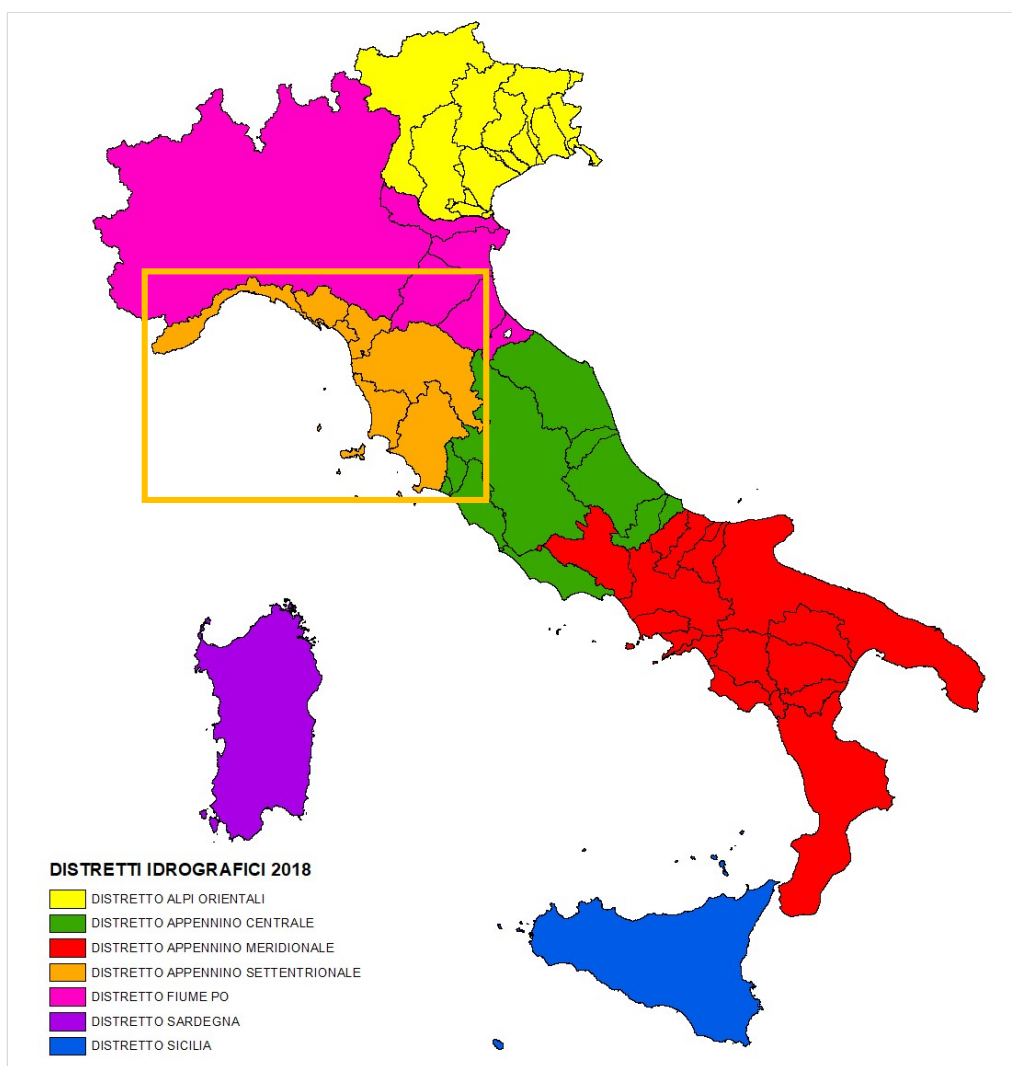


Progetto di aggiornamento e revisione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione redatto ai sensi dell'art. 7 del D.lgs. 49/2010 attuativo della Direttiva 2007/60/CE

Il ciclo di gestione

RELAZIONE METODOLOGICA

Distretto dell'Appennino Settentrionale



Sommario

1	Introduzione	5
2	Il Distretto: Unità di Gestione e Autorità Competenti (AAI_8)	8
2.1	Le autorità competenti.....	13
2.2	Caratteristiche generali della UoM Arno (ITN002).....	14
2.2.1	Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo	14
2.2.2	Il reticolo principale.....	15
2.2.3	Principali criticità relative al rischio di alluvioni.....	17
2.3	Caratteristiche generali della UoM Magra (ITI018).....	22
2.3.1	Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo	22
2.3.2	Il reticolo principale.....	24
2.3.3	Principali criticità relative al rischio di alluvioni.....	24
2.4	Caratteristiche generali della UoM Regionale Liguria (ITR071).....	27
2.4.1	Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo	27
2.4.2	Il reticolo principale.....	29
2.4.3	Principali criticità relative al rischio di alluvioni.....	29
2.5	Caratteristiche generali della UoM Regionale Toscana Costa (ITR091).....	32
2.5.1	Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo	32
2.5.2	Il reticolo principale.....	34
2.5.3	Principali criticità relative al rischio di alluvioni.....	35
2.6	Caratteristiche generali della UoM Regionale Toscana Nord (ITR092).....	37
2.6.1	Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo	37
2.6.2	Il reticolo principale.....	39
2.6.3	Principali criticità relative al rischio di alluvioni.....	40
2.7	Caratteristiche generali della UoM Regionale Toscana Ombrone (ITR093).....	42
2.7.1	Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo	42
2.7.2	Il reticolo principale.....	43
2.7.3	Principali criticità relative al rischio di alluvioni.....	44

2.8	Caratteristiche generali della UoM Serchio (ITSP01).....	46
2.8.1	Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo	46
2.8.2	Il reticolo principale.....	48
2.8.3	Principali criticità relative al rischio di alluvioni	49
3	Esiti della Valutazione Preliminare di cui agli artt. 4 e 5 (AAI_2).....	54
3.1	La piattaforma FloodCat a servizio della valutazione preliminare del rischio	55
3.2	Gli eventi futuri.....	65
3.3	Definizione delle APSFR.....	66
4	Le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (AAI_1)	69
4.1	Le mappe della pericolosità da alluvione	69
4.2	Il rischio: gli elementi esposti.....	74
5	Il nuovo Piano di Gestione del rischio di alluvioni: modifiche e aggiornamenti apportati.....	77
5.1	Revisioni e aggiornamenti (AAI_11).....	79
5.2	Passaggio dalle aree omogenee alle APSFR.....	80
5.3	Individuazione per le singole UoM di obiettivi specifici e misurabili	80
5.4	Analisi del cambiamento climatico in atto e dei probabili impatti sul verificarsi delle alluvioni.....	80
5.5	Approfondimento del quadro conoscitivo e analisi di ulteriori fattori di rischio.....	81
5.6	Rapporti tra PGRA e PAI vigenti nel territorio distrettuale.....	83
5.7	Aggiornamento della disciplina di piano	84
5.8	Rapporti tra la Direttiva 2007/60/CE e la direttiva 2000/60/CE: misure win-win, contratti di Fiume e piano di gestione dei sedimenti	86
5.9	L'aggiornamento delle misure	86
6	Obiettivi del Piano (AAI_3).....	87
6.1	Obiettivi generali del Piano (AAI_3)	87
6.2	Obiettivi specifici per le varie UoM (AAI_3)	88
	UoM Arno (ITN002).....	88
	UoM Magra (ITI018).....	91
	UoM Regionale Liguria (ITR071)	92

UoM Toscana Costa (ITR091).....	94
UoM Toscana Nord (ITR092).....	97
UoM Toscana Ombrone (ITR093).....	99
UoM Serchio (ITSNP01).....	101
7 Le misure di piano.....	103
7.1 Misure e obiettivi (AAI_4)	103
7.2 Misure e aspetti rilevanti della gestione del rischio.....	106
7.3 Monitoraggio delle misure (AAI_6).....	107
7.4 L'analisi costi-benefici (AAI_5) e priorizzazione delle misure (AAI_6).....	110
7.5 I costi delle misure.....	110
7.6 Stato di attuazione delle misure.....	111
7.6.1 Stato di attuazione delle misure nella UoM Arno ITN002.....	113
7.6.2 Stato di attuazione delle misure nella UoM Magra ITI018.....	118
7.6.3 Stato di attuazione delle misure nella UoM Regionale Liguria - ITR071.....	123
7.6.4 Stato di attuazione delle misure nella UoM Toscana Costa ITR091.....	126
7.6.5 Stato di attuazione delle misure nella UoM Toscana Nord ITR092.....	130
7.6.6 Stato di attuazione delle misure nella UoM Toscana Ombrone ITR093.....	134
7.6.7 Stato di attuazione delle misure nella UoM Serchio - ITSNP01	137
7.6.8 I progressi verso il raggiungimento degli obiettivi (AAI_12).....	141
7.7 Misure confermate e misure non confermate o modificate (AAI_13)	146
7.8 Le nuove misure di piano (AAI_14).....	146
7.8.1 Le nuove misure della UoM Arno ITN002.....	146
7.8.2 Le nuove misure della UoM Magra ITI018.....	148
7.8.3 Nuove misure della UoM Regionale Liguria ITR071.....	150
7.8.4 Nuove misure della UoM Toscana Costa ITR091	151
7.8.5 Nuove misure della UoM Toscana Nord ITR092	153
7.8.6 Nuove misure della UoM Toscana Ombrone ITR093	155
7.8.7 Le nuove misure della UoM Serchio ITSP01	156

8	Informazioni a supporto	159
9	Coordinamento con il Piano di Gestione redatto ai sensi della WFD (AAI_10).....	160
10	Coordinamento locale, nazionale e transnazionale (AAI_9).....	164
11	L'impatto dei cambiamenti climatici.....	166
11.1	Gli impatti dei cambiamenti climatici nel piano	169
12	Informazione e consultazione pubblica (AAI_7)	174
12.1	Gli stakeholder.....	175
12.2	Gli strumenti adottati per il coinvolgimento degli stakeholder	176
12.3	I documenti oggetto di consultazione nel corso del 2021, tempistiche e modalità di trasmissione contributi	178

Indice Allegati

Allegato 1 – APSFR

Allegato 2 – Mappe di pericolosità

Allegato 3 – Mappe del rischio

Allegato 4 – Proposta di modifiche alla disciplina del Piano di gestione del rischio di alluvioni elaborata dalla segreteria tecnica operativa dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale

Allegato 5 – Report monitoraggio

Allegato 6 – Misure completate

Allegato 7 – Misure confermate

Allegato 8 – Misure non confermate

Allegato 9 – Misure nuove

Allegato 10 – Nota del Dipartimento della Protezione Civile su misure non strutturali di protezione civile

1 Introduzione

L'art. 7 della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE (*Floods Directive* – FD) stabilisce che, sulla base delle mappe redatte ai sensi dell'art. 6, gli Stati Membri (*Member States* – MS) predispongano Piani di Gestione del Rischio di Alluvione (PGRA) coordinati a livello di distretto idrografico (*River Basin District* – RBD) o unità di gestione (*Unit of Management* – UoM), per le zone individuate ai sensi dell'art. 5, paragrafo 1 ovvero le aree a rischio potenziale significativo di alluvione (APSFR).

Gli esiti della valutazione preliminare e della redazione delle mappe consentono di disporre di un quadro conoscitivo aggiornato delle caratteristiche di pericolosità e di rischio del territorio. Sulla base di tali elementi informativi occorre definire obiettivi “appropriati” e le misure attraverso le quali tali obiettivi possono essere conseguiti. Gli obiettivi devono essere adeguati alla finalità di riduzione delle potenziali conseguenze negative degli eventi alluvionali sugli elementi esposti, coordinati a livello di bacino idrografico e devono tener conto delle caratteristiche del bacino stesso.

La predisposizione dei PGRA, in accordo con quanto specificato dall'art.7.3 della FD, deve riguardare tutti gli aspetti della gestione del rischio quali la prevenzione, la protezione, la preparazione comprese le previsioni di piena e i sistemi di allertamento.

Il Piano può includere i seguenti aspetti:

- Promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo
- Miglioramento delle capacità di drenaggio/infiltrazione
- Destinazione di talune aree a contenere inondazioni controllate
- Riduzione della probabilità di inondazione
- Utilizzo di misure di tipo non strutturale

Il Piano deve includere i seguenti aspetti rilevanti:

- Analisi dei costi e dei benefici delle misure
- L'estensione delle aree allagabili e le traiettorie seguite dai deflussi di piena in tali aree
- Gli obiettivi di qualità ambientale di cui all'art. 4 della Dir Acque 2000/60/CE (WFD)
- Aree potenzialmente dotate di capacità di invaso, quali le piane inondabili o aree di naturale espansione delle piene
- Gestione del suolo e delle acque e conservazione della natura
- Pianificazione del territorio e uso del suolo
- Navigazione e strutture portuali
- Impatto potenziale dei cambiamenti climatici sulla frequenza delle alluvioni

Le componenti attraverso cui il Piano deve strutturarsi sono definite all'interno dell'allegato al testo della Direttiva Alluvioni. Rispetto al I ciclo di gestione, le componenti da introdurre sono integrate da quelle

elencate nella parte B) dell'allegato alla FD, che riguarda gli elementi da considerare negli aggiornamenti del piano di gestione.

Ciascun piano deve quindi contenere (PARTE A Annex¹):

- Le conclusioni della Valutazione Preliminare del Rischio di Alluvioni (Preliminary Flood Risk Assessment – PFRA) in forma di una mappa di sintesi a livello di Distretto Idrografico (RBD) o di Unità di Gestione (UoM), che contenga la delimitazione delle Aree a Potenziale Rischio Significativo di Alluvioni (APSFR) - **AAI_2**
- Le mappe della Pericolosità e del Rischio di Alluvioni (FHRM) - **AAI_1**
- Una descrizione degli obiettivi della gestione del rischio di alluvioni (art 7.2) - **AAI_3**
- Una sintesi delle misure adottate per il conseguimento dei suddetti obiettivi e il loro ordine di priorità, incluse le misure assunte in accordo con l'art.7 e le misure collegate alle alluvioni adottate a seguito di altri atti comunitari (VIA, VAS, SEVESO, WFD) - **AAI_4**
- La descrizione della metodologia di analisi costi-benefici, qualora disponibile, adottata per valutare le misure che abbiano risvolti transnazionali - **AAI_5**
- Una descrizione della metodologia di priorizzazione delle misure e di come si intende monitorarne i progressi dell'implementazione - **AAI_6**
- Una sintesi delle iniziative/azioni adottate per garantire l'informazione e la consultazione pubblica - **AAI_7**
- L'elenco delle autorità competenti - **AAI_8**
- La descrizione dei processi di coordinamento a livello locale e/o nazionale o internazionale in caso di RBD/UoM transazionali - **AAI_9**
- La descrizione di come lo sviluppo del PGRI sia stato coordinato con quello del piano di gestione redatto ai sensi della Direttiva Acque 2000/60/CE - **AAI_10**

A tali componenti si devono aggiungere (PARTE B Annex)

- Informazioni su eventuali modifiche e aggiornamenti apportati dopo la pubblicazione della versione precedente del PGRI, inclusa una sintesi delle revisioni effettuate a norma dell'Art 14 - **AAI_11**;
- La valutazione dei progressi realizzati per raggiungere gli obiettivi di cui all'art 7.2 - **AAI_12**;
- Una descrizione motivata delle eventuali misure previste nella precedente versione del PGRI che erano state programmate e non sono state poste in essere - **AAI_13**;
- Una descrizione di eventuali misure aggiuntive adottate rispetto a quelle previste nella precedente versione del PGRI - **AAI_14**;

Trattandosi di secondo ciclo di gestione, l'art. 14 della FD stabilisce che l'aggiornamento e revisione dei Piani debba essere effettuato entro il 22 dicembre 2021. Entro 3 mesi da detta scadenza deve essere riportata alla

¹ AAI_*: AnnexAspectsIncluded – FD Reporting Guidance

Commissione Europea, una serie di informazioni da fornire secondo le specifiche contenute nella *Descriptive Floods Directive Reporting Guidance*².

Nei capitoli che seguono vengono illustrate tutte le componenti che costituiranno la base informativa del Piano di gestione relativo al II ciclo di pianificazione, i contenuti, le metodologie che si intendono applicare e, più in generale, il processo che ha portato alla redazione del progetto di aggiornamento del piano di gestione del rischio di alluvioni che verrà approvato, nella versione definitiva, a dicembre 2021.

Il D. Lgs 152/06, agli artt. 65 e 66, prevede, infatti, che le Autorità di bacino pubblichino entro il 22 dicembre 2020, almeno un anno prima dell'approvazione del piano aggiornato, il progetto di aggiornamento in modo da promuovere la partecipazione attiva e garantire la possibilità di eventuali osservazioni da parte del pubblico.

²https://svn.eionet.europa.eu/repositories/Reportnet/Dataflows/FloodsDirective/Floods%20Directive%202018/FD%20Descriptive%20data%20reporting/Reporting%20guidance/FD_ReportingGuidance.pdf

2 Il Distretto: Unità di Gestione e Autorità Competenti (AAI_8)

Nella predisposizione del primo ciclo di pianificazione il territorio nazionale italiano risultava suddiviso in n. 8 Distretti, a loro volta ripartiti in n. 47 UoM (Unit of Management), la cui definizione territoriale ricalcava quella dei bacini di rilievo nazionale, regionale e interregionale della Legge 183/89

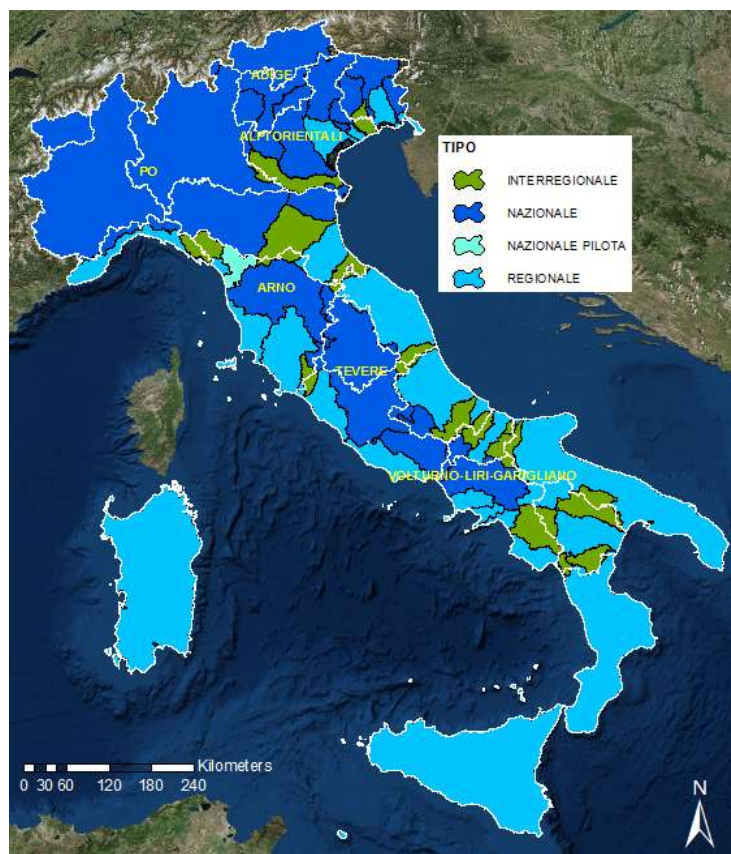


Figura 1: Primo ciclo: bacini di rilievo nazionale, interregionale e regionale e limiti regionali/provinciali

Le competenze in relazione agli adempimenti previsti dalla Direttiva alluvioni e dal Decreto attuativo sono state ripartite, nel periodo transitorio di predisposizione del primo ciclo, su n. 54 Autorità Competenti comprendenti Regioni, Province Autonome, Autorità di bacino nazionali (con funzione di coordinamento nell'ambito del Distretto idrografico di appartenenza ai sensi dell'art.4 del D. Lgs. 219/2010), Autorità di bacino interregionali e regionali, Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare e Dipartimento nazionale della protezione civile.



Figura 3 Secondo ciclo: Distretti, Unità di gestione e limiti regionali/provinciali

Come stabilito dall'art. 2 del suddetto STA.DEC., lo strato informativo "Limiti Amministrativi delle Autorità di Bacino Distrettuali", così come il layer delle Unit of Management, sono stati pubblicati sul Geoportale Nazionale e sono scaricabili attraverso specifici servizi di rete. Di seguito sono fornite le indicazioni per accedere ai servizi di visualizzazione/download predisposti sul Geoportale Nazionale.

Servizio di visualizzazione WMS raggiungibile al seguente link:

<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-wms/>

I servizi WMS che permettono di visualizzare gli strati attraverso un client GIS sono i seguenti:

- [http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/Limiti Amministrativi Ad BD 2018.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/Limiti_Ammministrativi_Ad_BD_2018.map)
- [http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/UnitOfManagement IT 2 0181025.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/UnitOfManagement_IT_2_0181025.map)

Servizio di download WFS raggiungibile al seguente link:

<http://www.pcn.minambiente.it/mattm/servizio-di-scaricamento-wfs/>

I servizi WFS che permettono di scaricare gli shapefile attraverso un client GIS sono i seguenti:

- http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/wfs/Limiti_Ammnistativi_AdBD_2018.map
- http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/wfs/UnitOfManagement_IT_20181025.map

Attraverso il webgis all'indirizzo:

<http://www.pcn.minambiente.it/viewer/> è possibile visualizzare gli strati facendo doppio click sullo strato *"Limiti Amministrativi delle Autorità di Bacino Distrettuale"* o sullo strato *"Units of Management 2018"* presenti nell'apposita sezione in basso del visualizzatore.

L'art. 63 del D. Lgs. 152/2006, come sostituito dalla Legge 221/2015, ha previsto al comma 3 che con Decreto del Ministro dell'Ambiente, emanato di concerto con il Ministro dell'Economia e delle Finanze e con il Ministro per la Semplificazione e la Pubblica Amministrazione, fossero disciplinati l'attribuzione e il trasferimento alle Autorità di bacino distrettuali del personale e delle risorse strumentali e finanziarie delle Autorità di bacino di cui alla Legge 183/89, mentre al comma 4 è stato stabilito che, entro 90 giorni dalla data di entrata in vigore del DM suddetto, con uno o più decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri venissero individuate le unità di personale trasferite alle Autorità di Distretto e definite di conseguenza le relative dotazioni organiche. Tutto ciò è avvenuto dapprima con il DM 294 del 25 ottobre 2016 (pubblicato in G.U. n. 27 del 2 febbraio 2017 ed entrato in vigore in data 17 febbraio 2017) e successivamente con i DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicati su GU n.135 del 13 giugno 2018). L'art. 4 al comma 2 del DM 294/2016 ha stabilito che l'Autorità di bacino distrettuale sia *"Autorità Competente"* ai sensi dell'art. 3 della Direttiva 2000/60/CE e dell'art. 3 della Direttiva 2007/60/CE. Inoltre, la stessa Legge 221/2015 all'art. 51 comma 4 ha fissato la data di entrata in vigore del DM come limite temporale per la soppressione delle Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali di cui alla Legge 183/1989. Pertanto, dal 17 febbraio 2017 le uniche Autorità di bacino vigenti sono quelle distrettuali (aventi la natura giuridica di enti pubblici non economici), che svolgono il ruolo di *"primeCompetentAuthority"* ai fini degli adempimenti delle direttive europee. Alle Autorità di bacino distrettuali si affiancano altre autorità competenti (*"otherCompetentAuthority"*) con ruoli e funzioni diverse quali le Regioni, le Province Autonome, il Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare, l'ISPRA e il Dipartimento nazionale della protezione civile.

