Sovraposizione dei buffer di rotazione fra gli invasi AIB Regione Toscana in disuso, gli invasi NON AIB e la fascia dei tempi di rotazione, effettuando il pescaggio in mare a circa 200 metri dalla costa considerando un tempo di rotazione di 3 minuti (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	120
Figura 32. Tempi di volo impiegati dagli elicotteri regionali con base “Il Giardino” (PI) per raggiungere l’area delle “Colline Livornesi” (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	120
Figura 33. Tempi di volo impiegati dagli elicotteri regionali di tutte le basi regionali per raggiungere l’area delle “Colline Livornesi”(fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	121
Figura 34. Rappresentazione grafica per l’individuazione dell’incendio critico (fonte: “Piano specifico di prevenzione AIB delle Colline Livornesi”)	123
Figura 35. Distribuzione dei maremoti occorsi sulle coste italiane nell’intervallo temporale 79 d.C. - 2004	131
Figura 36. Visualizzazione, tratta dal portale “Tsunami Map Viewer”, delle zone di allertamento Advisory e Watch sul territorio livornese	132
Figura 37. Distribuzione dei valori di PGA sul territorio della Toscana – fonte INGV	152
Figura 38. Classificazione della pericolosità sismica dei Comuni della Toscana	153
Figura 39. “Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani 2021”. Sismicità storica sull’area (raggio di 100 km) di Livorno	155
Figura 40. Massime intensità macroseismiche osservate sui comuni della Toscana	156
Figura 41. Sorgenti sismogenetiche nell’area di Livorno	157
Figura 42. Distribuzione spaziale delle zone di Microzonazione Sismica sul territorio comunale di Livorno	159
Figura 43. Caratteristiche dell’edificato in territorio livornese (fonte: Censimento ISTAT 2011)	163
Figura 44. Distribuzione territoriale del livello di vulnerabilità dell’edificato nell’areadi Livorno	165
Figura 45 - Distribuzione territoriale del livello di vulnerabilità della popolazionenell’areadi Livorno	167
Figura 46. Distribuzione territoriale del livello di vulnerabilità totalenell’area di Livorno	168
Figura 47. Distribuzione territoriale del rischio sismicototale nel territorio comunale di Livorno	169
Figura 48. Numero di edifici che, per sezione censuaria e in caso di sisma di Intensità pari a quella massima registrata a Livorno nell’arco temporale 1000 – 2014, subirebbero livelli di danno almeno “forte”	171

Figura 49. In caso di sisma di riferimento distribuzione, per sezione censuaria, dei livelli di danno sugli edifici.....	172
Figura 50. In caso di sisma di riferimento distribuzione, per sezione censuaria, dei livelli di danno sugli edifici (Isola di Gorgona).....	173
Figura 51. Areali di danno dello stabilimento Pravisani S.p.A.....	177
Figura 52. Areali di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	180
Figura 53. Areali di danno dello stabilimento Cheddite Italy s.r.l.....	181
Figura 54. Areali di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	182
Figura 55. Areali di danno dello stabilimento Depositi Costieri del Tirreno s.r.l.....	183
Figura 56. Areali di danno dello stabilimento Costieri D'Alesio S.p.A.....	184
Figura 57. Ubicazione stabilimento OLT off-shore LNG Toscana S.p.A.....	185
Figura 58. Areali di danno dello stabilimento Livorno LNG Terminal S.p.A.....	186
Figura 59. Areali di danno dello stabilimento Eni S.p.A. Raffineria di Livorno.....	188
Figura 60. Schema di raccordo informativo fra Provincia, Prefettura e gli altri soggetti a vario titolo coinvolti nella gestione di una emergenza (fonte: "Piano Operativo della Protezione Civile Toscana").....	210
Figura 61. Schema di attivazione dell'organizzazione regionale di Protezione Civile (fonte: "Piano Operativo Regionale di Protezione Civile").....	211
Figura 62. Schema generale delle comunicazioni tra Sale Operative (fonte: "Piano Operativo Regionale di Protezione Civile").....	212
Figura 63. Articolazione dell'I.U.C.C.R. – Toscana per interventi di tutela e messa in sicurezza del patrimonio culturale (fonte: Segretariato regionale del MiBAC per la Toscana).....	221
Figura 64. Diagramma di flusso delle fasi operative su scala locale secondo le previsioni dell'Allegato 1 della D.G.R. n. 395 del 7 aprile 2015.....	231
Figura 65. Rete ferroviaria per il trasporto merci sull'area di Livorno.....	264
Figura 66. Bollettino delle ondate di calore consultabile sul sito del Ministero della Salute.....	283
Figura 67. Layout grafico del Bollettino sulle concentrazioni di Ozono (e conseguenti livelli di criticità) in Toscana.....	288



COMUNE DI LIVORNO