Con la pubblicazione in G.U. n. 82 del 09 aprile 2018 del DM n. 52 del 26 febbraio 2018 del Ministero dell'Ambiente, di concerto con il Ministero dell'Economia, sono stati approvati gli statuti delle Autorità di bacino distrettuali delle Alpi Orientali, del Fiume Po, dell'Appennino Settentrionale, dell'Appennino Centrale e dell'Appennino Meridionale. L'istituzione dell'Autorità di bacino del Distretto idrografico della Sicilia è avvenuta con Legge Regionale n. 8 dell'8 maggio 2018, mentre quella del Distretto idrografico della Sardegna è stata istituita per l'insieme dei bacini regionali con l'art. 5 della Legge Regionale n. 19 del 6 dicembre 2006.

Per quanto attiene al Distretto dell'Appennino Settentrionale, con la Legge n. 221 del 28 dicembre 2015, pubblicata in G.U. n.13 del 18 gennaio 2016, sono stati definiti i nuovi assetti territoriali rispetto al primo ciclo di gestione. Come precedentemente richiamato, i bacini idrografici interregionali Conca Marecchia e Reno nonché i bacini regionali romagnoli sono confluiti nel Distretto del Fiume Po, il bacino interregionale

del Fiora e quelli regionali delle Marche sono confluiti nel Distretto dell'Appennino Centrale, mentre il Distretto del Serchio è stato inglobato nel Distretto dell'Appennino Settentrionale. L'estensione areale è passata da 40.000 kmq a 24.000 kmq. Attualmente, entro i confini del Distretto dell'Appennino Settentrionale sono compresi i territori appartenenti alle seguenti Regioni e nelle percentuali indicate in tabella:

Liguria	Toscana	Umbria
15,8%	83,6%	0,6%

Tabella 1: percentuale del territorio distrettuale per regione

Il Distretto è inoltre suddiviso nelle UoM di seguito riportate ai fini degli adempimenti della Direttiva:

euUOMCode	euUOMName	AREA (km²)
ITN002	Arno	9129
ITI018	Magra	1717
ITR071	Regionale Liguria	3106
ITR091	Regionale Toscana Costa	2718
ITR092	Regionale Toscana Nord	374
ITR093	Regionale Toscana Ombrone	5612
ITSNP01	Serchio	1625

Tabella 2: Codifica delle Unità di Gestione ai fini del reporting FD

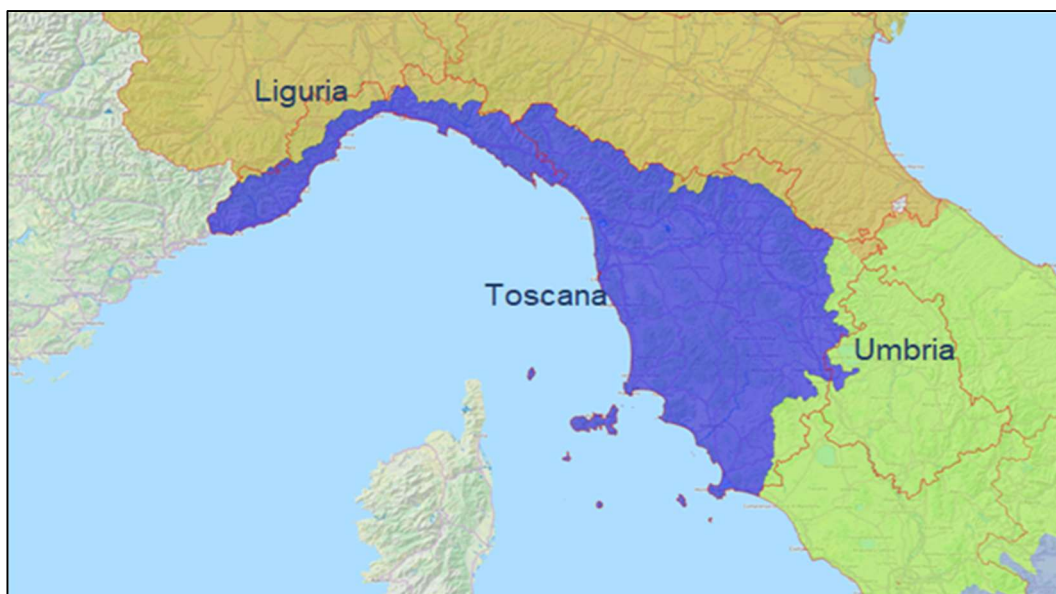


Figura 4: Secondo ciclo: assetto territoriale del Distretto con limiti delle UoM e delle Regioni afferenti

2.1 Le autorità competenti

L'attuale assetto amministrativo individua l'**Autorità di bacino distrettuale** come unica autorità competente ai sensi dell'art. 3.2(a) della Direttiva 2007/60/CE e dell'art. 3.1 del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n.49.

In attuazione al D. Lgs. 152/2016, il DM 294/2016 ha riconosciuto al **MATTM** funzioni d'indirizzo e coordinamento nei confronti delle Autorità di bacino distrettuali, prevedendo espressamente (art. 5) che il Ministero possa stabilire criteri e indirizzi uniformi per l'intero territorio nazionale per la predisposizione dei regolamenti e degli atti a valenza generale, anche di natura tecnica, dell'Autorità stessa, potendo in tali funzioni avvalersi dell'ISPRA, nonché funzioni di vigilanza sulle medesime (che si esplicano essenzialmente attraverso la firma da parte del Ministro di tutti gli atti deliberativi delle Autorità).

L'art. 13 del D. Lgs. 49/2010 stabilisce che il Portale Cartografico Nazionale del MATTM, oggi Geoportale Nazionale, ospiti gli esiti cartografici dei vari adempimenti previsti dalla FD e dei relativi aggiornamenti messi a disposizione dalle Autorità di Distretto. Le stesse Autorità trasmettono le informazioni previste per il reporting alla CE a **ISPRA** secondo modalità e specifiche individuate dallo stesso ISPRA, tenendo conto della compatibilità con i sistemi di gestione dell'informazione adottati a livello comunitario.

Le **Regioni**, in attuazione dell'art. 3 del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49, in coordinamento tra loro e con il **Dipartimento nazionale della protezione civile** provvedono, ai sensi della direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri in data 27 febbraio 2004, e successive modificazioni, pubblicata nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 59 dell'11 marzo 2004, per il distretto idrografico di riferimento, alla predisposizione ed all'attuazione del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile.

In tale contesto, nel Distretto dell'Appennino Settentrionale:

- l'attuazione e il monitoraggio delle misure di prevenzione (M2) viene, in generale, effettuata dall'Autorità di bacino distrettuale o dalle Regioni;
- l'attuazione e il monitoraggio delle misure di protezione (M3) viene, in generale, effettuata dai Commissari di Governo, dalle Regioni, dai Consorzi di Bonifica e dalle Amministrazioni Comunali.
- l'attuazione e il monitoraggio delle misure di preparazione e di risposta e ripristino (M4, M5) è, in generale, effettuata dalle Regioni (Protezione Civile).

2.2 Caratteristiche generali della UoM Arno (ITN002)

2.2.1 Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo

Il bacino idrografico dell'Arno si pone geograficamente in posizione centrale nel distretto dell'Appennino settentrionale. Fa parte dei bacini che hanno origine nella porzione mediana della catena appenninica e confluiscono verso Ovest, nel mar Tirreno.

L'Arno ha origine dal versante meridionale del Monte Falterona, alla quota 1.385 metri sul mare, in prossimità del confine con la regione Emilia Romagna. Il bacino imbrifero del Fiume Arno si estende su una superficie di 8.228 Km². Le maggiori altitudini si riscontrano nel gruppo montuoso del Falterona e del Pratomagno, rispettivamente con le vette di Monte Falco (1.657 m s.l.m.) e del Poggio Uomo di Sasso (1.537 m s.l.m.). L'asta fluviale dell'Arno ha uno sviluppo complessivo di 241 km, con una pendenza media dello 0,56%, variabile dal 14%, nei primi 5 km dalla sorgente, fino allo 0,043% negli ultimi 82 km di percorso, dalla stretta della Gonfolina fino alla foce in mare. Dopo il primo tratto montano il corso d'acqua lascia il Casentino e, attraverso la stretta di Santa Mama, sbocca nella piana di Arezzo. A circa 60 Km dalle sorgenti, nei pressi del bordo occidentale della piana, si congiunge con il Canale Maestro della Chiana. Entra quindi nel Valdarno Superiore dove scorre, percorrendo un vasto arco, sino a Pontassieve, allo sbocco della Sieve, suo principale affluente di destra. Da qui piega decisamente verso Ovest e mantiene tale direzione fino alla foce. È in questo ultimo tratto che confluiscono i restanti importanti affluenti di destra (Mugnone, Bisenzio e Ombrone Pistoiese) e sinistra (Greve, Pesa, Elsa e Era). Oltre al bacino idrografico in senso stretto, si considera compresa nel bacino anche la fascia di territorio posta tra lo Scolmatore d'Arno, canale artificiale realizzato a seguito dell'alluvione di Pisa del 1949, a Sud, ed il Fiume Morto, a Nord, inclusa l'area di bonifica di Coltano-Stagno ed il bacino del torrente Tora che oggi confluisce nello Scolmatore.

Le formazioni geologiche sono in prevalenza impermeabili e costituite da argille, marne, scisti argillosi, calcari marnosi e arenarie compatte. La parte prevalentemente permeabile del bacino non supera il 5% dell'intera superficie. La copertura alluvionale, quasi ovunque di spessore modesto, è presente sul 23% della superficie. Nel complesso le rocce costituenti il bacino dell'Arno sono facilmente erodibili. La stessa colorazione, generalmente giallastra, delle acque fluenti, è indice di un forte trasporto solido in sospensione. Ciò determina una intensa tendenza alla denudazione del bacino.

Circa la metà del territorio del bacino è occupato da superfici a destinazione agricola, percentuale che si innalza in modo significativo nella Val di Chiana e nelle parti più vallive del bacino. Particolarmente rappresentati sono i seminativi e le colture permanenti (soprattutto oliveti e vigneti), mentre poco rappresentate sono invece le destinazioni a prati stabili (foraggiere permanenti); infine si nota come nel territorio sia abbastanza accentuata la tendenza a sviluppare sistemi colturali e particellari complessi.

Molto diffuse sono anche le superfici boscate (oltre il 40 % del bacino) che rappresentano quasi i due terzi della superficie complessiva dell'area appenninica, che ospita peraltro il Parco Nazionale delle Foreste

Casentinesi. Le superfici boscate sono invece decisamente più ridotte in Val di Chiana e nei pressi dell'area costiera.

Per quanto riguarda le superfici artificiali spicca, come ovvio, l'alta percentuale di zone antropizzate presenti nelle aree metropolitane della pianura di Firenze-Prato-Pistoia e dell'area costiera (si tratta per lo più di zone urbanizzate di tipo residenziale, nonché di zone industriali, commerciali ed infrastrutturali), mentre di contro valori decisamente più bassi della media si riscontrano nella Val di Pesa e nella Val d'Era, a testimonianza del permanere di condizioni di spiccata naturalità in queste zone.

I corpi idrici superficiali rappresentano solo frazioni percentuali modeste del bacino con l'unica eccezione del Lago di Bilancino, analogamente le zone umide sono scarsamente rappresentate con le uniche eccezioni delle aree palustri di Fucecchio e Bientina e della fascia costiera.

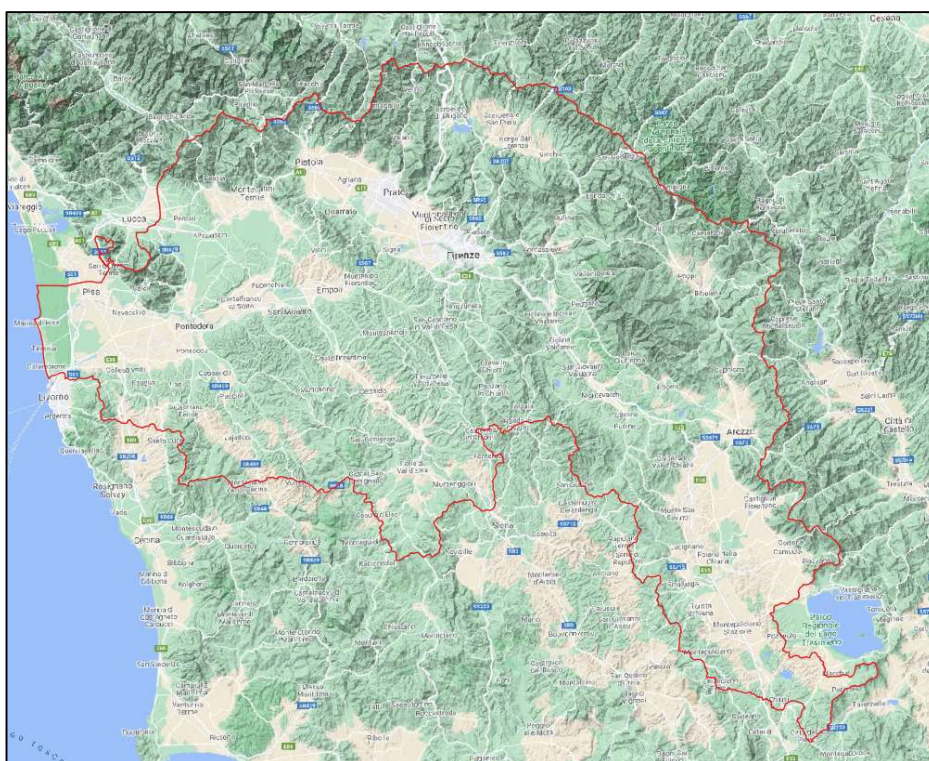


Figura 5: Perimetro della UoM Arno (ITN002)

2.2.2 Il reticolo principale

Nella UoM Arno, già nel primo ciclo di pianificazione, con l'approvazione del Piano, è stato individuato il reticolo idraulico principale (allegato 4 della disciplina di Piano).

Corso d'acqua	Tratto
Fiume Arno	Stia - foce
Canale Maestro della Chiana	Lago di Montepulciano - confluenza in Arno
Fiume Sieve	Diga di Bilancino - confluenza in Arno
Torrente Mugnone	Ponte alla Badia - confluenza in Arno
Torrente Terzolle	Confluenza con Fosso delle Masse - confluenza in Torrente Mugnone
Torrente Greve	Confluenza con Borro delle Macine – confluenza in Arno
Torrente Ema	San Polo – confluenza in Greve
Fiume Bisenzio	La Briglia – confluenza in Arno
Torrente Ombrone	Ponte Calcaiola – confluenza in Arno
Torrente Stella	Confluenza A11 - confluenza in Ombrone
Torrente Calice	Confluenza torrente Bure - confluenza in Ombrone
Torrente Pesa	Sambuca – confluenza in Arno
Fiume Elsa	Castiglioni – confluenza in Arno
Fiume Cascina	Piano della Cascina - confluenza in Era
Torrente Roglio	S.P. 41 - confluenza in Era
Canale Scolmatore	Intero tratto

Tabella 3: Reticolo principale – UoM Arno

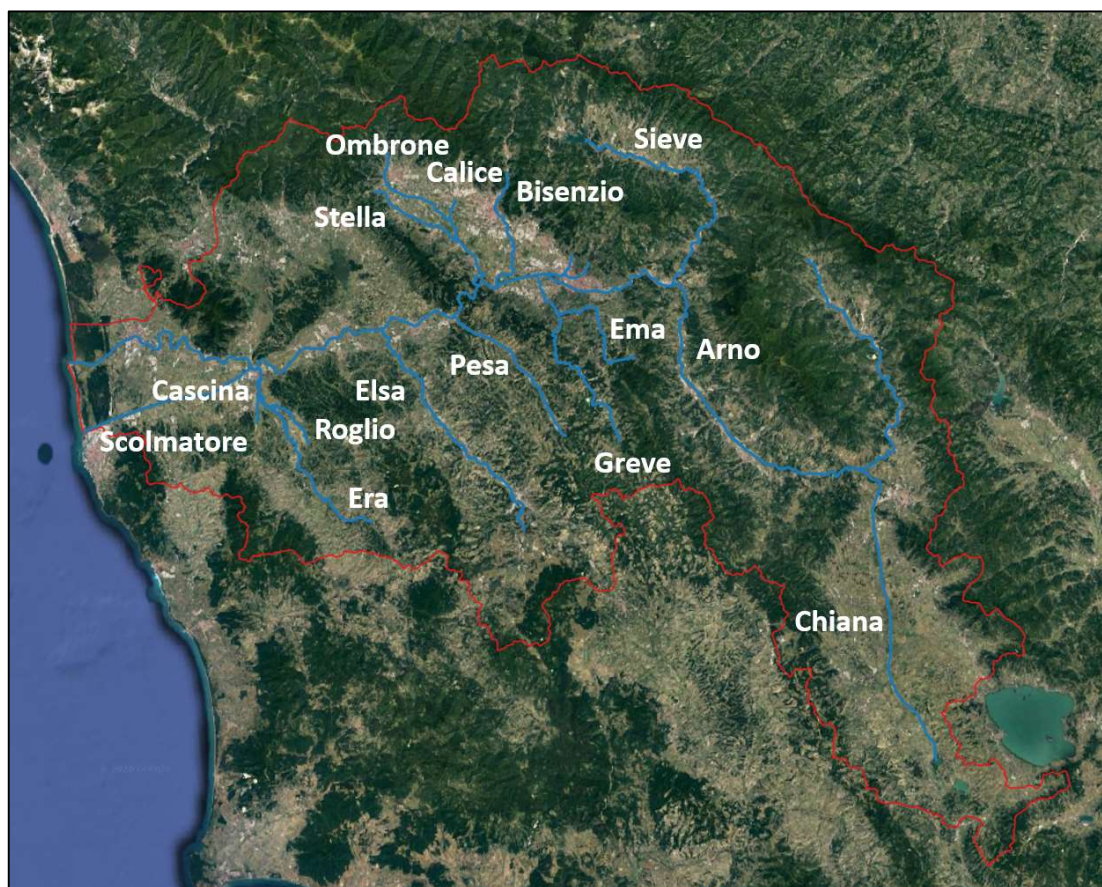


Figura 6: Reticolo idraulico principale nella UoM Arno (ITN002)

2.2.3 Principali criticità relative al rischio di alluvioni

La morfologia del territorio influenza gli aspetti pluviometrici del Bacino del Fiume Arno. La distribuzione spaziale dei totali pluviometrici annui medi varia da 600 a 2400 mm annui. Le aree a maggiore piovosità si rilevano nel Mugello e nei rilievi della catena appenninica, nonché nel Pratomagno. La relazione tra quota e piovosità risulta fortemente significativa, ma è da tenere in considerazione anche l'elemento esposizione dei versanti, in relazione all'interazione con le correnti di aria umida provenienti dal Mediterraneo centro-occidentale. Dal punto di vista meteorologico alle precipitazioni estive contribuiscono in buona parte i fenomeni a carattere convettivo (temporalesco) locale, mentre le precipitazioni autunnali e soprattutto invernali derivano in gran parte dal passaggio di sistemi frontali su scala più grande e manifestano un notevole effetto da incremento orografico. La stagione mediamente più piovosa risulta essere l'autunno, con un massimo nei mesi di ottobre e novembre. La stagione meno piovosa è sicuramente l'estate. La stagione invernale è invece quella che mostra la maggiore variabilità territoriale.

In questo contesto, si assiste, inoltre, ad una frequenza sempre maggiore del verificarsi di eventi meteorici intensi e concentrati che contribuiscono alla formazione delle *flash flood* in particolare su sottobacini con areali modesti e rapide risposte idrologiche.

Restano, comunque, frequenti le piene derivanti da precipitazioni prolungate e distribuite a scala di bacino che interessano i corsi d'acqua principali. In questo caso le aree più critiche sono, per la maggior parte, ubicate nelle zone di fondovalle densamente urbanizzate.

Valdarno Superiore

L'area si estende lungo il Fiume Arno, nel tratto compreso tra la piana di Laterina e la confluenza con il Fiume Sieve. Il territorio risulta interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) in presenza di importanti e diversificati insediamenti abitativi e produttivi, oltreché infrastrutture strategiche di interesse nazionale quali l'Autostrada del Sole A1 e la linea ad alta velocità Milano-Napoli.

Le criticità presenti nell'area risultano connesse con possibili esondazioni del Fiume Arno, di cui quella del 1966 è stata la più importante, e del reticolo secondario.

Allo stato attuale risulta in corso di completamento la cassa di espansione sul Fiume Arno a Pizziconi, mentre sono in corso di realizzazione e di progettazione altre importanti misure di protezione sul Fiume Arno (casse di espansione di Restone, Prulli e Leccio, rialzamento della diga di Levane, sistemi arginali), oltre ad una serie di interventi di mitigazione sul reticolo secondario.

Mugello e Val di Sieve

L'area si estende nel fondovalle del Fiume Sieve, nel tratto compreso tra la diga di Bilancino e la confluenza nel Fiume Arno. Il territorio risulta interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) in presenza di importanti e diversificati insediamenti abitativi

e produttivi, oltreché infrastrutture strategiche di interesse regionale e nazionale quali la linea ad alta velocità Milano-Napoli. Le criticità presenti nell'area risultano connesse con possibili esondazioni del Fiume Sieve e del reticolo secondario.

Allo stato attuale è stato redatto il piano di laminazione dell'invaso di Bilancino, realizzato a fine anni '90 e utilizzato principalmente a scopo idropotabile, e sono in corso di progettazione alcune casse di espansione per una generale e diffusa mitigazione del rischio.

Area metropolitana di Firenze.

L'area si estende lungo il Fiume Arno, nel tratto compreso tra le confluenze con il Fiume Sieve e con il Torrente Ombrone P.se. Il territorio, all'interno del quale ricade anche il centro storico di Firenze, risulta interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni), in presenza di una forte urbanizzazione e di importanti e diversificati insediamenti abitativi e produttivi, oltreché infrastrutture strategiche di interesse nazionale.

Nel centro storico di Firenze si sono verificate nel corso dei secoli numerose alluvioni dovute all'esondazione del Fiume Arno. L'ultima e, sicuramente, quella maggiormente conosciuta è l'alluvione del 3-4 novembre 1966 che ha cimentato fortemente tutto il reticolo idrografico del bacino del Fiume Arno. La precipitazione, in termini quantitativi totali, costituisce l'evento maggiore finora registrato nel bacino dell'Arno e la piena registrata alle porte di Firenze ha presentato un picco di piena di oltre 4000 mc/s, a fronte di una portata massima, all'epoca transitabile nel centro storico, pari a circa 2500 mc/s (contro i 3000-3300 mc/s attualmente transitabili). Si è stimato che i volumi esondati nella sola città di Firenze siano stati pari a 70 milioni di mc. Il numero delle vittime dovute all'alluvione è stato pari a trentacinque, di cui diciassette a Firenze e diciotto nei comuni della provincia.

L'alluvione del 4 novembre 1966 a Firenze è rimasta nella memoria anche per i notevoli danni al patrimonio artistico della città: migliaia di volumi, tra cui preziosi manoscritti e rare opere a stampa furono coperti di fango nei magazzini della Biblioteca Nazionale Centrale, importanti opere pittoriche, tra cui il Crocifisso di Cimabue conservato nella Basilica di Santa Croce, sono state danneggiate per sempre nonostante gli importanti interventi di restauro. La nafta ha impresso le tracce del livello raggiunto dalle acque su tanti monumenti; la Porta del Paradiso del Battistero di Firenze fu spalancata dalle acque e dalle ante si staccarono quasi tutte le formelle del Ghiberti. Innumerevoli furono i danni ai depositi degli Uffizi. Migliaia di volontari di tutte le nazionalità arrivarono a Firenze subito dopo l'alluvione per salvare le opere d'arte e i libri, strappando al fango e all'oblio la testimonianza di secoli di arte e di storia. Questa incredibile catena di solidarietà internazionale rimane una delle immagini più belle nella tragedia. I giovani divennero gli "*Angeli del Fango*" e furono uno dei primi esempi di mobilitazione spontanea giovanile nel XX secolo.

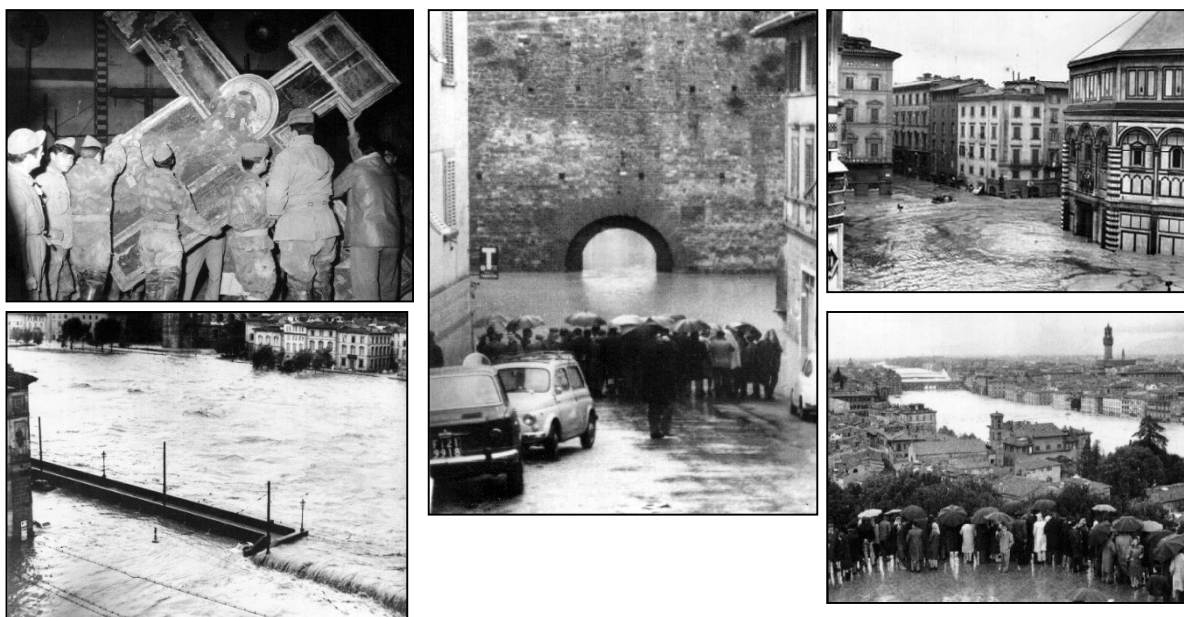


Figura 7: Alluvione di Firenze, 4 novembre 1966, foto d'epoca

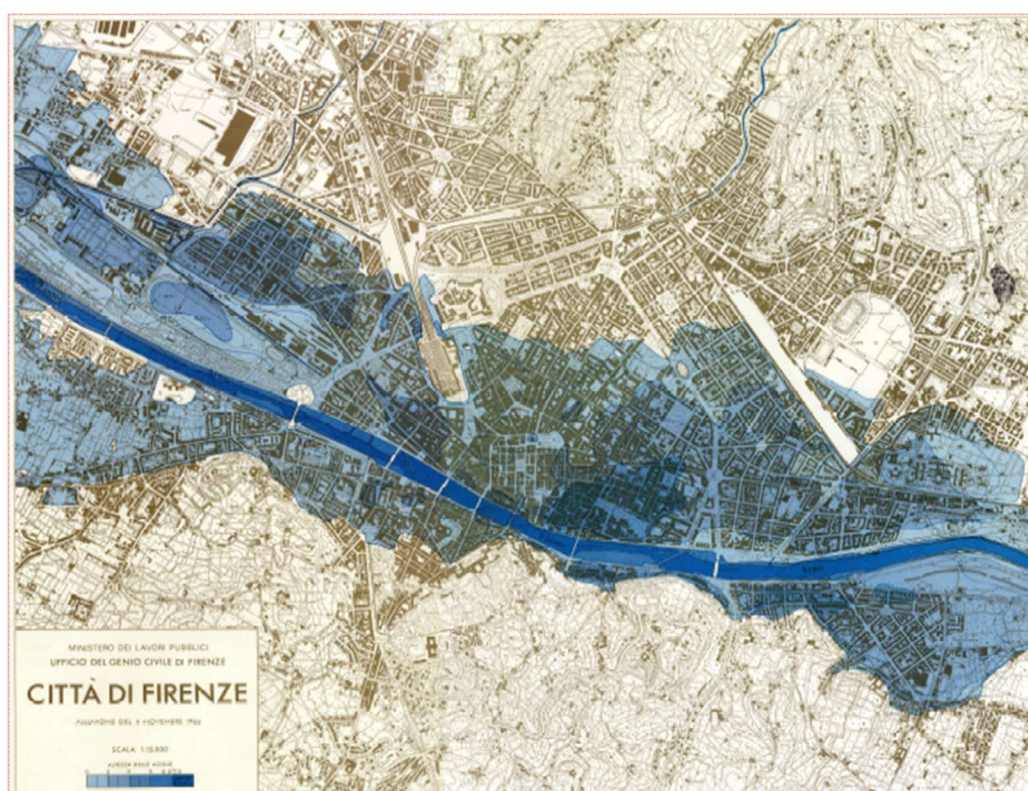


Figura 8: Aree inondate nel centro di Firenze nell'alluvione 3-4 novembre 1966

A seguito dell'alluvione, per aumentare la capacità di transito del Fiume Arno nel tratto cittadino, furono rialzate le spallette sul Lungarno ed abbassate le platee del Ponte Vecchio e del Ponte Santa Trinita. Attualmente nel tratto del Fiume Arno che attraversa il centro storico, le portate massime transitabili senza esondazioni sono pari a circa 3.000-3.300 mc/s.

Attualmente, le aree soggette agli scenari di alluvioni più critici in termini di probabilità e di magnitudo dell'evento (es. altezza dei battenti, volumi idrici esondati, ecc.) sono ubicate a valle del centro storico di Firenze dove, fin dagli anni '60, si è verificata una forte ed intensa urbanizzazione.

Le criticità presenti nell'area metropolitana fiorentina non risultano, inoltre, solo connesse a possibili esondazioni del Fiume Arno, ma anche del reticolo secondario. Si ricordi l'evento alluvionale del 31 ottobre 1992, quando esondarono, fra gli altri, i Torrenti Mugnone e Terzolle con importanti allagamenti dei quartieri di Rifredi e Statuto.

Allo stato attuale, per la mitigazione del rischio idraulico nell'area metropolitana e nel centro storico risulta in fase di completamento la cassa di espansione sul Fiume Arno a Pizziconi, mentre sono in corso di realizzazione e di progettazione altre importanti misure di protezione sul Fiume Arno (casce di espansione di Restone, Prulli e Leccio, rialzamento della diga di Levane) e sul Fiume Sieve (casce di espansione). Sono, inoltre, stati realizzati gli interventi integrati per la mitigazione del rischio idraulico nel bacino del Torrente Mensola (infrastrutture verdi) ed è in corso di progettazione il sistema di laminazione sul Torrente Ema nonché gli interventi di adeguamento idraulico sul Torrente Mugnone. Subito a valle di Firenze, nel territorio comunale di Signa, sono in corso i lavori per la realizzazione del primo lotto della cassa di espansione dei Renai.

Piana Pistoia-Prato

L'area costituisce un unico sistema metropolitano ad Ovest di Firenze ed è interessata dai bacini del Fiume Bisenzio e dell'Ombrone P.se. Il territorio, all'interno del quale ricadono le città di Prato e Pistoia, risulta fortemente interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) in presenza di aree densamente abitate e intensamente industrializzate, oltreché di infrastrutture strategiche di interesse regionale e nazionale quali l'Autostrada A11.

L'area è stata colpita da numerosi e ripetuti eventi alluvionali, connessi anche con la rottura dei sistemi arginali, così da risultare una delle zone a maggiore pericolosità nel Distretto. Le criticità presenti nell'area risultano connesse non solo con possibili esondazioni del Bisenzio e dell'Ombrone P.se, ma anche del reticolo secondario fortemente artificializzato e del sistema di acque basse.

Negli ultimi anni sono stati realizzati alcuni importanti interventi (casce di espansione di Ponte a Tigliano, Querciola B1, Pontassio, ecc.) e sono attualmente in corso di progettazione alcune casce di espansione per una mitigazione del rischio su scenari ad elevata probabilità.

Valdarno Inferiore

L'area si estende lungo il Fiume Arno, nel tratto a valle della confluenza con il Torrente Ombrone P.se. Il territorio, all'interno del quale ricade la città di Pisa, risulta fortemente interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) in presenza di importanti e

diversificati insediamenti abitativi e produttivi, oltreché infrastrutture strategiche di interesse regionale e nazionale.

L'area è stata colpita da numerosi e frequenti eventi alluvionali, di cui quelli più recenti e di maggiore rilevanza connessi con il Fiume Arno sono riconducibili agli anni 1991-92-93. L'evento del 30-31 ottobre 1992 è stato, tra quelli registrati negli ultimi 60 anni, di particolare rilevanza per il bacino del Fiume Arno. La distribuzione spaziale delle precipitazioni indica come le piogge interessarono gran parte del bacino con esclusione della sola Valdichiana. Le precipitazioni maggiori furono registrate sui rilievi appenninici ed in particolare nell'alto Casentino, sul Pratomagno e sui rilievi pistoiesi. Il picco di piena del Fiume Arno, che ha raggiunto i 2200 mc/sec a Firenze, è risultato pari a 3000 mc/s nel tratto più a valle. Le alluvioni furono generalizzate su tutto il bacino con esondazioni e danni notevoli, oltre che nel Valdarno inferiore, anche nell'Aretino, nella Val di Sieve, nella piana di Firenze - Pistoia e nel Valdarno Inferiore in provincia di Pisa.



Figura 9: Alluvione al Lago di Roffia, ottobre 1992

La città di Pisa è stata colpita nel corso dei secoli più volte da eventi alluvionali del Fiume Arno e, sulla base delle modellazioni idrologico-idrauliche sviluppate, risulta ancora interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata probabilità ($TR \leq 30$ anni) nella zona della stazione e del centro storico.

Le criticità del Valdarno inferiore risultano connesse non solo con possibili esondazioni del Fiume Arno, ma anche del reticolo secondario interessato, per altro, da importanti fenomeni di rigurgito.

Negli ultimi anni sono stati realizzati alcuni importanti interventi, tra cui la cassa di espansione dei Piaggioni sul Fiume Arno nel comune di San Miniato, che è entrata in funzione per la prima volta durante l'evento di piena del 17-18 novembre 2019, concorrendo, insieme all'apertura del Canale Scolmatore, alla difesa del

Valdarno Inferiore e della città di Pisa. Sono, inoltre, in corso di progettazione alcuni importanti interventi per la mitigazione del rischio su scenari ad elevata e media probabilità.

Canale Scolmatore

L'area comprende la piana in cui scorre il Canale Scolmatore d'Arno. Il Canale costituisce un'opera strategica per la sicurezza del basso Valdarno e della città di Pisa. L'opera si estende dall'abitato di Pontedera, dove è ubicata la presa dal Fiume Arno, alla località del Calambrone, subito a nord del porto di Livorno, dove il Canale sfocia nel mare Tirreno. Il Canale Scolmatore presenta una lunghezza complessiva di circa 28 km ed attraversa i territori comunali di Pontedera, Calcinaia, Cascina, Crespina, Pisa, Collesalveti e Livorno. Oltre alle portate derivate in occasione di significativi eventi di piena del Fiume Arno, il Canale Scolmatore riceve anche i contributi di vari affluenti tra cui, in destra idraulica, il Canale Navigabile dei Navicelli, l'Emissario di Bientina, la Fossa Nuova ed il Canale di Usciana, e, in sinistra idraulica, l'Antifosso delle Acque Chiare e Acqua Salsa, il Toretta Inferiore, i torrenti Tora, Isola, Orcina, Zannone e Crespina. L'opera di presa, ubicata in sinistra idraulica, subito a valle del centro abitato di Pontedera e della confluenza con il Fiume Era, è costituita da quattro paratoie a ventola, con soglia sfiorante a quota 12.00 m s.l.m. e sommità a quota 16.00 m s.l.m. All'imbocco sono presenti speroni in cemento armato che insistono sulle soglie a stramazzo e che servono da supporto per le paratoie a ventola. Le paratoie, in acciaio, possono azionarsi naturalmente con la pressione del Fiume, quando il livello raggiunge i 16.00 m s.l.m., o meccanicamente, con intervento manuale, tramite pistoni oleodinamici a motore elettrico o a motore diesel di riserva. Ogni bocca di presa ha larghezza pari a 15 m ed è collegata al canale mediante uno scivolo di raccordo afferente ad una vasca di dissipazione per lo smorzamento dell'energia.

Il territorio e, in particolare la piana di Collesalveti, risulta fortemente interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) in presenza di importanti e diversificati insediamenti abitativi e produttivi, oltreché infrastrutture strategiche di interesse regionale e nazionale.

L'area è stata colpita da numerosi e frequenti eventi alluvionali, connessi con esondazioni del Canale Scolmatore, del reticolo ad esso afferente e a quello delle acque basse.

Negli ultimi anni sono stati realizzati alcuni importanti interventi, tra cui un primo stralcio di opere sul Canale Scolmatore in corrispondenza della foce a mare. Sono attualmente in corso di progettazione altre misure di protezione per una mitigazione del rischio su scenari ad elevata probabilità.

2.3 Caratteristiche generali della UoM Magra (ITI018)

2.3.1 Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo

Il Fiume Magra nasce dal Monte Borgognone, nei pressi del Passo del Cirone, in Comune di Pontremoli, circa alla quota 1.350 m s.l.m. Ha una superficie di 1.698 kmq ed un perimetro di 238 km. Dalle sorgenti alla foce

la lunghezza totale è di 77 km, mentre la lunghezza dell'asta principale è di 73 km. Nella parte montana del bacino del settore orientale sono presenti rilievi, sia appartenenti alle Alpi Apuane sia all'Appennino Tosco Emiliano, che superano i 1.700 metri. Notevolmente meno elevato è il crinale spartiacque verso N-NO e ancora meno quello verso SO.

Il territorio del bacino del Magra può essere suddiviso in tre grandi aree, principalmente individuate sulla base dei caratteri fisiografici e idrologici. La prima area è quella che interessa la Lunigiana e va dalla sorgente fino alla confluenza con il suo principale affluente, il Vara, per un'estensione complessiva di circa 960 kmq, ricadenti interamente all'interno della Regione Toscana (Province di Carrara e Lucca). La seconda area, con un'estensione di oltre 600 kmq, è identificabile con la Val di Vara e ricade quasi per intero nella Provincia di La Spezia in Liguria. La terza area, caratterizzata da un'estensione di circa 150 kmq, si sviluppa dalla confluenza con il Vara fino alla foce ed è comunemente nota come Val di Magra. A tali ambiti deve essere aggiunto il bacino del torrente Parmignola, anch'esso a cavallo tra le Regioni Toscana e Liguria, che può comunque, per omogeneità di caratteristiche fisiografiche, essere considerato all'interno della terza area. I tratti terminali del Magra e del Vara e, soprattutto, il basso Magra, dalla confluenza alla foce, sono caratterizzati da un assetto pianeggiante, con aspetto marcatamente contrastato di maturità, nel quale trasporto e soprattutto sedimentazione vanno via via prevalendo sulla capacità d'asporto.

L'esame dei dati di uso del suolo mette in evidenza che oltre i tre quarti della superficie sono coperti da boschi, mentre l'altro quarto è utilizzato in massima parte da forme di agricoltura a vario grado d'intensità. Il bosco ceduo costituisce oltre l'80 % della superficie boscata ed è decisamente più rappresentato nella parte montana, come del resto gli altri tipi di boschi ad eccezione del bosco di alto fusto di conifere e del bosco misto che trovano più ampia diffusione nella parte collinare. In generale le superfici boscate sono leggermente più diffuse nella parte toscana rispetto a quella ligure.

Nelle zone a pendio più dolce e in quelle di pianura invece è svolta l'attività agricola, caratterizzata più da coltivazioni permanenti (arboree o prative permanenti) che da colture annuali. Per quanto riguarda gli incolti, i pascoli e i prati essi sono quasi tutti localizzati nella parte montana e quasi egualmente distribuiti fra le due regioni. I seminativi semplici e arborati rappresentano circa l'80 % dei terreni agricoli e sono quasi equamente distribuiti sia nella parte montana e collinare, mentre le colture arboree specializzate costituiscono circa il 20% dei terreni agricoli e sono principalmente localizzate nella parte bassa del territorio.

Le superfici impermeabili sono più diffuse nella parte bassa del territorio; la loro superficie occupa circa il 3 % del territorio ed è costituita in massima parte da zone urbanizzate di tipo residenziale.

Le altre classi hanno nel complesso una scarsa importanza con i corpi idrici e le zone umide che coprono porzioni trascurabili del territorio.

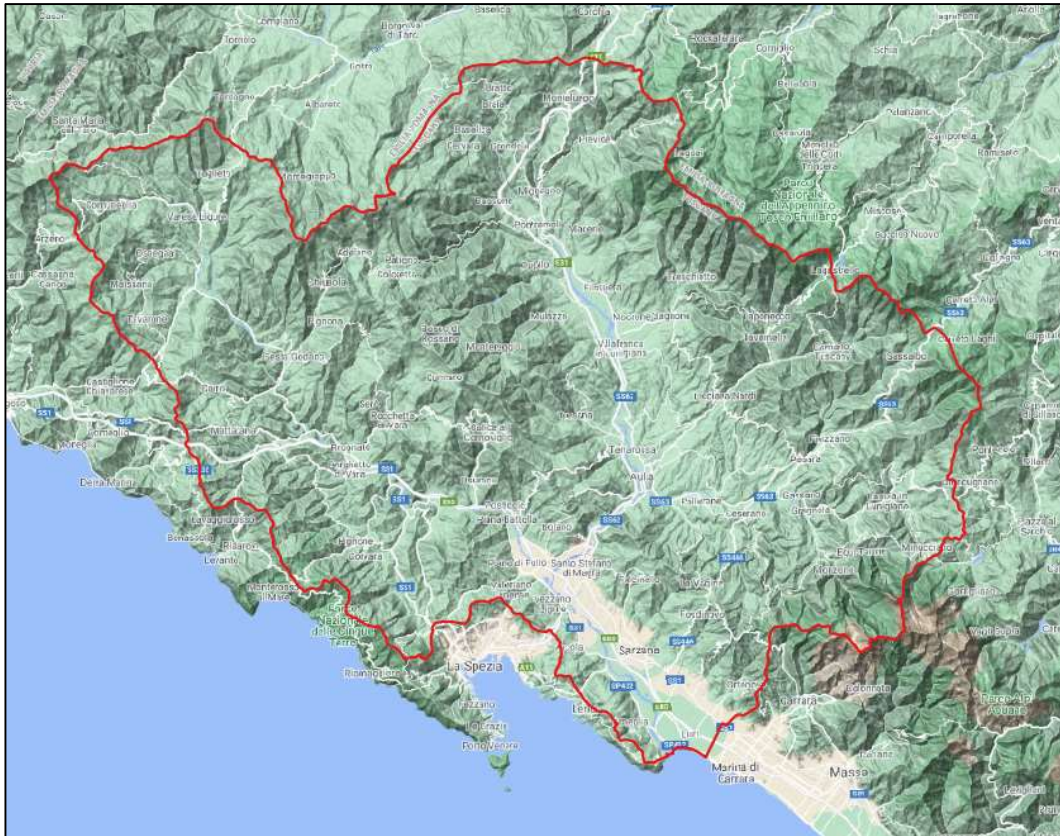


Figura 10: Perimetro della UoM Magra (IT1018)

2.3.2 Il reticolo principale

Nella UoM Magra, pur in assenza di una specifica definizione, si può considerare come reticolo principale l'asta del Fiume Magra, il Fiume Vara e il Torrente Parmignola.

2.3.3 Principali criticità relative al rischio di alluvioni

I regimi idrici del Magra e del Vara dipendono soprattutto dalle piogge, che in Lunigiana e in Val di Vara sono estremamente abbondanti, con medie annue che superano anche i 2000 mm in diverse stazioni e risultano distribuite specialmente in autunno e primavera, periodi nei quali si registrano anche le massime piene. La minor portata si registra solitamente in estate o all'inizio dell'autunno.

Nella parte di bacino del Fiume Magra, a monte della confluenza con il Fiume Vara, in cui il territorio è tipicamente montano, con pochi nuclei abitati di dimensione significativa (Pontremoli, Villafranca in Lunigiana, Aulla, Fivizzano) e con vaste aree a bassa densità abitativa, le maggiori criticità idrauliche consistono, generalmente, in situazioni localizzate presso la confluenza tra il Fiume Magra ed i suoi tributari, dove si riscontra una diffusa situazione di insufficienza idraulica relativa a ponti e opere di attraversamento. Le maggiori criticità sono:

- **Abitato di Pontremoli**, dove gli scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata (TR ≤ 30 anni) e media probabilità (30 < TR ≤ 200 anni) risultano connessi ad esondazioni del Fiume Magra e dei suoi tributari. Allo stato attuale sono in corso di progettazione e di realizzazione alcuni interventi di mitigazione.

- **Filattiera**, dove gli scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) connessi con eventi di piena del Fiume Magra coinvolgono parte dell'abitato di Migliarina e, più a valle, una serie di agglomerati urbani posti intorno alla strada statale n. 62 fino all'altezza dell'abitato di Filattiera in frazione Ponte di Sotto.
- **Licciana Nardi**, dove, nell'area in località Masero di Terrarossa, interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni), sono presenti insediamenti abitativi e attività commerciali. Allo stato attuale sono in corso di completamento alcuni interventi ubicati per la mitigazione del rischio connessa con gli attraversamenti ferroviari e stradali sul Torrente Civiglia.
- **Abitato di Aulla**, dove gli scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) coinvolgono aree di vaste dimensioni e densamente insediate. In occasione dell'evento di piena del 25 ottobre 2011 si è verificata una disastrosa alluvione che ha interessato larga parte del nucleo abitato di Aulla, dovuta principalmente all'inadeguatezza dei contenimenti lungo il Fiume Magra e il Torrente Aulella e alla presenza di elementi a rischio in aree ad elevata pericolosità. A seguito dell'evento alluvionale, in gestione commissariale (Regione Toscana), sono stati realizzati numerosi interventi. Allo stato attuale risultano, inoltre, completati o in corso di collaudo gli interventi di mitigazione del rischio idraulico relativi all'argine in sinistra idraulica del Fiume Magra, tra la confluenza con il Torrente Taverone e il Torrente Aulella, le difese spondali alla confluenza tra Fiume Magra e Torrente Aulella, le opere a difesa del quartiere Gobetti e Pallerone lungo il Torrente Aulella. Sono, infine, in corso di progettazione e di realizzazione ulteriori opere di mitigazione.
- **Podenzana**, dove la frazione Bagni risulta interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) probabilità. Sono attualmente in corso di progettazione e di attuazione interventi di difesa idraulica

Nella parte di bacino del Fiume Vara, in cui il territorio è tipicamente montano, con pochi nuclei abitati di dimensione significativa (Varese Ligure, Brugnato, Borghetto di Vara, Follo) e con vaste aree a bassa densità abitativa, le maggiori criticità idrauliche consistono, generalmente, in situazioni localizzate presso la confluenza tra il Fiume Vara ed i suoi tributari, dove si riscontra una diffusa situazione di insufficienza idraulica relativa a ponti e opere di attraversamento. Le maggiori criticità sono:

- **Varese Ligure**, dove l'abitato del capoluogo e della frazione San Pietro Vara risultano parzialmente interessati da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni).
- **Borghetto Vara**, dove l'abitato del capoluogo, nel corso della disastrosa alluvione dell'ottobre 2011, è stato per la gran parte allagato dal Torrente Pogliaschina, affluente di destra del Vara. Successivamente all'evento sono stati realizzati diversi interventi ed altri sono in fase di progettazione.

- **Brugnato**, dove il centro abitato è stato inondato dalla piena del Torrente Gravegnola e, in misura minore, del Torrente Chicciola in occasione dell'evento dell'ottobre 2011. Tali corsi d'acqua sono stati oggetto del ripristino quasi completo delle opere idrauliche asportate o danneggiate. Ulteriori opere risultano in fase di completamento.
- **Rocchetta di Vara**, dove il centro abitato del capoluogo è stato pesantemente interessato dall'evento di piena dell'ottobre 2011, con massicci fenomeni di colate detritiche e trasporto solido.
- **Pignone**, dove il capoluogo e la frazione di Casale sono stati inondati dall'evento di piena dei Torrenti Pignone e Casale nell'ottobre 2011.
- **Beverino**, dove la frazione di S. Remigio è stata inondata nel corso dell'evento dell'ottobre 2011 per ingressione delle acque del Fiume Vara attraverso il sottopasso dell'autostrada A12
- **Follo**, dove le frazioni di Pian di Follo e di Piana Battolla risultano interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Vara e affluenti, con interessamento di insediamenti abitativi e industriali.
- **Vezzano Ligure**, dove la frazione di Bottagna risulta interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) con presenta diversi fabbricati abitativi. Sono attualmente in corso di completamento alcuni interventi di mitigazione del rischio.
- **Bolano**, dove la frazione di Ceparana, è parzialmente interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Vara. Sono attualmente in corso di progettazione alcuni interventi di mitigazione.

Nella parte dei bacini del Fiume Magra, a valle della confluenza con il Torrente Vara, e del Torrente Parmignola, dove si trova la concentrazione più alta di popolazione e di attività produttive, sono presenti le maggiori criticità.

- **Sarzana**, dove l'abitato risulta interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Magra e degli affluenti. Attualmente sono in corso di progettazione alcuni interventi di mitigazione del rischio nella frazione Battifollo.
- **Santo Stefano di Magra, Vezzano Ligure, Sarzana** dove le aree retrostanti il rilevato dell'autostrada A12 risultano interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) dovute al reticolo minore e all'ingressione delle acque del Fiume Magra attraverso i sottopassi del rilevato autostradale.
- **Arcola**, dove la frazione di Romito Magra, densamente insediata, risulta interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) da parte del Fiume Magra e del torrente Rio Maggio. Sono, inoltre, presenti vaste aree inondabili nella piana di Arcola per eventi di piena dei torrenti Arcola e Ressora che presentano gravi insufficienze al deflusso a causa della quota dei contenimenti e della presenza di attraversamenti e tombinature gravemente inadeguati. Allo stato attuale è completato l'intervento relativo all'arginatura a difesa della Piana di Arcola, mentre sono in corso di progettazione altre opere di mitigazione.

- **Ameilia**, dove il territorio risulta interessato da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni). Allo stato attuale risultano in parte completate le opere sulle arginature del Fiume Magra nella Piana di Ameilia e quelle sul tratto focivo nelle frazioni di Fiumaretta e Bocca di Magra.
- **Tratto terminale del Torrente Parmignola**, a confine fra le Regioni Liguria e Toscana, dove le aree, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni), sono state allagate durante gli eventi del novembre 2012 e del novembre 2014. Allo stato attuale sono stati realizzati solo parzialmente alcuni interventi per la mitigazione del rischio e altri sono in fase di attuazione e di progettazione.

2.4 Caratteristiche generali della UoM Regionale Liguria (ITR071)

2.4.1 Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo

Il territorio della UoM Regionale Liguria si sviluppa in una ristretta fascia compresa tra la costa dal profilo accidentato del Mar Ligure ed un arco montuoso che si estende dai rilievi alpini dell'imperiese, a Ovest, fino ai rilievi appenninici dello spezzino, a Est. Nella sottile fascia in cui i rilievi montuosi si raccordano con il mare, rappresentata essenzialmente dalle zone pianeggianti costiere e dai fondovalle dei maggiori corpi idrici a vergenza tirrenica, risulta concentrata la quasi totalità delle infrastrutture insediative, produttive e di comunicazione regionali. Tale territorio si affaccia sul mare, sede di sviluppo di attività produttive, commerciali, di navigazione, di trasporto e turistiche, che rappresentano a loro volta un'importante fonte di sostentamento per le popolazioni liguri.

Il territorio in oggetto ha la forma di una sottile striscia di terra, larga dai 7 ai 35 km e lunga 230 km circa, che si dispone a semicerchio attorno al Mar Ligure ed è compresa tra il mare e la linea dello spartiacque delle Alpi Marittime e dell'Appennino Settentrionale. Dalla linea dello spartiacque il terreno degrada verso il mare in maniera molto più ripida di quanto accade sul versante opposto.

Complessivamente il territorio in esame presenta circa i due terzi della superficie totale di ambiente montano (con alcuni rilievi che superano anche i 2000 m), la restante parte è invece costituita da rilievi collinari e limitate piane alluvionali ubicate presso le foci torrentizie. La costa ligure si presenta generalmente frastagliata, spesso alta e compatta. Alle foci dei maggiori corsi d'acqua sono presenti piccole spiagge, mancano però profonde insenature e porti naturali, se si eccettuano quelli di Genova e La Spezia, ampiamente modificati dall'intervento antropico.

Il territorio della UoM risulta essere occupato per circa tre quarti da territori boscati e ambienti semi-naturali, costituiti per buona parte da boschi veri e propri, ma anche da una discreta percentuale di zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea. Le superfici agricole utilizzate coprono meno del 20 % del territorio e sono costituite in massima parte da zone agricole eterogenee e da colture permanenti

(prevalentemente olivi), mentre estremamente ridotti risultano i seminativi e i prati stabili (foraggiere permanenti). Non trascurabile e superiore alla media del distretto è la percentuale di aree impermeabili (6,79%), costituite in massima parte da zone urbanizzate di tipo residenziale, concentrate prevalente lungo la fascia costiera. Scarsa importanza hanno le superfici occupate da corpi idrici (0,22%), mentre le zone umide risultano praticamente assenti.

I più importanti bacini idrografici sono, nel ponente, il Fiume Roia (bacino transfrontaliero che nel suo corso inferiore entra in Liguria), il torrente Nervia, il torrente Argentina e il Fiume Centa; nella zona litoranea del centro-levante si possono citare il torrente Polcevera, il torrente Bisagno e il Fiume Entella. Vi sono inoltre molti corsi d'acqua di ridottissime dimensioni sfocianti direttamente nel Mar Ligure.

Il versante ligure-tirrenico, presenta nel settore di Ponente corsi d'acqua brevi e con andamento all'incirca perpendicolare alla costa, mentre nel settore di Levante i corsi d'acqua appaiono più lunghi e spesso con andamento sub parallelo alla linea di costa (salvo generalmente il tratto finale, che per motivi di controllo tettonico si può presentare perpendicolare alla costa). Questa particolare situazione ha fatto sì che, nel primo caso, i torrenti siano marcatamente in fase erosiva lungo tutto il loro breve percorso e che solo nella parte terminale, in conseguenza alla neotettonica quaternaria ed alle variazioni del livello di base, si siano create le condizioni per la formazione di pianure alluvionali comunque di modeste dimensioni. I corsi d'acqua, che non presentano un andamento perpendicolare alla costa, si sono potuti sviluppare invece su distanze maggiori con un profilo più regolare e un regime moderatamente erosivo. In questo modo si sono formati corpi sedimentari di estensione ragguardevole a scala regionale come nel caso dei fiumi Centa ed Entella.



Figura 11: Perimetro della UoM Regionale Liguria (ITR071)

2.4.2 Il reticolo principale

La UoM Regionale Liguri comprende più di 50 bacini idrografici, tra loro indipendenti, con dimensioni medio-piccole, che vanno da bacini di pochi Km² fino a un massimo di circa 400 Km² (relativo al bacino del Fime Centa). In particolare, meno di dieci bacini hanno dimensioni superiori ai 90 Km² (bacini dei torrenti Impero, Argentina, Nervia, Centa, Polcevera, Bisagno, Entella), e solo cinque superiori a 150 Km², e che possono pertanto essere classificati come aste fluviali e bacini di grandi dimensioni.

2.4.3 Principali criticità relative al rischio di alluvioni

Il territorio in esame è esposto ad un elevato grado di rischio da alluvione, soprattutto nei centri urbani cresciuti e sviluppatisi in prossimità dei fiumi e dei piccoli corsi d'acqua. Le principali concause legate al rischio sono riconducibili alla morfologia e alle caratteristiche idrogeologiche del territorio, ai bacini che raramente superano i 100 km² di superficie, alla distanza dello spartiacque dal mare che non supera i 20 km, alle precipitazioni abbondanti in un breve periodo di tempo, alle diffuse situazioni di dissesto idrogeologico e di instabilità di versanti, che presentano forte pendenza media, accentuate dal progressivo abbandono della coltivazione agricola in fasce ed al verificarsi di ripetuti incendi boschivi.

Come fattore di sensibile aggravio si presenta il problema dell'urbanizzazione che, soprattutto nelle aree foci, interferisce in senso negativo con la regimazione idraulica dei corsi d'acqua con la presenza di manufatti realizzati senza adeguati criteri idraulici. In queste condizioni e su alcune specifiche e peculiari condizioni strutturali del corso d'acqua e dei versanti connessi, condizioni di precipitazioni intense e concentrate temporalmente su brevi durate e spesso su porzioni limitate, determinano l'innescarsi di ingenti movimenti di masse d'acqua all'interno dei reticoli fluviali con forti concentrazioni anche elevate di materiale solido trascinato.

Città di Genova

Si tratta di un'area densamente urbanizzata, interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 50$ anni) e media probabilità ($50 < TR \leq 200$ anni). La città è stata colpita da numerosi e frequenti eventi calamitosi, tra cui ricordiamo l'evento di ottobre 1970 e quello più recente di novembre 2011.

L'alluvione del 7-8 ottobre 1970 si verificò a seguito di fortissime precipitazioni che causarono le esondazioni dei torrenti Bisagno, Fereggiano e Leira e le piene dei torrenti Sturla, Polcevera, Chiaravagna e Cantarena. A Voltri avvenne la violenta esondazione del torrente Leira che costò tredici vittime accertate. Le violente esondazioni dei torrenti Bisagno e Fereggiano colpirono principalmente i quartieri di Marassi e Quezzi e della Foce e di Brignole, dove le piene furono amplificate dalle concomitanti mareggiate che non consentivano il deflusso in mare delle acque. Numerosi furono gli sfollati e le interruzioni alle forniture di gas, luce e acqua. A causa della piena del Bisagno, l'antico Ponte di Sant'Agata, prospiciente il Borgo Incrociati, crollò rimanendo con le sole arcate centrali. In totale le vittime furono quarantatré, di cui trentacinque morti e otto dispersi. Gli sfollati furono oltre duemila.



Figura 12: Alluvione di Genova, 7 ottobre 1970

Il 4 novembre 2011 la città di Genova venne nuovamente colpita da un catastrofico evento meteorologico. Le precipitazioni, iniziate nella notte tra il 3 e il 4 novembre, si protrassero fino al giorno 9 interessando tutto il territorio regionale. I pluviometri registrarono quantitativi di pioggia prossimi o anche superiori ai 500 millimetri nelle 24 ore. Si verificarono, quindi, diffusi fenomeni di dissesto geo-idrologico, con estese esondazioni, numerosi allagamenti, frane e smottamenti. Gli effetti più disastrosi si ebbero a Genova, dove, il 4 novembre, i torrenti Bisagno, Fereggiano e Sturla esondarono, producendo ingenti danni. Drammatiche le conseguenze dirette sulla popolazione, con sei morti, tutti dovuti all'esondazione del Fereggiano, e almeno 150 sfollati.



Figura 13: Alluvione Genova, 4 novembre 2011

Allo stato attuale sono in corso di realizzazione importantissime opere di mitigazione del rischio sul Torrente Bisagno, sul Rio Fereggiano, sul Torrente Sturla e sul Torrente Chiaravagna per un costo complessivo di oltre 350 milioni di euro.

Lo Spezzino

Si tratta di aree densamente urbanizzata, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 50$ anni) e media probabilità ($50 < TR \leq 200$ anni), colpite fortemente dall'alluvione di ottobre 2011. L'evento, caratterizzato da forti precipitazioni, ha mandato in crisi numerosi bacini idrografici, causando piene improvvise ed esondazioni e innescando numerose colate di detrito e frane. I centri più colpiti sono stati quelli di Monterosso al Mare e Vernazza, dove il deposito alluvionale risultante nella via principale misurava alcuni metri di spessore.



Figura 14: Alluvione Vernazza, 24-25 ottobre 2011

Tratti focivi di Levante

Si tratta di aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 50$ anni) e media probabilità ($50 < TR \leq 200$ anni), colpite anche da recenti alluvioni. Tra queste ricordiamo gli abitati di Chiavari e Lavagna, attraversati dai Torrenti Entella e Rupinaro.

Tratti focivi di Ponente

Si tratta di aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 50$ anni) e media probabilità ($50 < TR \leq 200$ anni), colpite anche da recenti alluvioni. Tra queste ricordiamo gli abitati di Albisola Superiore, Albissola Marina e Albenga.

2.5 Caratteristiche generali della UoM Regionale Toscana Costa (ITR091)

2.5.1 Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo

La UoM Regionale Toscana Costa copre un territorio compreso tra il bacino del Fiume Arno a Nord e ad Est, dal Fiume Bruna a Sud e dal Mar Tirreno ad Ovest. Rientrano nel territorio Toscana Costa anche le Isole dell'Arcipelago Toscano (Isola d'Elba, Isola del Giglio, Isola di Capraia, Isola di Montecristo, Isola di Pianosa, Isola di Giannutri, Isola di Gorgona). Il territorio può essere distinto in zone a carattere collinare, altre a carattere tendenzialmente montuoso e fasce di pianura costiera. I bacini idrografici di maggiore estensione sono quelli dei fiumi Cecina, Fine e Cornia.

Il Fiume Cecina prende origine dalle Cornate di Gerfalco, in provincia di Grosseto, a 812 m s.l.m. di altitudine. Il suo percorso si snoda in direzione nord-Ovest dalla sorgente fino all'altezza di Volterra e poi in direzione Ovest fino al mare. Il Fiume Cecina attraversa la Provincia di Siena fino alla confluenza con il Torrente Pavone, per scorrere poi all'interno della Provincia di Pisa fino a pochissimi chilometri dalla foce, attraversando nell'ultimo tratto la pianura costiera in Provincia di Livorno. L'asta principale ha una lunghezza di circa 79 km e la superficie complessiva del suo bacino idrografico è di poco superiore ai 900 kmq. Il Cecina presenta un regime spiccatamente torrentizio con lunghe magre durante il periodo estivo e forti piene da novembre fino alla stagione primaverile.

Il Fiume Fine è un breve corso d'acqua con foce presso Rosignano Solvay; il suo bacino, contiguo in parte a quello del Fiume Cecina, occupa la depressione compresa tra i Monti Livornesi e la dorsale di Monte Vaso, a confine fra le Province di Pisa e Livorno.

Il Fiume Cornia nasce dal Monte Aia dei Diavoli (875 m s.l.m.) presso Striscia e si divide in due rami: Fosso Corna Vecchia, che sfocia nel Mar Tirreno a Ponte d'Oro, e Fiume Cornia, canalizzato, che immette nella Cassa di Colmata a Bocche di Cornia. Gli affluenti principali sono, in riva sinistra il Rio Secco (che scorre in Provincia di Grosseto) ed il Torrente Milia (Provincia di Livorno); in destra riceve il Torrente Massera.

Nel territorio della UoM vi sono inoltre numerosi piccoli bacini (circa 350) con recapito diretto a mare. Si tratta, in gran parte, di corsi d'acqua caratterizzati da medio-breve percorso, elevata pendenza nell'alto e medio bacino, bassa pendenza in pianura ove spesso corrono arginati con pensilità più o meno elevata. Il regime idraulico è tipicamente torrentizio con piene anche violente ed improvvise e con periodi prolungati, anche mesi, di completa siccità.

Dal punto di vista morfologico il litorale può essere presentarsi sia a costa alta, con batimetrie ravvicinate e profondità notevoli già in vicinanza della riva (tratto compreso tra Livorno e Castiglioncello, promontorio di Piombino, zona di Punta Ala e isole dell'Arcipelago) che con litorali sabbiosi e/o ciottolosi. Gran parte della costa sabbiosa presenta il fenomeno dell'erosione costiera.

Un discorso a parte va fatto per le isole dell'Arcipelago Toscano. Esse formano una sorta di fascia arcuata con la convessità rivolta verso la Corsica, dalla quale sono separate dal Bacino e dal Canale che da essa prendono

il nome. Le isole maggiori sono sette, da nord a sud: Gorgona, Capraia, Elba, Pianosa, Montecristo, Giglio e Giannutri; ad esse si aggiungono alcuni isolotti tra cui: le Formiche di Capraia, le Formiche della Zanca, Cérboli e Palmaiola nei pressi dell'Elba, le Formiche di Grosseto, le Formiche di Montecristo o Scoglio d'Africa, e vari grossi scogli. Nel complesso l'arcipelago si estende per circa 300 kmq, dei quali ben 224 spettano all'Isola d'Elba. Tutte le isole, tranne Pianosa e Giannutri, hanno un rilievo vivacissimo e solitamente dirupato, sebbene raggiungano altezze modeste, a parte l'eccezionale culminazione del plutone del Monte Capanne, nell'Elba occidentale, che svetta a 1.018 m s.l.m.

Oltre la metà dell'area della UoM (53,28%) è formata da terreni boscati caratterizzati prevalentemente da macchia mediterranea la cui distribuzione risente, ovviamente, dell'assetto morfologico dei vari ambiti considerati. In generale i territori boscati prevalgono nell'area montana e collinare (bacini dei fiumi Cecina e Cornia), nonché nel territorio delle isole dell'arcipelago. Le aree a destinazione agricola rappresentano oltre il 40% del territorio e sono caratterizzate prevalentemente da coltivazioni di cereali, discretamente rappresentati sono anche gli olivi e le viti, nonché le destinazioni a prati stabili (foraggiere permanenti). Le superfici artificiali costituiscono meno del 5% del totale e sono concentrate prevalentemente nelle zone pianeggianti e lungo la fascia costiera. Sono costituite per meno della metà da zone urbanizzate di tipo residenziale, per oltre un terzo da zone industriali, commerciali e infrastrutturali e per la restante parte prevalentemente da zone verdi artificiali non agricole. Le altre classi hanno nel complesso una scarsa importanza con i corpi idrici e le zone umide che coprono porzioni ridotte del territorio (complessivamente < 0,4 %).

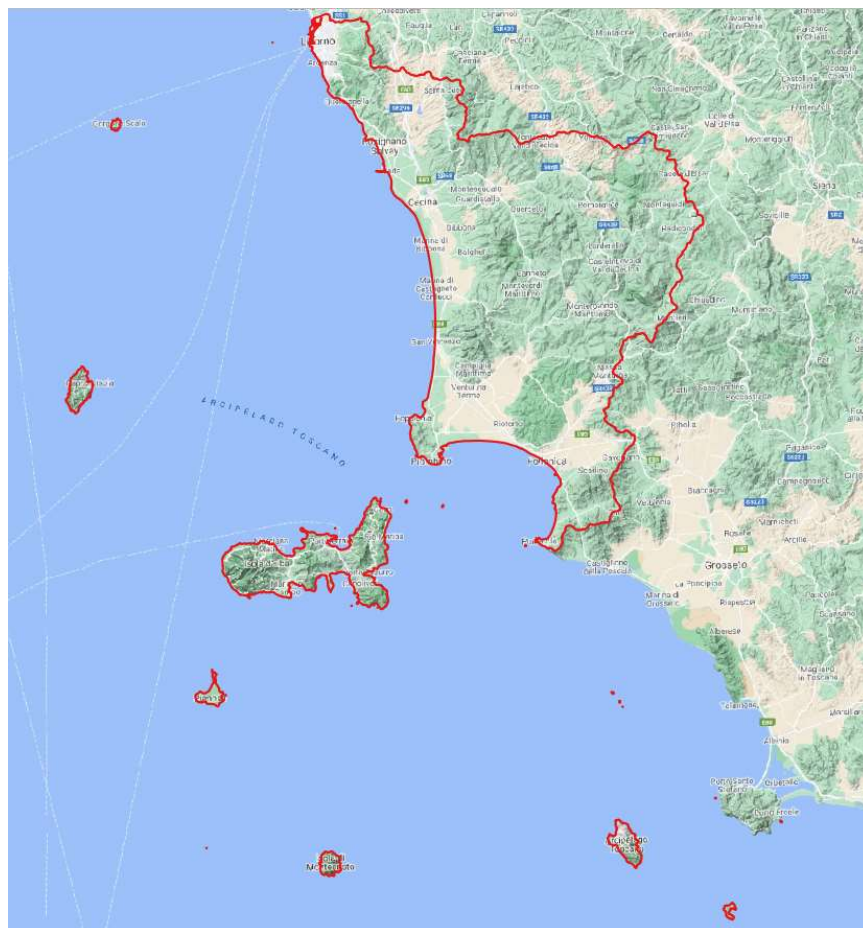


Figura 15: Perimetro della UoM Regionale Toscana Costa (ITR091)

2.5.2 Il reticolo principale

Nella UoM Regionale Toscana Costa il reticolo principale è stato individuato con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 11 del 27 dicembre 2018.

Corso d'acqua	Tratto
Fiume Fine	Confluenza con il Torrente Savalano - foce
Fiume Cecina	Confluenza del Torrente Fosci – foce
Fiume Cornia	Confluenza con il Torrente Milia - foce

Tabella 4: Reticolo principale – UoM Toscana Costa

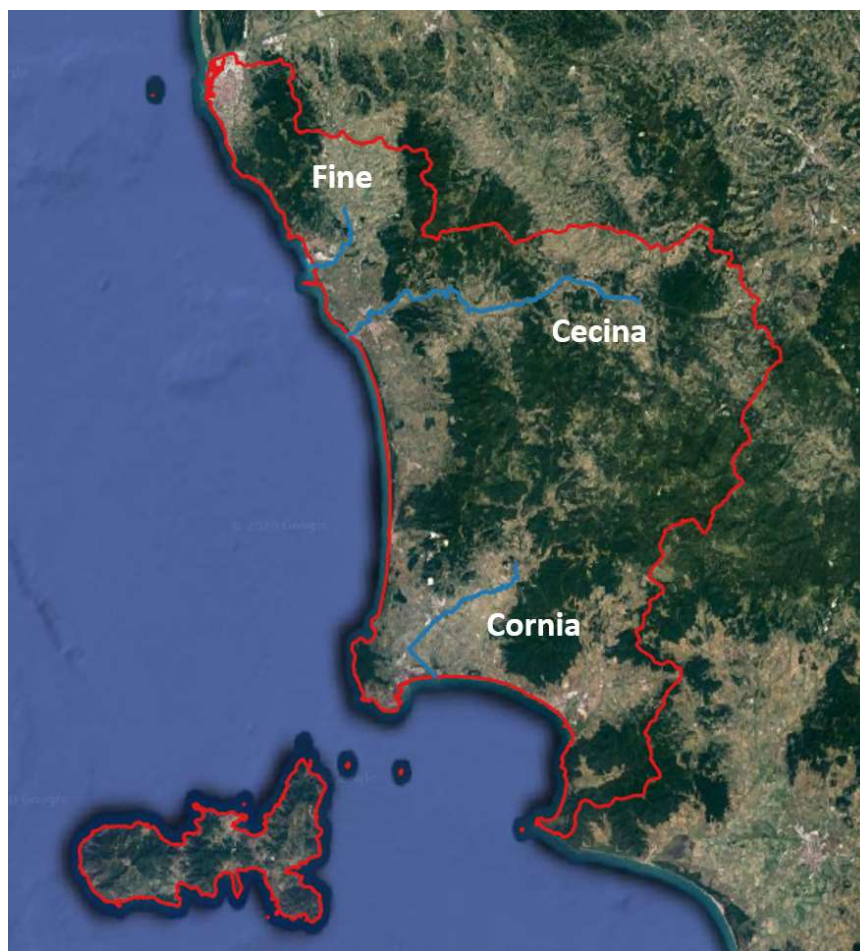


Figura 16: Reticolo principale UoM Regionale Toscana Costa (ITR091)

2.5.3 Principali criticità relative al rischio di alluvioni

Il regime pluviometrico dell'UoM Toscana Costa è caratterizzato da una marcata stagionalità, per cui si alternano periodi con abbondanti precipitazioni accompagnati da intensi processi erosivi dei versanti, a periodi estremamente siccitosi. L'elevata variabilità di regime tra due condizioni estreme ha reso maggiormente vulnerabile il territorio, elevandone il rischio idraulico. Situazioni di pericolosità si riscontrano in gran parte delle pianure alluvionali costiere, caratterizzate in prevalenza da sedimenti fluviali messi in posto con le opere di bonifica idraulica condotte, sin dal secolo scorso, secondo la tecnica per colmata. Il reticolo idraulico che si sviluppa in tali aree comprende anche i tratti arginati dei corsi d'acqua pensili con sbocco diretto in mare, che presentano problematiche di insufficiente sezione di deflusso già per scenari ad alta probabilità. Inoltre, il reticolo afferente al sistema della ex bonifica idraulica è caratterizzato da difficoltoso drenaggio ed allontanamento delle acque con conseguenti allagamenti e ristagni, causati principalmente dalla perdita di efficienza e di sviluppo del sistema di canalizzazione delle acque di pioggia, dalle intense urbanizzazioni e dalle pratiche agricole intensive. Le criticità sopradescritte sono particolarmente accentuate nelle zone soggette a sollevamento meccanico, il cui sviluppo più frequente è presente nelle aree di transizione tra il "dominio idraulico" ed il "dominio costiero".

Procedendo verso l'entroterra le maggiori criticità si riscontrano nelle pianure alluvionali, con particolare riferimento ai bacini idrografici dei fiumi Fine, Cecina, Cornia, Pecora e Alma. Le suddette classificazioni derivano sia da un contesto di naturale espansione dei corsi d'acqua non arginati, sia da esondazioni in tratti torrentizi incisi, per presenza di materiale litoide in alveo ed attraversamenti che necessitano di adeguamenti.

Criticità analoghe si riscontrano nei bacini idrografici minori, spesso per presenza di antropizzazioni nelle aree di sbocco al mare. Sono, inoltre, presenti criticità connesse ad eventi meteorici intensi e concentrati con formazione di flash flood in particolare nei sottobacini con areali modesti e rapide risposte idrologiche.

Le aree più critiche connesse con il rischio connesso ad alluvioni fluviali sono, pertanto, per la maggior parte, ubicate nelle zone di fondovalle densamente urbanizzate.

- **Città di Livorno**, dove sono presenti aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni). In particolare, parte della città, è stata colpita, insieme ad alcune aree nei comuni di Rosignano Marittimo e di Collesalveti, dall'evento alluvionale di settembre 2017, che ha determinato gravi esondazioni del rio Ardenza e del rio Maggiore provocando la perdita di otto vite umane, l'isolamento di alcune località e l'evacuazione di numerose famiglie, danneggiamenti alle infrastrutture viarie, ad edifici pubblici e privati, alle opere di difesa idraulica e alla rete dei servizi essenziali. La quantità di pioggia caduta è risultata assolutamente straordinaria, i danni sono stati ingenti e le conseguenze drammatiche: in una notte è caduta la pioggia che nel Livornese cade di solito in cinque mesi. Al pluviometro di Valle Benedetta a Livorno lo scroscio più violento ha fatto registrare 38 mm in un quarto d'ora e al pluviometro di Quercianella 42 mm in 15 minuti, intorno alle 3 del mattino. In quelle poche ore sul territorio livornese sono caduti in totale 260 millimetri di pioggia. Ad aggravare la situazione dei fiumi ingrossati dalle ingenti precipitazioni hanno contribuito le correnti dirette dal mare verso la terraferma e la presenza dei tratti tombati.

Attualmente risultano in corso di realizzazione e di progettazione interventi sul Rio Maggiore (rimozione della tombinatura), sul Rio Ardenza e sul Torrente Ugione (cassa di espansione).

- **Rosignano**, dove sono presenti aree urbanizzate interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Fine. Si hanno situazioni di particolare rischio per l'area industriale Solvay e per l'area Aniense, a causa dei sormonti arginali in destra idraulica del Fiume Fine nel tratto compreso tra la SP39 (vecchia Aurelia) e la statale Aurelia SS1.

Allo stato attuale risultano in corso di realizzazione e di progettazione importanti misure di protezione.

- **Cecina**, dove sono presenti aree urbanizzate interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Cecina. Gli scenari di

esondazione del Cecina risultano particolarmente gravosi in destra idraulica nel tratto a valle dell'attraversamento della statale Aurelia SS1, con l'interessamento di frazioni urbanizzate (ad esempio, San Pietro in Palazzi e La Cinquantina nel Comune di Cecina). I fronti di esondazione si estendono in destra idraulica fino ad interessare anche il Comune di Rosignano Marittimo (in particolare la frazione de La Mazzanta) e a raggiungere il torrente Tripesce.

Allo stato attuale risultano realizzati alcuni interventi sulle arginature del Fiume Cecina, mentre sono in corso di avvio della progettazione importanti misure di protezione.

- **Piombino e Campiglia M.ma**, dove sono presenti aree urbanizzate interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Cornia. In particolare, il contesto idraulico di pericolosità è il risultato di una sovrapposizione degli effetti indotti dal reticolo idrografico in tutta l'area di fondovalle del Fiume Cornia. Sono inoltre presenti problematiche di ristagno per la naturale conformazione del territorio. Negli anni sono stati realizzati importanti interventi a carattere strutturale sull'asta del Fiume Cornia e sui suoi affluenti, soprattutto in termini di adeguamento delle sezioni e dei rilevati arginali al fine di contenere o almeno ridurre le esondazioni per eventi con tempo di ritorno pari a 30 e 200 anni, anche attraverso la riduzione del rischio di rottura arginale. Allo stato attuale risultano in corso progettazione ulteriori importanti interventi.

2.6 Caratteristiche generali della UoM Regionale Toscana Nord (ITR092)

2.6.1 Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo

La UoM Regionale Toscana Nord insiste sul territorio compreso tra il Bacino del Fiume Magra a Nord, il Bacino del Fiume Serchio ad Est e Sud-Est ed il Mar Tirreno ad Ovest. La morfologia del territorio è caratterizzata dalla presenza di una pianura costiera di larghezza di circa 4-5 km con andamento NO-SE, cui segue, nella parte orientale, la zona pedemontana occupata dalle conoidi dei corsi d'acqua provenienti dal massiccio apuano. Nella restante parte è presente un'area montuosa coincidente per gran parte con il massiccio apuano. La parte alta, prevalentemente boscata, è contraddistinta sul lato mare da una fascia montuosa con rilievi di altezze inferiori ai 1.000 m s.l.m. con morfologia non particolarmente accentuata. La parte più interna, che coincide con lo spartiacque, è invece caratterizzata da assenza di vegetazione e da altitudini quasi sempre superiori ai 1.000 m s.l.m. con quote fino a 1.800-1.900 m s.l.m. La morfologia della zona montuosa interna è molto acclive ed è caratterizzata dalla presenza di pareti subverticali. Esiste quindi, nell'arco di 10-15 km, una transizione da un ambiente tipico di alta montagna a quello marino costiero. Nella parte montana, una serie di creste di secondo ordine, con direzione NE-SO, discende dallo spartiacque principale e va ad individuare i bacini idrografici dei corsi d'acqua che sboccano direttamente nella pianura costiera. Lungo la costa si trova un cordone dunale sabbioso largo fino a qualche centinaio di metri e che raggiunge quote di 2-2,5 m s.l.m. alla sommità. La morfologia originale delle dune è per la quasi totalità

obliterata dall'azione dei fenomeni antropici legati all'urbanizzazione e all'insediamento degli stabilimenti balneari. Dietro alla duna è presente una zona più o meno continua morfologicamente depressa le cui quote risultano spesso inferiori al livello del mare. Tale zona è riconoscibile dall'allineamento dei vari stagni costieri tra cui il Lago di Massaciuccoli e il Lago di Porta. Verso monte la zona retrodunale si raccorda con le conoidi di deiezione dei corsi d'acqua; tale passaggio è marcato da un sensibile aumento dell'acclività del terreno e, talora, dalla presenza di risorgive.

Il territorio si caratterizza per una serie di corsi d'acqua che si originano dalla catena delle Alpi Apuane con recapito diretto a mare. Procedendo da nord verso sud i principali corsi d'acqua sono: il torrente Carrione, il Fiume Frigido, il Fiume Versilia e il Fiume Camaiore. Si tratta di corsi d'acqua a carattere tipicamente torrentizio caratterizzati da un percorso piuttosto breve, con andamento generalizzato Est-Ovest, con pendenza elevata nei tratti montani e collinari (alto e medio bacino) e bassa nella parte di pianura (basso bacino) dove risultano arginati con pensilità più o meno elevata; unica eccezione il Fiume Versilia che, dopo la deviazione verso il Lago di Porta (attuata a partire dal 1600), presenta un tratto con pendenze piuttosto ridotte nel tratto di valle arginato artificialmente. Alcuni affluenti minori pervengono ai corsi d'acqua principali tramite sollevamento meccanico, attraverso gli impianti idrovori di bonifica. Esiste infine una rete di canali di acque basse che ha sbocco diretto in mare. I corsi d'acqua sono caratterizzati da un trasporto solido naturale relativamente modesto in funzione delle caratteristiche geologiche dei bacini contribuenti, dove non sono percentualmente elevate le coperture detritiche, mentre risulta potenzialmente elevato il trasporto solido artificiale connesso alla lavorazione delle pietre ornamentali sia per gli apporti del materiale di scarto riversato nei ravaneti sia per le frazioni più fini derivanti dalle attività di segagione. Allo stato attuale, essendo in pratica scomparso l'apporto fine artificiale per l'attivazione dei sistemi di raccolta e smaltimento, il materiale che raggiunge il mare è rappresentato sostanzialmente dagli apporti naturali. L'unico corso d'acqua che ancora trasporta sensibili volumi di materiale è il Fiume Frigido. La costa è praticamente tutta sabbiosa, e risulta pertanto essere potenzialmente instabile per disequilibri indotti dalle opere a mare o da collegarsi a riduzioni di apporti solidi.

Più della metà del territorio della UoM Regionale Toscana Nord (57,60%) è occupato da terreni boscati, che interessano prevalentemente la parte medio-alta dell'area montana (quella più elevata appare sostanzialmente nuda, con modesta presenza di formazioni erbacee e radi cespugli) e quella collinare dei principali bacini idrografici (Fiume Camaiore, Fiume Versilia, Fiume Frigido e torrente Carrione); le aree boscate si caratterizzano per la presenza prevalente del castagno, insediato sui detriti delle arenarie e poco più in alto dalla presenza di essenze autoctone (carpino, etc.).

Valori incredibilmente elevati rispetto alla media del distretto raggiunge la classe delle "superfici artificiali", che rappresenta oltre un quarto della superficie della UoM (25,73%) e che è particolarmente ben rappresentata nell'area pianeggiante e lungo la costa dove persistono la maggior parte degli insediamenti urbani ed industriali. La maggioranza di queste aree è costituita da zone urbanizzate di tipo residenziale, ma degne di nota sono anche le zone destinate alle attività estrattive, chiaramente identificabili con i bacini

marmiferi dell'area apuana. Le aree con destinazione agricola costituiscono il 16,54% della superficie e sono caratterizzate da coltivazioni piuttosto eterogenee, in cui risultano particolarmente ridotte le aree destinate a seminativo, appaiono più frazionate nella parte settentrionale (Provincia di Massa Carrara), mentre interessano spazi più estesi in quella meridionale (Provincia di Lucca). Le restanti arti occupate da zone umide e corpi idrici costituiscono frazioni irrilevanti del territorio (<0,2 %).

Figura 17: Perimetro UoM Regionale Toscana Nord (ITR092)

2.6.2 Il reticolo principale

Nella UoM Regionale Toscana Nord il reticolo principale è stato individuato con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 11 del 27 dicembre 2018.

Corso d'acqua	Tratto
Torrente Carrione	Confluenza con il Fosso di Torano - foce
Torrente Frigido	Confluenza con il Torrente di Renara - foce
Torrente Versilia	Confluenza con Torrente Serra e Fiume Vezza – foce
Torrente Camaione	Confluenza Lucese-Lombricinese - foce

Tabella 5: Reticolo principale – UoM Toscana Nord

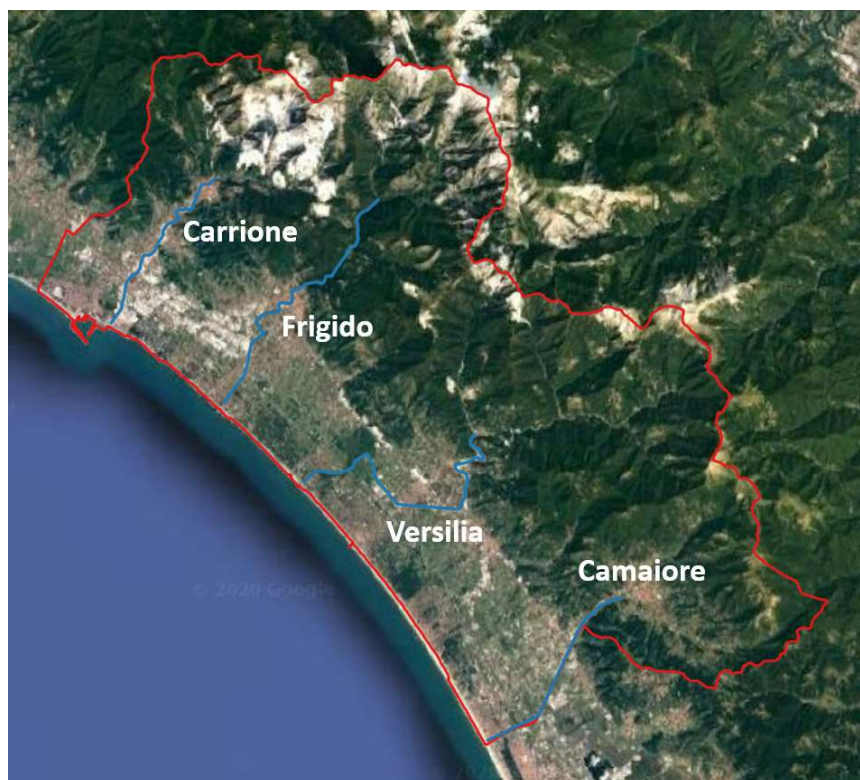


Figura 18: Reticolo principale UoM Regionale Toscana Nord (ITR092)

2.6.3 Principali criticità relative al rischio di alluvioni

La particolare morfologia che caratterizza il territorio del Bacino Regionale Toscana Nord, provoca l'intercettazione, da parte della catena montuosa delle Apuane, delle correnti umide provenienti dall'area mediterranea ed atlantica determinando condizioni di elevata piovosità media annua con valori che raggiungono anche i 3.500 mm. Tale peculiarità, unita alla forte acclività dei bacini montani, alla marcata presenza di coperture detritiche ed alla forte antropizzazione, determina generalizzate condizioni di dissesto e rischio idrogeologico. Nella UoM Toscana Nord le aree più critiche per il rischio connesso ad alluvioni fluviali sono ubicate nel fondovalle, in presenza di centri abitati densamente urbanizzati.

- **Carrara e Marina di Carrara.** Si tratta di aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Torrente Carrione. L'area è stata colpita numerosi eventi alluvionali, di cui i più recenti risalgono a novembre 2012 e novembre 2014. Allo stato attuale, a seguito degli eventi calamitosi, sono stati realizzati alcuni interventi; altri importanti opere per la mitigazione del rischio sono in fase di realizzazione e di progettazione.
- **Camaio.** Si tratta di aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Torrente Camaio.

(destra idraulica). Allo stato attuale sono in fase di progettazione avanzata importanti interventi di mitigazione del rischio.

- **Versilia.** Si tratta di aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Torrente Versilia. Il bacino del Versilia fu colpito fortemente il 19 giugno 1996 da un evento meteoroclimatico di forte intensità che concentrò i suoi effetti sulle aree dell'alta Versilia (bacini dei torrenti Serra e Vezza) e, in parte, della Garfagnana (bacino del torrente Turrone di Galliciano). La pioggia, che aveva iniziato a cadere dalle prime ore della mattina, raggiunse il suo massimo nel pomeriggio quando le conseguenze del nubifragio si manifestarono in tutta la loro drammaticità. Le località di Cardoso e Fornovolasco vennero investite dall'onda di piena rispettivamente del torrente Vezza e del torrente Turrone di Galliciano (UoM Serchio); il torrente Vezza provocò ingenti danni dapprima agli abitati di Ponte Stazzemese e Ruosina, per poi allagare Seravezza. In pianura vennero inondati i comuni di Pietrasanta, di Forte dei Marmi e di Montignoso. Complessivamente si registrarono quattordici morti: dodici nella sola Cardoso, di cui uno mai più ritrovato, una persona nella zona di Pietrasanta e un'altra a Fornovolasco. Vi furono anche diversi feriti e centinaia di sfollati e senzatetto. L'ordine di grandezza dei danni materiali venne stimato in circa 200 miliardi di lire (attualizzati a 146 milioni di euro), di cui circa 100 per quelli a infrastrutture e opere pubbliche, oltre 40 per i danni al settore abitativo e oltre 50 per il settore produttivo. A seguito dell'evento alluvionale sono state realizzate molte opere di mitigazione del rischio da alluvione. Allo stato attuale sono in corso di progettazione alcuni interventi di adeguamento della cassa di espansione del Lago di Porta.



Figura 19: Alluvione Versilia, 19 giugno 1996

- **Massa e Marina di Massa.** Si tratta di aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del

Torrente Frigido. Allo stato attuale sono in fase di progettazione avanzata importanti opere di protezione per la mitigazione del rischio.

2.7 Caratteristiche generali della UoM Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

2.7.1 Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo

Si tratta della UoM più meridionale del distretto e il suo territorio può essere distinto in zone a carattere collinare, a carattere tendenzialmente montuoso e a fasce di pianura costiera. Le aree a carattere decisamente collinare sono prevalentemente localizzate nelle zone settentrionali ed orientali, mentre nella zona centrale, tra Grosseto e Siena, prescindendo dalle limitate aree pianeggianti corrispondenti ad originari bacini interni fluvio-lacustri, si rileva una morfologia a carattere tendenzialmente montuoso, alquanto aspra, oltre che strutturalmente assai complessa. Il margine meridionale del Bacino del Fiume Ombrone è costituito da una dorsale morfo-strutturale che, con direzione SO-NE, unisce i Monti dell'Uccellina al Monte Amiata. Le quote dei rilievi sono sempre più elevate procedendo, lungo l'asse dorsale, da SO a NE, ed assumono i valori massimi all'estremità nord-orientale, in corrispondenza del Monte Labbro (1.193 m s.l.m.), del cono vulcanico del Monte Amiata (1.738 m s.l.m.) e di Monte Civitella (1107 m s.l.m.). Le pianure costiere sono ricoperte in prevalenza da sedimenti fluviali messi in posto con le recenti opere di bonifica, condotte secondo la tecnica per colmata. Esse sono tra loro intervallate da rilievi a morfologia generalmente molto aspra, come nel caso dei rilievi che separano la pianura di Follonica-Scarlinto da quella di Grosseto, che a sua volta è separata a sud dalla pianura adiacente alla foce dell'Albegna dalla dorsale dei Monti dell'Uccellina. Due tomboli collegano poi al continente le scoscese pendici del M. Argentario. Ne deriva una morfologia costiera articolata in ampi lidi sabbiosi che si alternano a coste alte e frastagliate.

Il principale Fiume della UoM è l'Ombrone Grossetano, la cui asta fluviale si sviluppa per 161 km. Il corso d'acqua nasce dal Monte Luco (590 m s.l.m.) sul versante sud-orientale dei Monti del Chianti, presso San Gusmè nel territorio comunale di Castelnuovo Berardenga (SI) e, dopo un corso molto articolato attraverso valli anche strette e profonde sfocia nel Mar Tirreno a sud-Ovest di Grosseto. È il più grande fiume della Toscana meridionale ed ha la maggiore portata di sedimenti solidi in sospensione dei fiumi toscani. Questo è dovuto all'alta erodibilità delle rocce sulle quali il Fiume imposta il suo corso. La superficie del suo bacino è di 3.494 kmq. Riceve diversi affluenti fra i quali, in destra idraulica, sono degni di nota l'Arbia, il Merse, il Gretano e il Lanzo. Tra gli affluenti di sinistra si segnalano il Fiume Orcia (che è il più importante con una superficie totale di 748 kmq), il Melacce, il Trasubbie, il Maiano, il Grillese e il Rispecchia.

Il Fiume Albegna nasce dalle pendici del monte Buceto (1152 m s.l.m.), in Provincia di Grosseto, sfocia nel Mar Tirreno a Torre Saline, in località Albinia, senza entrare nella laguna di Orbetello ma restando a nord di poche centinaia di metri. L'asta fluviale ha una lunghezza di 66 km. Nascendo in prossimità del Monte Amiata risente dell'anomalia geochimica da mercurio di questa area. L'alta valle presenta una geomorfologia varia e accidentata, con pareti rocciose di calcare massiccio. La superficie totale del bacino è di circa 750 kmq.

Il Fiume Bruna, canalizzato per quasi tutto il suo corso, nasce dalle Serre (214 m s.l.m.), presso Forni dell'Accesa in Provincia di Grosseto e sfocia nel mare Tirreno a Castiglione della Pescaia. La superficie totale del bacino è di 520 kmq.

Ben più della metà del territorio della UoM (57,1%) è costituito superfici a destinazione agricola che occupano principalmente le aree più pianeggianti e quelle costiere. La maggior parte delle aree agricole sono costituite dai seminativi, ma ben rappresentate sono anche le colture permanenti (olivi e viti soprattutto) e le aree a pascolo. Le zone boscate occupano principalmente le zone montane e complessivamente costituiscono meno del 40 % del territorio, facendo della UoM Regionale Toscana Ombrone quella con la percentuale più bassa di tutto il distretto dell'Appennino Settentrionale. La tipologia più rappresentata è quella dei boschi di latifoglie, seguita dalle aree a vegetazione sclerofilla (lecci, corbezzoli, etc.) e in minor misura dai boschi di conifere (talvolta misti anche a quelli di latifoglie). Molto bassa è la percentuale delle superfici artificiali (< 2%), costituite per lo più dalle zone urbanizzate di tipo residenziale presenti nei centri urbani dell'area sviluppatasi principalmente nelle aree di pianura. Infine, le zone umide e i corpi idrici, costituiscono frazioni modeste ma non trascurabili della superficie della UoM, soprattutto grazie alla presenza della Laguna di Orbetello e alle aree umide palustri tipiche del territorio maremmano.

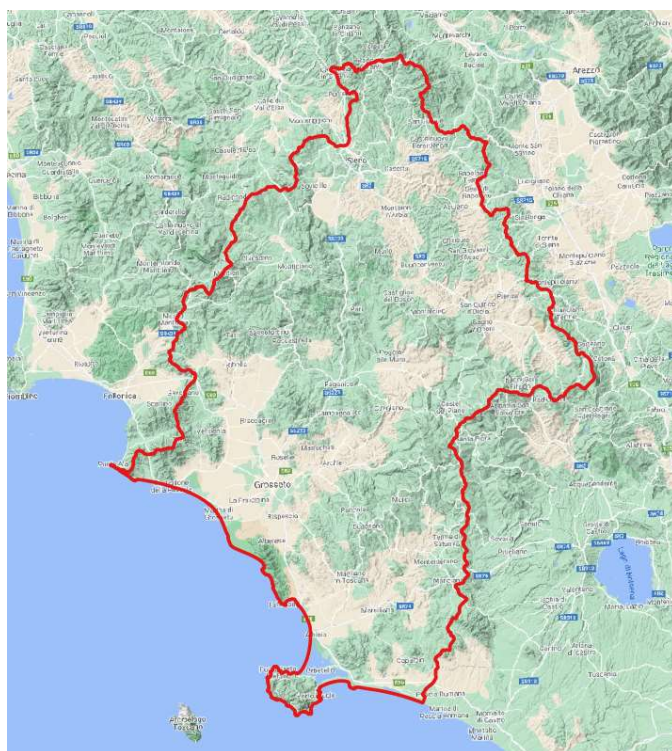


Figura 20: Perimetro UoM Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

2.7.2 Il reticolo principale

Nella UoM Regionale Toscana Nord il reticolo principale è stato individuato con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 11 del 27 dicembre 2018.

Corso d'acqua	Tratto
Fiume Bruna	Confluenza con il Torrente Carsia – foce
Fiume Ombrone	Confluenza con il Torrente Arbia – foce
Torrente Arbia	Confluenza con il Torrente Bornia – confluenza in Ombrone
Fiume Albegna	Confluenza con il Fosso Rigo - foce

Tabella 6: Reticolo principale – UoM Toscana Ombrone



Figura 21: Reticolo principale UoM Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

2.7.3 Principali criticità relative al rischio di alluvioni

Il regime pluviometrico del territorio della UoM Regionale Toscana Ombrone è caratterizzato da una marcata stagionalità, per cui si alternano periodi con abbondanti precipitazioni caratterizzati da deflussi di piena con portate di alcune migliaia di metri cubi al secondo (stazione idrometrica di Sasso d'Ombrone: portate 3110,1 mc/sec il 04/11/1966) accompagnati da intensi processi erosivi dei versanti, a periodi estremamente siccitosi con portate di magra al di sotto dei cinque metri cubi al secondo (stazione idrometrica di Sasso d'Ombrone portata min 1,10 mc/sec agosto 1973). L'elevata variabilità di regime tra due condizioni estreme ha reso maggiormente vulnerabile il territorio, elevandone il rischio idraulico. Essa è stata causa in passato

delle alluvioni del '44 e del '66 e, in tempi più recenti nel 2012 e 2013, ed ora è amplificata da una non corretta gestione agro-forestale e dalla inadeguatezza di opere di presidio idraulico a difesa di infrastrutture, centri produttivi ed abitati, che negli ultimi decenni si sono sviluppati sempre più a ridosso del corso dell'Ombrone). Nella UoM Toscana Ombrone le aree più critiche per il rischio connesso ad alluvioni fluviali sono, per la maggior parte, ubicate nelle zone di fondovalle densamente urbanizzate. Sono, inoltre, presenti criticità connesse ad eventi meteorici intensi e concentrati con formazione di flash flood in particolare su sottobacini con areali modesti e rapide risposte idrologiche.

- **Taverne d'Arbia, Arbia, Lucignano, Ponte d'Arbia e Buonconvento** dove sono presenti aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Arbia. Attualmente risultano in corso di progettazione e di realizzazione alcuni interventi sulle arginature per la difesa dal Fiume Arbia, dal Fiume Ombrone (a Buonconvento) e dagli affluenti nei tratti di rigurgito.
- **Città di Grosseto**, dove sono presenti aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Ombrone nel tratto compreso tra Ponte Tura e la foce. Il capoluogo maremmano è stato, inoltre colpito fortemente dall'evento del 4 novembre 1966, con allagamenti alle campagne e ingenti danni. Più di recente, si è registrata nel novembre 2012 una piena record dell'Ombrone, ma con danni decisamente minori rispetto a quelli del 1966, nonostante la forte criticità nella frazione di Istia d'Ombrone, dove l'acqua raggiunse alcune case nei pressi del ponte. Le frazioni di Rispecchia e di Alberese rimasero invece isolate per due giorni. Infine, in tempi recentissimi, durante l'evento di novembre 2019 sono state evacuate, a seguito dell'allerta, molte abitazioni. Allo stato attuale, a seguito degli ultimi eventi alluvionali, risultano realizzati numerosi lavori di ripristino spondale, di adeguamento e consolidamento delle arginature sul Fiume Ombrone, mentre altri sono in corso di progettazione.



Figura 22: Alluvione di Grosseto, 4 novembre 1966

- **Castiglion della Pescaia**, dove sono presenti aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Bruna e del Torrente Sovata e di corsi d'acqua minori. Allo stato attuale, a seguito degli ultimi eventi alluvionali, risultano realizzati alcuni lavori di ripristino, mentre è in corso di avvio la progettazione di una cassa di espansione tra il Fiume Bruna e il Torrente Sovata. Sul Fiume Bruna è, inoltre, in corso di progettazione una cassa di espansione alla confluenza con il Torrente Fossa finalizzata a ridurre i volumi di piena e a mitigare il rischio di esondazione nei tratti di valle.
- **Bacino dell'Albegna (La Marsiliana e Albinia)**. L'area che si estende lungo il Fiume Albegna, risulta interessata da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni). Il territorio è stato, inoltre, colpito il 12 novembre 2012 da un grave evento calamitoso che interessò la parte centro-meridionale della provincia di Grosseto, causando la perdita di sei vite umane nei comuni di Capalbio, Manciano e Orbetello. In particolare, tre delle vittime furono dovute al crollo del ponte sul Fiume Albegna nei pressi della località Marsiliana. A causa dell'esondazione di vari corsi d'acqua si registrarono allagamenti ed ingenti danni nelle campagne tra i bacini dei fiumi Ombrone Grossetano, Albegna e Fiora e, soprattutto, nel centro abitato di Albinia nel comune di Orbetello, dove la frazione rimase completamente allagata a causa dell'esondazione del Fiume Albegna. Complessivamente gli sfollati in tutta la provincia di Grosseto furono circa settecento. Si ebbero, inoltre, danni importanti al patrimonio culturale con il crollo di un bastione rinascimentale e di un tratto delle mura di Magliano in Toscana. A seguito dei gravi danni del maltempo numerose infrastrutture viarie risultarono inagibili, tra le quali la SS1 Via Aurelia e la Ferrovia Tirrenica, entrambe interrotte nei pressi di Albinia, oltre a numerose strade della viabilità locale.

Allo stato attuale risultano completati numerosi interventi sulle arginature a seguito dell'evento alluvionale e la realizzazione dell'argine remoto sul Fiume Albegna. Sono, invece, in corso di progettazione e di avvio l'importante complesso di opere sul bacino del Fiume Albegna comprensive della cassa di espansione di Campo Regio e ulteriori interventi sugli affluenti (es. opere sul Torrente Elsa alla confluenza con il Fiume Albegna).

2.8 Caratteristiche generali della UoM Serchio (ITSP01)

2.8.1 Caratteristiche topografiche, fisiografiche e di uso del suolo

Il Fiume Serchio nasce dallo spartiacque della dorsale appenninica che separa il settore più settentrionale della Toscana dall'Emilia Romagna, individuato, da Ovest verso est, dall'allineamento delle cime dei monti Tondo (1783 m s.l.m.), Ischia (1727 m s.l.m.), Sillano (1875 m s.l.m.), Castellino (1818 m s.l.m.) e Prato (2008 m s.l.m.) che delimitano la testata del bacino. Da qui scorre in direzione sud-est per circa 50 chilometri fino alla confluenza in sinistra idrografica con il Torrente Lima, suo principale affluente. Dopo aver ricevuto le

acque della Lima, il Serchio piega decisamente verso sud in direzione della città di Lucca, in prossimità della quale il suo tracciato cambia di nuova direzione dirigendosi verso sud-Ovest. Dopo un percorso totale di circa 105 km e dopo aver attraversato la piana costiera di San Rossore-Migliarino giunge al mare.

Il bacino idrografico del Serchio ha una superficie totale di circa 1.430 kmq; nella sua parte settentrionale esso coincide geograficamente con il territorio della Garfagnana e presenta una forma rettangolare allungata in direzione appenninica i cui vertici sono rappresentati dal Monte Pizzo D'Uccello a nord-Ovest, il Monte Sillano a nord, l'Alpe delle Tre Potenze ad est ed il Monte Rondinaio a sud-Ovest. A questo quadrilatero si devono aggiungere due appendici: una montana, costituita dal bacino del T. Lima, che si estende fino ai monti dell'Abetone (Libro Aperto, Corno alle Scale), ed una porzione di più bassa quota che abbraccia la fascia collinare e di piana costiera (Versilia meridionale) estesa da Lucca fino al mare. In questo settore del bacino vi è anche una parte montana costituita da alcuni torrenti che drenano una piccola porzione settentrionale del Monte Serra. Tra gli affluenti del Serchio, quello di gran lunga più importante è il Torrente Lima che ha una lunghezza di 42 km ed un bacino di circa 315 kmq. Gli altri affluenti, per la particolare conformazione allungata del bacino principale, hanno lunghezza limitata (generalmente inferiore ai 20 km) e drenano superfici di estensione non superiore ai 50 kmq.

Quasi tre quarti del territorio del bacino del Serchio (73,49 %) è occupato dai territori boscati e dagli ambienti semi-naturali. Particolare rilevanza rivestono i boschi di latifoglie (soprattutto faggi e castagni) talvolta anche misti a conifere. In alcune zone montane del bacino è da segnalare una buona presenza di aree occupate da praterie sommitali.

Le aree con destinazione agricola occupano una percentuale del territorio piuttosto modesta (19,34 %) e vedono la prevalenza di coltivazioni di tipo eterogeneo con una ridotta porzione di seminativi. Da ricordarsi è anche la coltivazione dell'olivo, mentre trascurabile è la presenza della vite.

Le aree occupate da superfici artificiali rappresentano il 5,60 % della superficie totale e sono in linea con la media del distretto. Sono costituite prevalentemente da zone urbanizzate di tipo residenziale e da zone industriali e commerciali, nonché da quelle adibite ai servizi pubblici e privati. Non trascurabile è anche la presenza dalle attività estrattive, che occupano comunque una percentuale decisamente minore rispetto a quanto avviene invece nella UoM Regionale Toscana Nord.

Le zone umide (0,56 %) e i corpi idrici (1,02 %) raggiungono le percentuali più alte di tutte le altre zone del distretto e sono riconducibili soprattutto alla presenza dell'area del Lago di Massaciuccoli e ai numerosi invasi presenti nella parte alta del bacino del Fiume Serchio.

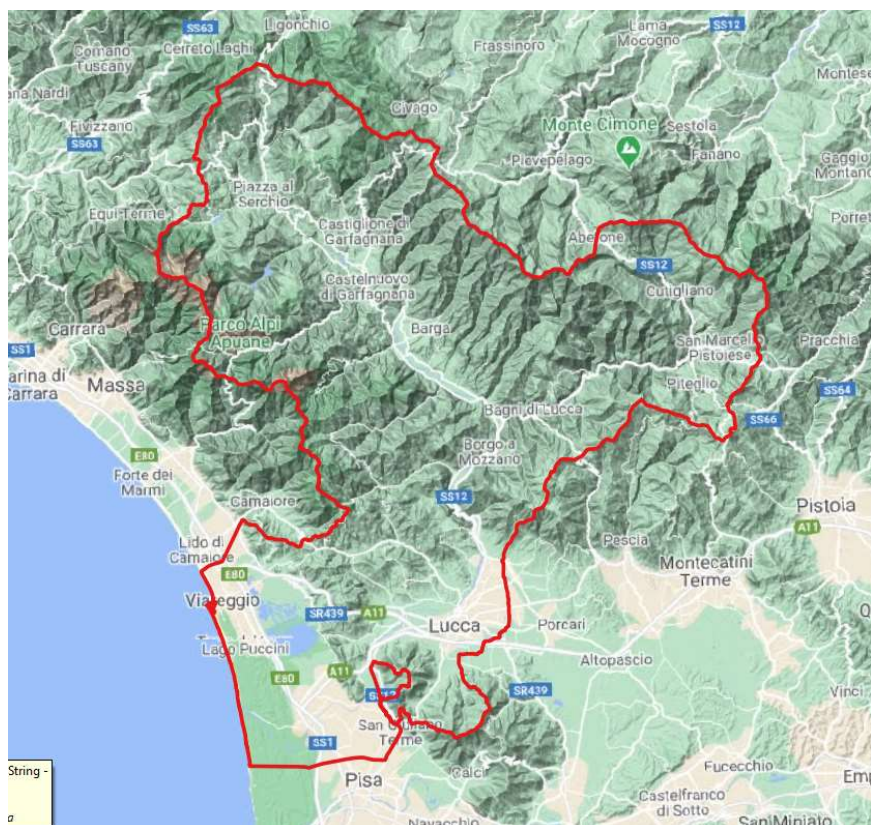


Figura 23: Perimetro UoM Serchio (ITSP01)

2.8.2 Il reticolo principale

Nella UoM Serchio il reticolo principale è stato individuato con la “*Variante generale funzionale all’adeguamento del PAI del Fiume Serchio al Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell’Appennino Settentrionale*”, adottata con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 14 del 18 novembre 2019.

Corso d’acqua	Tratto
Fiume Serchio	Confluenza con il Torrente Castiglione - foce
Torrente Lima	Ponte a Diana – confluenza in Serchio
Canale Ozzeri-Ozzoretto	Antraccoli – confluenza in Serchio
Rio Guappero	Ponte Guappero - confluenza nel Canale Ozzeri
Torrente Freddana	Ponte alle Gavine - confluenza in Serchio
Lago di Massaciuccoli	Area lacuale e palustre del lago di Massaciuccoli

Tabella 7: Reticolo principale – UoM Serchio



Figura 24: Reticolo principale UoM Serchio (ITSP01)

2.8.3 Principali criticità relative al rischio di alluvioni

In prima approssimazione i fenomeni alluvionali che interessano il bacino del Serchio possono ricondursi alle seguenti tipologie di evento:

- esondazioni dei corsi d'acqua del reticolo idrografico principale nei tratti arginati, difesi o interferenti con centri abitati e beni esposti;
- fenomeni di dinamica d'alveo e di trasporto solido in grado di minacciare direttamente o indirettamente infrastrutture, beni ed opere di protezione;
- esposizione diretta di edifici, beni e infrastrutture ai livelli idrometrici e al transito dei volumi idrici di piena;
- fenomeni di allagamento delle aree urbane e di fondovalle per insufficienze di smaltimento da parte del reticolo drenante secondario e di bonifica e delle opere di sollevamento.

Tali criticità, a seconda dei contesti e delle caratteristiche dell'evento meteorico scatenante, possono peraltro presentarsi contemporaneamente e influenzarsi reciprocamente.

La prima tipologia di evento comprende le alluvioni, originate per sormonto e/o per collasso delle arginature e caratterizzate da volumi idrici di esondazione consistenti oltre che da velocità di propagazione significative

e grandi superfici di allagamento. Per estensione ed intensità degli effetti è la tipologia di evento storicamente responsabile dei maggiori danni sul bacino (eventi di piena del Serchio del 6 novembre 2000 e del 25 dicembre 2009, solo per citare i più recenti).

Alla seconda tipologia si possono invece ricondurre i fenomeni di erosione localizzata con interessamento di infrastrutture (scalzamento di fondazioni di ponti, danneggiamento di opere di protezione longitudinali e trasversali), la migrazione planimetrica degli alvei (nei tratti dove questi non sono strutturalmente condizionati) con recupero da parte del Fiume di fasce in varia maniera attualmente antropizzate, i fenomeni caratterizzati da una soglia di innesco e da evoluzione rapida (Flash Flood) come le colate di detrito (Debris flow). Pur manifestandosi in tutto il bacino, si tratta di fenomeni che hanno un peso molto rilevante nel reticolo collinare e montano.

Alla terza tipologia si riconduce il rischio legato alla presenza di insediamenti nelle aree golenali del Serchio e nelle altre aree di stretta pertinenza fluviale del bacino oltre alla presenza di tratti di infrastrutture lineari (strade, ferrovie, linee di sottoservizi) soggette ad inondazione in caso di piena ordinaria.

La quarta tipologia interessa gran parte delle aree di pianura del bacino e in generale è associata ad elevate frequenze di accadimento. Si tratta di eventi di natura pluviale che coinvolgono anche ambiti caratterizzati dalla presenza di molti beni ed insediamenti (es.: piana di Lucca); il tipo di dinamica associato a questi eventi li rende in generale meno insidiosi rispetto agli altri, anche se il loro impatto si rivela spesso rilevante, in particolare nei confronti del tessuto socio-economico.

Nel passato numerosi sono gli eventi alluvionali che hanno colpito il bacino del Fiume Serchio. L'evento alluvionale più recente che, dal punto di vista dell'impatto socio-economico, ha causato in assoluto i danni più ingenti sul territorio del bacino del Fiume Serchio, è quello di dicembre 2009. L'evento meteorico ha infatti interessato l'intero bacino provocando danni diffusi sul territorio e alle infrastrutture. L'evento di piena del 25 dicembre 2009 è stato preceduto da un periodo di piogge e deflussi molto abbondanti che ha avuto inizio già dal 21 dicembre, a sua volta preceduto da estese nevicate su gran parte del territorio del bacino nei giorni 18-19 dicembre: l'insieme di tali condizioni forzanti pregresse ha creato i presupposti per l'instaurarsi di condizioni di criticità diffuse a scala di bacino in particolare rispetto all'efficienza del sistema di difesa arginale. L'effetto delle tre rotte arginali verificatesi nel basso corso del Serchio ha provocato esondazioni per un volume complessivo poco inferiore a 30 Mmc con il conseguente coinvolgimento di una superficie totale di circa 1450 ettari, l'interruzione di assi viari e autostradali di rilevanza nazionale e danni ingenti a contesti urbanizzati, agricoli, artigianali e industriali.



Figura 25: Rottura arginale in località Malaventre - Vecchiano (PI)

Nell'ultima decade, una sequenza pressoché ininterrotta di eventi meteorici, spazialmente concentrati, di intensità da elevata a eccezionale ha colpito il bacino del Serchio, concentrandosi principalmente nella parte montana e intermedia del bacino, dove la maggior parte ha attivato lo stato di emergenza regionale. L'ultimo evento in ordine cronologico risale al 4 giugno 2020 e ha assunto un carattere di spiccata eccezionalità per una limitata fascia di territorio estesa tra l'Alta Versilia e la bassa Garfagnana, causando danni concentrati nei territori dei comuni di Fabbriche di Vergemoli, Galliciano, Barga, Coreglia Antelminelli e nella Val di Lima. Nella UoM Serchio le maggiori criticità sono ubicate nel fondovalle, in presenza di centri abitati densamente urbanizzati.

Lago di Massaciuccoli e reticolo di bonifica ad esso connesso

Si tratta di aree interessate da scenari di alluvioni a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni), in cui le criticità idrauliche si uniscono a quelle più prettamente ambientali. In ambito prettamente idraulico, la geometria degli argini attuali non è adeguata a contenere i livelli idrometrici di piena attesi nel Lago per eventi con tempo di ritorno duecentennale, in misura più modesta e localizzata, per quello trentennale. Considerate inoltre le peculiari caratteristiche geotecniche dei terreni di fondazione risulta incerta la tenuta strutturale di molti tratti degli argini, come evidenziato anche in occasione di eventi di piena passati, anche recenti.

Il vasto territorio della bonifica circostante il Lago è andato incontro ad un progressivo e marcato abbassamento per subsidenza indotta, collegata soprattutto all'attività antropica, con conseguente innesco di problematiche idrauliche.

Le maggiori criticità interessano il Comune di Massarosa dove sono presenti aree interessate anche da scenari di alluvioni a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Camaione.

Allo stato attuale risultano in corso di realizzazione e di progettazione importanti misure di prevenzione e di protezione.

Basso Serchio

Si tratta delle aree limitrofi al corso d'acqua, a valle di Ponte Moriano, ricadenti nelle province di Pisa e Lucca, dove sono presenti aree interessate da scenari di alluvioni a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Serchio. Gli effetti di tali criticità si risentono anche nei sottobacini adiacenti al basso Serchio: Freddana, Contesora e Nozzano/Fosso Cavine in destra idraulica, Canale Ozzeri, Canale Demaniale e Fosso Doppio in sinistra. Le conseguenze attese di tali criticità sono molto rilevanti a scala di bacino sia in termini di abitanti potenzialmente coinvolti, che di sistema economico a vari gradi danneggiabile, nonché di potenziali danni al patrimonio culturale e all'ambiente.

Il sistema arginale dell'asta principale e degli affluenti rigurgitati, nella sua attuale configurazione, è il risultato del progressivo adeguamento operato nel tempo a partire dalle strutture 'storiche' di difesa, in maniera inevitabilmente discontinua e, nel passato, localmente disomogenea. Considerato che le strutture di contenimento sono realizzate in terra e sono generalmente prive di protezioni e accorgimenti idonei a garantirne la tracimabilità senza collasso, l'evenienza del sormonto, in particolare ove prolungata nel tempo ed estesa ad ampi tratti, è accompagnata all'elevata probabilità da fenomeni di rottura dei rilevati. Le alluvioni del recente passato (dicembre 2009) hanno inoltre evidenziato la vulnerabilità del sistema anche nei confronti di eventi meno intensi dal punto di vista delle portate al colmo (cioè non tali da provocare sormonto degli argini) ma più prolungati e persistenti, ovvero caratterizzati da condizioni forzanti comunque insidiose nei confronti dell'innescò di fenomeni di filtrazione e/o di instabilità dei corpi arginali.

Le golene del tratto arginato contengono numerose preesistenze a diverso grado di esposizione nei confronti dei livelli idrometrici attesi: tali elementi costituiscono localmente un ostacolo al deflusso delle acque e creano condizioni di rischio sia per la loro stessa esposizione alle piene che per l'effetto indotto sulla dinamica di propagazione della piena stessa.

Infine, la presenza di attraversamenti non adeguati al passaggio delle piene costituisce un ulteriore elemento di criticità.

Allo stato attuale sono in corso di realizzazione e di progettazione importanti misure di protezione finalizzate all'adeguamento idraulico e strutturale delle arginature e alla risoluzione delle criticità connesse con gli attraversamenti.

Alto Serchio

Si tratta delle aree limitrofi al corso d'acqua, a monte di Ponte Moriano, dove sono presenti aree interessate da scenari di alluvioni a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni) del Fiume Serchio. In

questo tratto le piene hanno tempi di risposta critici nell'ordine di alcune ore e gli eventi sono sempre accompagnati da importanti fenomeni di dinamica d'alveo connessi all'entità delle portate liquide e solide in gioco. Le criticità principali sono legate all'entità dei massimi livelli idrometrici attesi soltanto in alcune situazioni (ad es.: tratti di viabilità sormontati, alcuni insediamenti sorti in aree a rischio); le criticità più frequenti ed estese riguardano invece l'evoluzione dinamica degli alvei e delle sponde in fase di piena nei confronti delle difese dei beni e delle infrastrutture a rischio. Da questo punto di vista tutti gli eventi di piena significativi costituiscono storicamente una causa potenziale di dissesto per le viabilità principali del fondovalle (SR445 della Garfagnana, SP Lodovica, SS12 Abetone-Brennero, pile e spalle degli attraversamenti del Fiume presenti nel tratto) per il rilevato ferroviario della linea Lucca-Aulla (che in numerosi tratti scorre in adiacenza alla fascia di evoluzione dinamica del Fiume) per le opere di difesa longitudinali e trasversali 'storiche' (pennelli, muri spondali, scogliere, spesso di non recente impianto) e per quelle più recenti (argini che difendono aree artigianali-produttive o frazioni di centri abitati, difese di sponda a presidio di terrazzi alluvionali recenti urbanizzati), per alcune importanti dorsali di sottoservizi fondamentali (elettrodotti, impianti di depurazione). Le conseguenze attese dei fenomeni (sebbene più limitate rispetto a quelle attese per il basso corso, se viste in termini di cifre assolute) sono molto importanti sia in termini di potenziale minaccia alla salute e alla vita umana che di effetti sul sistema economico-sociale.

Allo stato attuale sono in corso di progettazione misure di protezione finalizzate alla riduzione della pericolosità per i beni e gli insediamenti consolidati (miglioramento delle strutture di difesa delle aree urbanizzate esistenti, difese locali delle infrastrutture di comunicazione e di servizio strategiche nei tratti critici), al mantenimento e/o miglioramento della qualità idro-morfologica del corso d'acqua tramite interventi di rinaturalizzazione e incentivi al recupero di fasce di pertinenza fluviale, a programmi di valutazione, monitoraggio e gestione dell'evoluzione dinamica del Fiume che mirino ad una equilibrata gestione dei sedimenti e della vegetazione.

3 Esiti della Valutazione Preliminare di cui agli artt. 4 e 5 (AAI_2)

La valutazione Preliminare del Rischio di cui all'art. 4 della FD, consiste nella produzione, basata su informazioni disponibili o prontamente derivabili, di un quadro descrittivo degli eventi alluvionali occorsi in passato e potenzialmente verificabili in futuro e delle relative conseguenze avverse sulle unità territoriali alle quali è applicata la gestione del rischio di alluvioni. A livello nazionale sono state identificate le modalità per individuare, caratterizzare e catalogare tali informazioni, come sinteticamente illustrato nella tabella ³ di seguito riportata.

ARTICOLO	CORRISPONDENZA	Fonte
4.2(b) - PAST FLOODS	Gli eventi che, ai fini dell'attività di protezione civile sono classificati di <i>tipo c</i> (eventi di livello nazionale)	FloodCat
4.2(c) - SIGNIFICANT PAST FLOODS	Gli eventi che, ai fini dell'attività di protezione civile sono classificati di <i>tipo b</i> (eventi di livello provinciale e regionale); di <i>tipo a</i> (eventi di livello comunale); altri eventi certificati e comunque tutti gli eventi che hanno comportato almeno una vittima	FloodCat
4.2(d) - FUTURE FLOODS	Aree perimetrate in ambito PAI e PGRA o derivanti da studi recenti, mediante modellazione/ricostruzione idrologico-idraulica (compresi ad esempio scenari di rotte arginali) e/o con applicazione di metodi e criteri geomorfologici	PAI, PGRA, studi acquisiti/realizzati, carte geologiche e geomorfologiche

Tabella 8: Past floods e Future floods

La Direttiva Alluvioni, infatti, prevede la differenziazione degli eventi secondo tre diverse categorie rispondenti a specifici commi dell'articolato:

ART. 4.2 (b) – alluvioni caratterizzate dall'aver avuto nel passato impatti avversi significativi in determinati luoghi in cui si sono verificate e dall'aver una probabilità non nulla di ripetersi “in futuro” negli stessi luoghi.

ART. 4.2 (c) – alluvioni del passato “significative” che si sono verificate in determinati luoghi senza provocare impatti avversi significativi noti ma caratterizzate da una probabilità non nulla che il loro verificarsi negli stessi luoghi possa comportare “in futuro” conseguenze avverse significative.

ART. 4.2 (d) – inclusione di quelle aree per le quali non ci sono notizie di alluvioni (significative) nel passato (quindi non comprese tra quelle identificate ai sensi del 4.2(b) e 4.2(c)) ma in cui potrebbero verificarsi future alluvioni con potenziali conseguenze avverse non necessariamente “significative”.

In Italia le informazioni sugli eventi alluvionali occorsi in passato e le conseguenze da essi indotte sono raccolte attraverso una piattaforma web GIS-based denominata *FloodCat*, che costituisce un catalogo progettato dal Dipartimento della Protezione Civile (DPC) con il supporto tecnico scientifico dell'Istituto

³ https://www.isprambiente.gov.it/pre_meteo/file/NOTE_VAL_PRELIM_ISPRA19_07_2019.pdf

Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e realizzato dalla Fondazione CIMA-Centro Internazionale Monitoraggio Ambientale.

La documentazione relativa alla valutazione preliminare del rischio alluvioni e alla definizione delle aree a rischio potenziale significativo (APSFR), di cui agli artt. 4 e 5, relativa al distretto dell'Appennino Settentrionale, è stata pubblicata sul sito dell'Autorità di bacino, dopo la presa d'atto da parte della Conferenza Istituzionale Permanente (Delibera n. 9 del 19 dicembre 2018), all'indirizzo:

http://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=5467

3.1 La piattaforma FloodCat a servizio della valutazione preliminare del rischio

Secondo le specifiche della FD-Guidance gli Stati Membri (MS) nel secondo ciclo di gestione devono effettuare il reporting PFRA obbligatoriamente per *past flood* o *past event* occorsi a partire dal 22 dicembre 2011 ma hanno la possibilità di effettuare una sorta di reporting retroattivo per eventi occorsi precedentemente a tale data, sia per aggiornare informazioni precedentemente riportate, sia per aggiungere tali informazioni qualora non fossero state riportate nel ciclo precedente.

L'inserimento degli eventi del passato in FloodCat comporta la preliminare definizione di cosa si intenda per "evento". In FloodCat un evento è caratterizzato dall'avere un'unica origine (fluviale, pluviale, marina, ecc.) e dall'aver riguardato un'unica Unità di Gestione. In accordo con quanto previsto dall'art. 4.2 della FD gli eventi sono distinti in base alla severità degli impatti come descritto nella Tabella 8.

La ricognizione degli eventi alluvionali del passato è stata, pertanto, effettuata, in collaborazione con gli uffici regionali della protezione civile, utilizzando la piattaforma Web-GIS FloodCat (www.mydewetra.org), e consultando i report d'evento dei centri funzionali competenti sul territorio del Distretto.

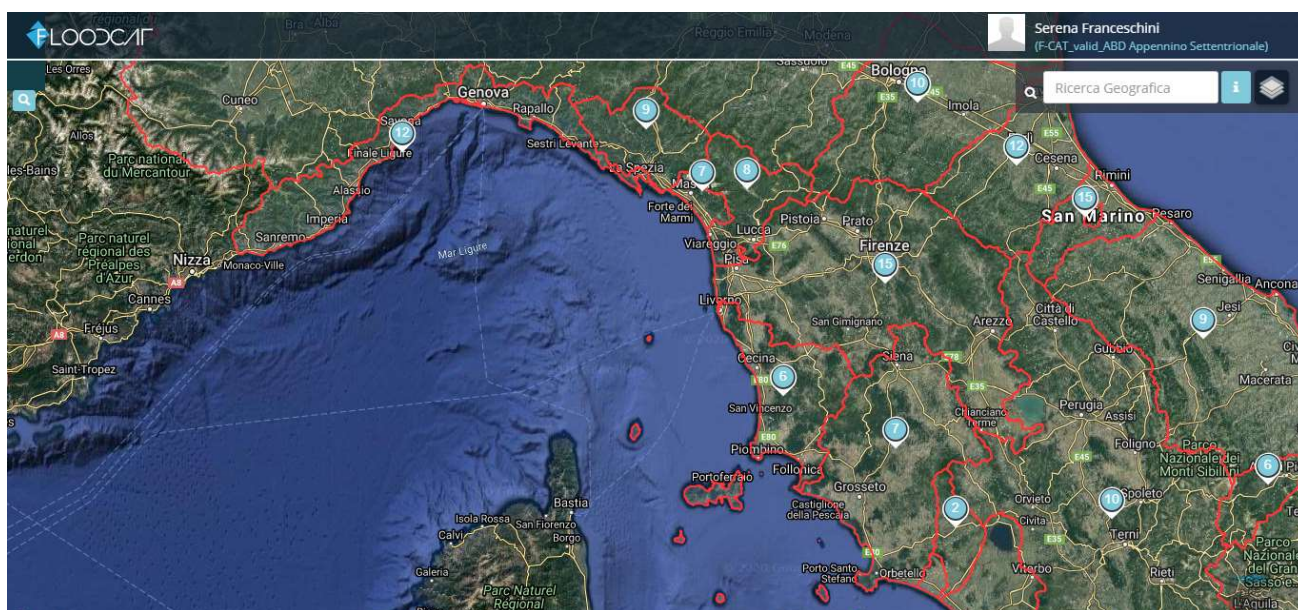


Figura 26: Screenshot - Catalogo FloodCat, suddivisione eventi per UoM

Con riferimento al periodo compreso tra il 22 dicembre 2011 e il 31 ottobre 2018 (data quest'ultima assunta a livello nazionale per la chiusura del censimento dei *past event* ai fini del reporting) nel Distretto Appennino Settentrionale sono stati catalogati dalle Regioni sulla piattaforma FloodCat una serie di eventi alluvionali che riportiamo di seguito.

Alluvione Toscana Nord Ovest 10-11 novembre 2012

UoM interessate: Arno (ITN002); Magra (ITI018); Regionale Toscana Nord (ITR092); Serchio (ITSNP01)

L'evento meteorologico che ha colpito la Toscana settentrionale nei giorni 10-11 novembre 2012 è stato causato ad un sistema temporalesco V-Shaped. Il fenomeno è stato caratterizzato da precipitazioni intense, in particolare dalle ore 23:00 del 10 novembre 2012 fino alle prime ore del giorno successivo, con precipitazioni eccezionali (cumulati orari maggiori di 40 mm) tra le ore 01:00 e le 03:00 del giorno 11. Si sono registrate precipitazioni superiori ai 200 mm in due ore, con accumuli prossimi ai 300 mm nelle colline appena retrostanti la città di Carrara. Il nubifragio ha provocato l'esondazione di torrenti, allagamenti di zone per diversi giorni, numerose frane, 5.000 abitazioni colpite e 300 sfollati.

Alluvione Toscana Meridionale 11-12 novembre 2012

UoM interessate: Arno (ITN002); Regionale Toscana Costa (ITR091); Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

L'evento alluvionale ha interessato in particolare il settore meridionale della regione Toscana nei giorni 12-13 novembre 2012 ed è stato causato da un nubifragio caratterizzato da forti e persistenti piogge determinate dalla gigantesca cella temporalesca auto-rigenerante che ha stazionato sulla Toscana Meridionale dalla serata di domenica 11 novembre a tutta la giornata di lunedì 12 novembre 2012. Le abbondanti precipitazioni hanno investito il reticolo idraulico principale, secondario e di bonifica di tutti i bacini idrografici dell'area interessata, provocando l'esondazione di torrenti e del Fiume Albegna. I centri abitati di Albinia e Marsiliana e la cittadina di Montalto Marina sono stati allagati. Effetti minori si sono registrati sui bacini dei Fiumi Bruna-Sovata e del Fiume Pecora. L'Ombrone ha registrato una piena record, ma senza alcun danno nella città di Grosseto.



Figura 27: Evento Toscana meridionale, novembre 2012

Eventi 11-12 marzo 2013 e 18 marzo 2013

UoM interessate: Arno (ITN002); Magra (ITI018); Regionale Toscana Nord (ITR092); Serchio (ITSNP01)

Marzo 2013 è stato un mese molto piovoso in Toscana, in particolare nelle aree centro-settentrionali della regione. Sull'Alta Toscana, vi sono stati accumuli mediamente compresi tra 50-80 mm, ma con punte che hanno superato i 200 mm laddove la forzante orografica ha alimentato la fenomenologia. Particolarmente interessata dalle forti piogge sono state le zone della Garfagnana, dell'Alto Serchio e della Val di Lima. Le precipitazioni persistenti, a prevalente carattere temporalesco ed autorigenerante, hanno causato accumuli superiori ai 150mm. In riferimento alla situazione idrometrica si sono evidenziati alcuni eventi di piena sui corsi d'acqua principali (Fiumi Magra, Serchio, Ombrone Pistoiese, Bisenzio e Cecina).

Alluvione 5-6 ottobre 2013

UoM interessate: Regionale Toscana Costa (ITR091); Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

L'evento meteorologico verificatosi nei giorni 5 e 6 ottobre 2013 è stato particolarmente significativo per il settore centro-meridionale della regione Toscana. A causa di un forte sistema temporalesco in lento movimento verso Sud, si sono registrate precipitazioni di particolare intensità sulle province di Livorno e Grosseto. Dall'analisi dei dati idrometrici si evincono diverse fasi di criticità che, iniziate nel pomeriggio di sabato 5 ottobre nei bacini dei Fiumi Cecina, Cornia e Pecora, si sono poi protratte fino alle prime ore della mattina successiva con intensità superiori sia nelle suddette zone sia in corrispondenza dei bacini Bruna-Sovata e, in maniera minore in quello dell'Ombrone Grossetano. Impulsi successivi, nella giornata di domenica 6 e lunedì, hanno determinato ulteriori nuovi innalzamenti idrometrici in particolare sui corsi d'acqua Cecina, Rigiolato e Cornia.

Durante la fase temporalesca del 5 ottobre, disagi sono stati segnalati in provincia di Livorno, a Sud di Rosignano, dove si sono avuti estesi allagamenti. Le maggiori precipitazioni sono state infatti registrate nel basso livornese, con un picco di 134 mm a Bibbona. Notevoli piogge anche sul pisano, dove si sono superati i 120 mm a Cecina. La fase successiva del nubifragio iniziata nelle prime ore di domenica 6 ottobre, ha colpito la provincia di Grosseto dove la zona fra Follonica e Grosseto si è completamente allagata: ingenti i danni e i disagi. A Massa Marittima un uomo insieme al figlio di 6 anni sono stati trascinati all'interno della loro auto dal torrente Sata in piena. Il maltempo non ha risparmiato nemmeno Grosseto città ed ha provocato danni anche alla linea ferroviaria Siena-Grosseto.

Alluvione 20-21 ottobre 2013

UoM interessate: Arno (ITN002); Magra (ITI018); Regionale Toscana Nord (ITR092); Regionale Toscana Ombrone (ITR093); Serchio (ITSNP01)

L'evento meteorologico che ha interessato la Toscana nei giorni 20 e 21 ottobre 2013 è stato particolarmente significativo per il settore nord-occidentale e centro-meridionale della regione. I cumulati di pioggia registrati nel settore nord-occidentale e in quello centro-meridionale della regione hanno sfiorato, rispettivamente, i 350 mm ed i 300 mm per una durata complessiva di 27 ore. In particolare, le situazioni

meteorologiche più critiche che hanno interessato la porzione nord-occidentale della regione si sono verificate tra le ore 21.00 del 20 ottobre e le ore 9.00 del giorno successivo (per una durata complessiva di 12 ore), mentre le piogge che hanno investito il settore centro-meridionale hanno fatto registrare la loro massima intensità in due distinti intervalli temporali: tra le ore 3 e le ore 9 del 21 ottobre il primo, tra le ore 13 e le ore 16 sempre dello stesso giorno il secondo. L'evento temporalesco ha iniziato a manifestarsi nella tarda serata di domenica 20 sull'Alta Toscana (Garfagnana) dove sono precipitati oltre 300 mm di pioggia provocando enormi disagi, allagamenti, frane e l'innalzamento del livello dei principali corsi d'acqua. Il Serchio è esondato a Gragliana, frazione di Fabbrie di Vallico. Nubifragi violenti si sono abbattuti anche nel pistoiese e su Pistoia, dove sono stati registrati numerosi disagi con abitazioni e scantinati allagati. Le intense precipitazioni cadute in poche ore hanno comportato un rapido innalzamento dei corsi d'acqua causando la fuoriuscita del torrente Bure, tracimato ad Agliana, e del Calice. Stessa sorte per la Brana, esondata in vari punti a Pistoia e dell'Ombrone pistoiese.

Alluvione Volterra Arno 24 ottobre 2013

UoM interessate: Arno (ITN002); Regionale Toscana Costa (ITR091)

L'evento meteorologico dei giorni 23 e 24 ottobre 2013 ha interessato in particolare il settore nord-orientale e centrale della regione Toscana. La situazione meteorologica più critica ha interessato la porzione centrale della regione dove si sono registrati valori di pioggia elevati. In particolare, la stazione di Volterra ha fatto registrare valori di pioggia che hanno sfiorato i 100 mm in due ore, con una intensità media oraria di 50 mm/h. Un'alluvione lampo ha investito parte della Val di Cecina: l'ondata di piena del Botro Santa Marta, un affluente del Fiume Cecina, ha invaso l'abitato di Saline di Volterra (Pisa). L'emergenza maltempo ha interessato anche il centro della Valdelsa, tra l'empolese e il fiorentino. Su Certaldo si è scatenata una pioggia intensa che, in breve tempo, ha allagato un sottopasso con due auto rimaste bloccate. Su Tenuta Giglioli (Gambassi) sono stati registrati oltre 100 mm. Al confine tra Siena e Firenze, il torrente Casciani è esondato fra Badia a Elmi, dove è stata allagata l'area industriale, e Badia a Cerreto allagando molte aziende. E' esondato anche il torrente Torciano. Disagi per il maltempo anche a Livorno dove, tra le 4.30 e le 5.15, si sono registrati 21,6 mm di acqua in soli 10 minuti. In provincia di Pisa l'Era ha raggiunto i 3,50 metri a Molino d'Era, superando abbondantemente il secondo livello di guardia. In sinistra idraulica l'argine è stato sormontato a valle di Molino d'Era, rompendosi conseguentemente in più punti e allagando la Strada regionale Sarzanese-Valdera 439.

Evento 17-19 gennaio 2014

UoM interessate: Arno (ITN02); Regionale Toscana Nord (ITR092); Serchio (ITSNP01)

L'evento verificatosi nei giorni 17, 18 e 19 gennaio 2014 ha interessato in particolarmente il settore nord-occidentale della regione. I cumulati di pioggia registrati in questo caso hanno superato i 350 mm per l'intero evento in alcune zone della Garfagnana e alta Val di Lima e su una estesa area che include gran parte del bacino del Serchio e la Versilia. In molti bacini idrografici interessati dall'evento si sono registrati massimi

livelli idrometrici con raggiungimento anche del secondo livello di criticità (Sieve, Lago di Massaciuccoli, Ombrone Pistoiese), con frane e allagamenti in lucchesia.

Eventi del gennaio-febbraio 2014

UoM interessate: Magra (ITI018); Regionale Liguria (ITR071)

Si è trattato di allagamenti provocati direttamente dalle acque di pioggia in diverse zone (nubifragi, ruscellamento superficiale o ristagno per superamento delle capacità di drenaggio) che hanno interessato zone della UoM Magra e della UoM Bacini Liguri (riviera di ponente).

Evento 30-31 gennaio 2014

UoM interessate: Arno (ITN02); Regionale Toscana Costa (ITR091); Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

Il settore nord-occidentale della regione è stato colpito dall'evento meteorologico che ha interessato la Toscana nei giorni 30, 31 gennaio e 1 febbraio 2014. Le piogge hanno, in questo caso, raggiunto i bacini idrografici dei Fiumi Cecina, Cornia e Albegna. I fenomeni, che non sono risultati particolarmente intensi, hanno comunque interessato tutto il territorio regionale ed i maggiori afflussi sono stati registrati nella giornata di giovedì 30 gennaio 2014. Le abbondanti precipitazioni hanno causato il superamento del primo livello di guardia di tutti i fiumi del reticolo monitorato, superamento del secondo livello di riferimento dei Fiumi Cecina, Ombrone Pistoiese, Cornia, Elsa, Era, Egola, Ombrone Grossetano, Bisenzio, Pecora e Arno (tratto finale). Frequenti allagamenti nelle aree pianeggianti e vallive sono stati segnalati in quasi tutte le province, in particolar modo nell'area di Ponsacco (PI) e del Cecina (LI). Numerosi torrenti sono esondati. La piena dell'Arno non ha interessato solo Pisa, ma anche molte altre zone della provincia (Zambra, nel comune di Cascina), mentre a Ponsacco il torrente Era ha rotto gli argini alle porte del centro abitato su un fronte di circa 20 metri e l'acqua ha invaso le strade circostanti. Si sono, inoltre, registrate frane diffuse sulle aree montane e collinari.

Nubifragi persistenti gennaio e febbraio 2014

UoM interessate: Arno (ITN002); Magra (ITI018); Regionale Toscana Ombrone (ITR093) Serchio (ITSNP01)

I primi nove giorni del mese di febbraio 2014 hanno visto un susseguirsi ininterrotto di perturbazioni atlantiche che hanno scaricato sulla Toscana notevoli quantitativi di pioggia saturando ancor di più i terreni. Le precipitazioni collegate all'intenso fronte del 10-11 febbraio, pertanto, si sono riversate quasi completamente nei reticoli fluviali. Ancora una volta l'evento è stato piuttosto significativo per il settore nord-occidentale della regione e per i bacini idrografici dei fiumi Arno (in particolare l'Ombrone Pistoiese), Cornia e, seppur in maniera ridotta, Albegna. I fenomeni, che non sono risultati particolarmente intensi, hanno comunque interessato tutto il territorio regionale ed i maggiori afflussi sono stati registrati nella giornata di lunedì 11 febbraio 2014.

La parte nord occidentale della regione Toscana (Lunigiana, Garfagnana e Montagna Pistoiese) è stata costantemente interessata da nubifragi persistenti.

Evento 19-20 settembre 2014

UoM interessate: Arno (ITN002); Serchio (ITSNP01)

Le avversità atmosferiche che hanno colpito la Toscana il 19 e 20 settembre 2014, sono dovute alla formazione di una super cella convettiva temporalesca di grandi dimensioni (downburst). Nell'evento del 19 settembre, i fenomeni più violenti della super cella sono stati i colpi di vento e le grandinate, mentre le precipitazioni, seppur di forte intensità non hanno rappresentato grandissimi problemi. Dalla tarda serata e fino all'alba del 20 settembre, una nuova linea di instabilità ha interessato il nord della regione. Forti temporali si sono registrati su tutte le zone appenniniche settentrionali.

Evento 9-13 ottobre 2014

UoM interessate: Magra (ITI018); Regionale Liguria (ITR071)

L'evento ha colpito principalmente l'area metropolitana di Genova, dove, in città, sono esondati i Torrenti Bisagno, Sturla, Fereggiano, Noce e Torbella e, nei comuni contermini, i Torrenti Scrivia, Stura, Entella e il Rio Carpi. Nella UoM Magra si sono verificati allagamenti provocati direttamente dalle acque di pioggia, fenomeni di ruscellamento superficiale o ristagno per superamento delle capacità di drenaggio.

Alluvione 11-13 ottobre 2014

UoM interessate: Arno (ITN002); Magra (IT018); Regionale Toscana Costa (ITR091)

Lunedì 13 ottobre 2014 il fronte della perturbazione, che durante il weekend aveva provocato la grave alluvione a Genova, è avanzato verso est coinvolgendo la Toscana. A partire dal pomeriggio forti temporali hanno colpito soprattutto la zona pisana, livornese e empolesse, mentre la Lunigiana ha sofferto la piena del Magra. Le forti piogge cadute in breve tempo hanno causato allagamenti nel pisano. Particolarmente colpita è stata la zona di San Casciano e Cascina, con strade allagate da mezzo metro d'acqua. La stazione meteo di San Giovanni alla Vena, prossima a Cascina, ha registrato 75 mm di pioggia caduti tutti o quasi nell'intervallo di un'ora. Intensi temporali, accompagnati da forti raffiche di vento, hanno interessato la costa della Versilia e livornese. Anche Livorno città è stata colpita. Piogge piuttosto intense hanno colpito un po' tutto il settore appenninico settentrionale della regione Toscana, e in serata si sono portate anche sul senese, dove si sono avuti localmente picchi superiori ai 50 mm. Nei capoluoghi di provincia sono caduti 17 mm a Firenze, 14 a Pisa, 36 a Livorno, 5 a Carrara, 14 a Lucca, 22 a Prato, 35 ad Arezzo.

Alluvione Albegna 14 ottobre 2014

UoM interessate: Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

Nella giornata lunedì 13 ottobre 2014 un temporale autorigenerante si è posizionato tra la Toscana meridionale ed il Lazio Settentrionale. Nel pomeriggio di martedì 14 ottobre la linea temporalesca si è spostata lievemente verso Nord, andando ad investire soprattutto la parte meridionale del Grossetano. I totali pluviometrici sono stati molto elevati: a Manciano (GR) sono caduti 132 mm di pioggia in circa tre ore

provocando lo straripamento del torrente Elsa che ha provocato due vittime in un'auto travolta dall'onda di piena.

Evento 3-18 novembre 2014

UoM interessate: Magra (ITI018); Regionale Liguria (ITR071)

L'evento ha colpito principalmente la regione Liguria con esondazioni di alcuni corsi d'acqua del reticolo principale e secondario.

Alluvione 5 novembre 2014

UoM interessate: Regionale Toscana Nord (ITR092); Serchio (ITSNP01)

I primi giorni di novembre 2014, un'intensa perturbazione atlantica ha interessato il Mediterraneo. Mercoledì 5 novembre il maltempo si è propagato sulla Toscana settentrionale investendo pesantemente il territorio della Provincia di Massa Carrara e di parte della provincia di Lucca. I violenti nubifragi hanno causato un'alluvione sull'area di Carrara, a causa del cedimento dell'argine del torrente Carrione e lo straripamento del torrente Parmignola.

Alluvione Terre di Siena 24-25 agosto 2015

UoM interessate: Arno (ITN002); Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

Un'intensa perturbazione estiva ha causato rovesci di pioggia molto consistenti con carattere di nubifragio (precipitazioni tra gli 80 e i 100 mm/h), provocando allagamenti alluvionali lampo che hanno riguardato anche diversi centri abitati. L'evento è iniziato a partire dalle prime ore della notte del giorno 24 agosto interessando le zone nord-occidentali della regione, in particolare quelle situate al confine con la Liguria, per poi spostarsi nel corso della notte-prima mattina, sul pisano (zona centro urbano e periferie limitrofe). Successivamente, nel corso della mattina, un ulteriore intenso evento temporalesco si andava formando sul territorio basso senese in prossimità dell'alto grossetano (comuni di Monteroni d'Arbia, Casciano, Monticiano, Buonconvento e Asciano).

Evento 24-25 novembre 2016

UoM interessate: Regionale Liguria (ITR071)

L'evento ha causato le esondazioni dei corsi d'acqua principali (Centa, Arroscia, Neva, Maremola, Nimbato, Varatella) e di alcuni rii nelle aree di ponente, oltre ad aumento del moto ondoso con altezza d'onda significativa.

Alluvione Livorno 9-10 settembre 2017

UoM interessate: Arno (ITN002); Regionale Toscana Costa (ITR091)

Il fenomeno temporalesco del 9-10 settembre 2017 ha evidenziato una forte localizzazione interessando prevalentemente la porzione costiera delle province di Livorno e Pisa, con tempi di ritorno stimati di gran lunga superiori ai 200 anni (valori numerici stimati di 500-1.000 anni). Per le caratteristiche dell'evento occorso gli effetti peggiori sul territorio sono stati causati dai corsi d'acqua minori quali il Rio Maggiore e il

Rio Ardenza che, esondando, hanno provocato allagamenti soprattutto nelle zone dello Stillo, Salviano, Ardenza, Collinaia, Apparizione (Livorno). Il tragico bilancio dell'alluvione di Livorno sono danni per decine e decine di milioni di euro e nove morti.



Figura 28: Evento di Livorno, settembre 2017 (riprese Vigili del Fuoco)

Mareggiate ottobre 2018

UoM interessate: Arno (ITN001); Regionale Liguria (ITR071); Regionale Toscana Costa (ITR091);

Le forti mareggiate hanno interessato tutta la costa ligure e gran parte di quella Toscana.

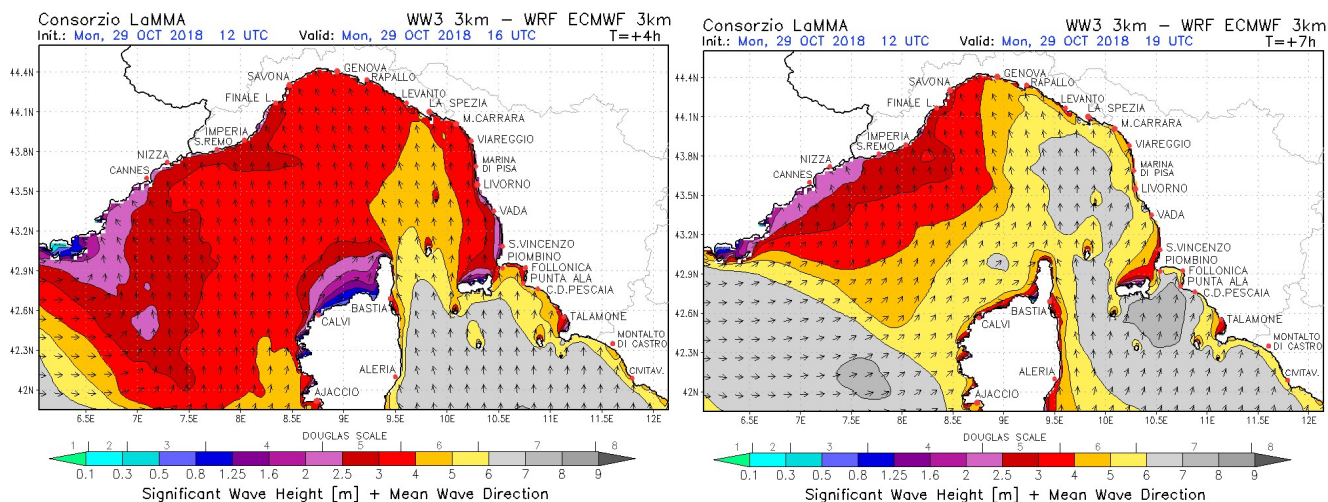


Figura 29: Andamento della mareggiata del 29 ottobre 2018

Dopo la data del 30 ottobre 2018, si sono verificati ulteriori eventi alluvionali nel Distretto dell'Appennino Settentrionale. Tra questi si ricordano quello di novembre 2019 che ha interessato vaste aree del Distretto, quello di giugno 2020 maggiormente circoscritto, infine, l'evento che ha colpito il bacino del Roia il 2-3 ottobre 2020.

Evento 16 - 17-18 novembre 2019

UoM interessate: Arno (ITN002); Regionale Toscana Costa (ITR091); Regionale Toscana Ombrone (ITR093)

Nella notte tra il 16 ed il 17 novembre si sono verificate piogge intense e continue su tutto il territorio distrettuale della Regione Toscana, con cumulate nell'arco delle 24 ore superiori ai 60-80 mm in molte zone dei bacini dell'Arno, dell'Ombrone Grossetano, dell'Albegna e del Cecina, con massimi superiori ai 100 mm nelle aree del Monte Amiata e dell'alto Mugello. Tali condizioni, aggravate dal fatto che le ultime settimane sono state particolarmente piovose, hanno portato alla formazione di importanti fenomeni di piena sul reticolo idraulico principale e secondario.

Il picco di piena del Fiume Arno, alla stazione idrometrica di Nave di Rosano, a monte di Firenze, ha raggiunto la portata di 1934 mc/s intorno alle ore 12.00, mentre alla stazione idrometrica degli Uffizi le acque hanno raggiunto l'altezza massima di 4.80 m rispetto allo zero idrometrico, con superamento del primo livello di guardia fin dalla notte; non è stato, invece, raggiunto il secondo livello di guardia pari a 5.50 m. La piena si è, poi, propagata verso valle con portate massime intorno ai 2150 mc/s nel tratto empolesse. Per ridurre le portate nella città di Pisa, dove le previsioni idrologiche del Centro Funzionale stimavano portate attese superiori alla capacità di transito del tratto cittadino pari a circa 2000-2200 mc/s, è stata fatta entrare in funzione, per la prima volta, la cassa di espansione dei Piaggioni a Roffia (portata derivata 100-120 mc/s) e lo Scolmatore di Pontedera (portata derivata 550 mc/s). Il picco della piena è transitato a Pisa nella notte del 18 novembre, raggiungendo un'altezza massima a Pisa a Sostegno pari a 4.84 m sullo zero idrometrico, superiore al secondo livello di guardia, ed una portata massima intorno ai 1830 mc/s.

In sintesi, la piena del Fiume Arno ha allagato le aree golenali del corso d'acqua, senza però tracimare dalle arginature. Alcune criticità locali per il passaggio della piena del Fiume Arno si sono registrate, a monte di Firenze, nella zona di Ponte Buriano, a Pontassieve e alle Sieci, dove sono state evacuate alcune persone ed è stata chiusa la strada SS 67 per allagamento. A valle di Firenze, in località La Lisca è stata chiusa la SS67.

Sugli affluenti del Fiume Arno si sono registrate esondazioni del Fiume Sieve in località Sagginale e a Pontassieve, alla confluenza con il Fiume Arno. Il Fiume Elsa è esondato nel comune di Barberino Tavarnelle dove, in località Zambra, sono state evacuate 23 famiglie, fatte rientrare nelle abitazioni già nella serata di domenica. Sul torrente Vingone, nel tratto di rigurgito del Fiume Arno, nel comune di Lastra a Signa, si è formato un sifonamento in corrispondenza di una portella sull'argine a cui è stato posto rimedio creando nel giro di poche ore una coronella. Ulteriori allagamenti, dovuti allo smaltimento fognario, si sono registrati a Empoli, mentre per criticità dovute al reticolo secondario sono state evacuate 11 persone a Fucecchio.



Figura 30: Piena del Fiume Arno a Firenze, novembre 2019 (immagine Polizia di Stato)

Forti criticità si sono registrate nel bacino dell'Ombrone Grossetano fin dalle prime ore del mattino.

Nel senese le zone maggiormente colpite sono state Sovicille, Buonconvento e Siena. A Grosseto, in previsione degli allagamenti delle aree golenali dell'Ombrone, il Sindaco ha predisposto l'evacuazione dei residenti vicini al Fiume e sono stati invitati i cittadini a lasciare i piani bassi.

Criticità si sono registrate anche nel bacino del Fiume Cecina, dove il livello del corso d'acqua ha raggiunto la quota delle arginature dando luogo ad isolate esondazioni. In via precauzionale il Sindaco di Cecina ha ordinato l'evacuazione di 500 persone.

Evento 4 giugno 2020

UoM interessate: Serchio (ITSN01); Regionale Toscana Nord (ITR092)

L'evento meteorologico della serata di giovedì 4 giugno ha assunto un carattere di spiccata eccezionalità per una limitata fascia di territorio estesa tra l'Alta Versilia e la bassa Garfagnana e comprendente, in particolare, i territori dei comuni di Stazzema, Fabbriche di Vergemoli, Galliciano e Barga. Dopo una giornata che nella zona in questione era stata caratterizzata da precipitazioni discontinue e di modesta entità, l'evento vero e proprio ha avuto inizio nel tardo pomeriggio ed ha concentrato in circa tre ore altezze di precipitazione molto elevate. Nella fascia più colpita sono state raggiunte intensità di precipitazione massime nell'ordine di 30mm in 15 minuti. I picchi di intensità si sono registrati prima sui versanti apuani e poco dopo nelle stazioni della valle come Galliciano e Barga. Le massime altezze di pioggia cumulata registrate sono state nell'ordine di 80 mm su 1 ora (massimo: 87.4 a Fabbriche di Vallico e Fornovolasco) e di 130-150 mm su 3 ore (massimo: 158.0mm sempre a Fabbriche).

Anche l'andamento dei deflussi registrati lungo l'asta principale del Serchio fornisce un riscontro della 'magnitudo' dell'evento: a partire da suoli quasi asciutti si è generata un'onda di piena molto ripida con livelli massimi che in alcuni casi (Calavorno, Monte San Quirico) hanno superato in brevissimo tempo il primo livello di criticità. Tale andamento è da considerarsi significativo anche perché associato a piogge che sono state concentrate nel tempo e che hanno avuto una durata molto inferiore rispetto a quelle considerate

critiche per le sezioni del basso Serchio. Il picco dell'onda di piena proveniente dalla Garfagnana è transitato a Borgo a Mozzano leggermente prima di quello proveniente dalla Val di Lima. Nella sezione del Ponte Pari a Borgo a Mozzano è stata pertanto registrata un'onda con due picchi molto ravvicinati, il secondo dei quali leggermente più pronunciato al quale si può associare una portata nell'ordine di 750 mc/s.

L'evento ha causato ingenti danni concentrati in maniera particolare nella zona più direttamente colpita dei territori comunali di Fabbriche di Vergemoli, Galliciano, Barga e Coreglia Antelminelli ma estesi anche ad altre parti del bacino come, ad esempio, la Val di Lima. I quantitativi di pioggia caduta hanno provocato fenomeni generalizzati di esondazione dei piccoli corsi d'acqua del versante apuano e di quello appenninico che hanno causato danni e allagamenti diffusi ai beni e alle proprietà. Alle tracimazioni si sono associati fenomeni di dinamica d'alveo (erosioni, disalveamenti) accompagnati a fenomeni di trasporto solido intenso (legname, pietrame, detriti). Numerose sono state anche le frane che hanno interessato anche alcune viabilità e provocato il temporaneo isolamento di alcuni nuclei abitati.

Evento 2-3 ottobre 2020

UoM interessate: Regionale Liguria (ITR071)

L'evento (tempesta "Alex") ha colpito duramente l'area del Colle di Tenda, a cavallo tra Italia e Francia, e, in particolare, il bacino transfrontaliero del Fiume Roia nei giorni del 2 e 3 ottobre 2020. Il Fiume, nella parte italiana, è esondato a Ventimiglia procurando numerosi danni.



Figura 31: Piena del Fiume Roia, 2-3 ottobre 2020

3.2 Gli eventi futuri

L'art. 4.2(d) della FD estende l'ambito spaziale, che per gli artt. 4.2(b) e 4.2(c) è limitato a quei luoghi all'interno del Distretto ove si sono verificate inondazioni, a tutto il territorio distrettuale consentendo di identificare quelle aree per le quali non ci sono notizie di alluvioni (significative) nel passato ma in cui

potrebbero verificarsi future alluvioni (non comprese tra quelle identificate ai sensi del 4.2(b) e 4.2(c)) con potenziali conseguenze avverse non necessariamente “significant”.

La Direttiva stabilisce che, a differenza degli adempimenti di cui agli artt. 4.2 (b) e 4.2 (c), quanto richiesto dall’art. 4.2 (d) non sia obbligatorio (*depending on the specific needs of Member States*). L’Italia, tuttavia, non ha specifiche esigenze che giustifichino la non ottemperanza all’art.4.2(d), pertanto si è stabilito a livello nazionale che le **future flood** siano considerate e riportate.

La metodologia di livello nazionale definita per identificare le future flood - art. 4.2(d) parte dal presupposto che in tale categoria si possono considerare tutte le aree a cui non sia possibile associare un’effettiva inondazione nel passato (o sia possibile farlo solo in parte) ma che a causa degli elementi (*issues*) potrebbero essere sede di inondazione e registrare conseguenze avverse (non necessariamente significative). Occorre quindi tener conto delle caratteristiche topografiche e morfologiche (pendenze, vicinanza a un corso d’acqua, appartenenza alla pianura alluvionale, o ad es., alle fasce fluviali di dinamica morfologica), del livello di antropizzazione attuale o futuro (sviluppi di lungo termine), dell’inefficacia di opere di difesa esistenti e degli effetti dei cambiamenti climatici. Si tratta di scenari previsti, ricostruiti, modellati (ad es., scenari che simulano brecce arginali, aree topograficamente depresse soggette ad allagamento per effetto diretto delle piogge) che possono o meno interessare aree già censite nell’ambito delle *past flood*, ai quali, non trattandosi di eventi in senso stretto, non è possibile attribuire una collocazione temporale (data di inizio e durata dell’evento). Va infatti considerato che molti degli studi di dettaglio e delle modellazioni idrologico-idrauliche vengono condotti proprio su aree che nel corso degli anni sono state interessate da eventi alluvionali (*past flood*).

Per il distretto dell’Appennino Settentrionale, in questa categoria sono state inserite tutte le perimetrazioni non fornite in fase di reporting nel 2014 o modificate successivamente, per le quali siano stati calcolati o meno i tempi di ritorno. In particolare, si è tenuto conto di:

- Studi recenti redatti su aree di particolare interesse ai fini dell’aggiornamento delle mappe di pericolosità del PGRA e dei PAI
- Studi finalizzati alla definizione/realizzazione di opere/interventi di messa in sicurezza dal rischio idrogeologico
- Analisi su sottobacini che manifestano particolare propensione al verificarsi di piene improvvise (*flash flood*).

3.3 Definizione delle APSFR

La Direttiva Alluvioni specifica all’art. 5.1 che, sulla base degli esiti della valutazione preliminare del rischio (PFRA), gli Stati Membri (MS) devono individuare, per ciascun Distretto (RBD), o Unità di Gestione (UoM), o porzione di distretto internazionale ricadente nel proprio territorio, quelle aree (APSFR) per le quali

ritengono che esista un rischio potenziale significativo di alluvioni o per le quali tale rischio è probabile che si generi.

La metodologia di livello nazionale definita per identificare le APSFR prevede che in esse vengano incluse le seguenti tipologie di aree:

1. Inviluppo delle aree a rischio idraulico derivanti dal 1° ciclo di gestione
2. Aree interessate da *past o future flood* qualora non ricomprese nelle aree di cui al punto 1
3. Aree interessate da *past o future flood* che, seppure ricomprese nelle aree di cui al punto 1, sono associate a scenari di evento di particolare interesse

I criteri che definiscono la significatività del rischio nell'individuazione delle APSFR derivano da quelli che sono stati applicati per identificare e valutare le alluvioni del passato di cui all'art. 4.2b e 4.2c e le loro conseguenze avverse e per definire le alluvioni future di cui all'art. 4.2d e le loro potenziali conseguenze avverse.

Le APSFR nel Distretto dell'Appennino Settentrionale sono state individuate seguendo la metodologia nazionale. In particolare, per ogni UoM del Distretto, l'individuazione delle APSFR è stata definita dalla sovrapposizione di:

1. Inviluppo delle aree a rischio idraulico derivanti dal 1° ciclo di gestione. In particolare, si fa riferimento alle mappe di pericolosità da alluvione elaborate al 22 dicembre 2013 (FHRM) e alle mappe aggiornate al 22 dicembre 2015 (FRMP), le cui informazioni sono state inserite nei reporting trasmessi alla CE alle date di 22 marzo 2014 e 22 marzo 2016.
2. Aree interessate da *past o future flood* qualora non ricomprese nelle aree di cui al punto 1. In particolare:
 - Aree interessate da *past flood*, non ricomprese all'interno dell'inviluppo di cui al punto 1. A tal proposito si specifica che per gli eventi del passato, in cui non sono disponibili perimetrazioni delle aree inondabili, ma esclusivamente la localizzazione dei danni, si è provveduto a individuare in via approssimata l'inviluppo dell'area complessivamente interessata. Inoltre, gli areali per i quali è da ritenersi necessario un approfondimento specifico delle condizioni di pericolosità rispetto a quanto attualmente conosciuto, sono stati individuati partendo dagli areali interessati dagli eventi alluvionali (successivi al 22 dicembre 2011) censiti nel catalogo FloodCat dalle Regioni competenti, integrati da ulteriori aree interessate da eventi certificati e che hanno comportato almeno una vittima, a cui sono stati aggiunti, in via speditiva (identificati come punto), le località colpite dall'evento di mareggiata che ha interessato le coste liguri e toscane a fine ottobre 2018.
 - Aree interessate da *future flood*, non ricomprese all'interno dell'inviluppo di cui al punto 1, derivanti dal quadro conoscitivo vigente e/o in corso di sviluppo e dalle aree predisposte ad eventi intensi e concentrati (*Flash Flood*)

- Aree interessate da *past* o *future flood*, che seppure ricomprese nell'involuppo delle aree di cui al punto 1, sono, comunque, associate a scenari di evento di particolare interesse. Si tratta di un numero limitato di areali, la cui individuazione si basa su valutazioni relative a:
 - entità del rischio per la salute umana, per le attività economiche, per l'ambiente, per il patrimonio culturale;
 - frequenza e numero di eventi alluvionali del passato
 - impatto degli eventi alluvionali del passato
 - cambiamenti nell'uso del suolo hanno aumentato la vulnerabilità delle aree inondabili
 - livello elevato del danno atteso

Le mappe delle APSFR e le relative informazioni sono riportate in Allegato 1.

4 Le mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni (AAI_1)

Le mappe di pericolosità e di rischio di alluvioni aggiornate costituiscono un elemento conoscitivo fondamentale per il riesame del piano di gestione del rischio alluvioni.

L'attività di aggiornamento delle mappe di pericolosità e del rischio, ai sensi della Direttiva 2007/60/CE, si è conclusa con la presa d'atto da parte della Conferenza Istituzionale Permanente in data 20 dicembre 2019. L'Autorità ha, altresì, messo a disposizione di ISPRA, per il successivo inoltro agli uffici unionali di riferimento, le informazioni ed i dati, anche in formato DB_access e shapefile, al fine di completare la procedura di *"Reporting WISE"*.

L'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, ritenendo che disporre di un quadro conoscitivo sempre aggiornato costituisca una priorità assoluta per la mitigazione del rischio, ha deciso di procedere a riesami periodici delle mappe di pericolosità, prescindendo dalle scadenze della Direttiva 2007/60/CE per gli aggiornamenti, previsti ogni sei anni. Attualmente, le mappe di pericolosità aggiornate costituiscono, nel territorio della Regione Toscana, il quadro conoscitivo di riferimento anche in materia urbanistica.

Le mappe aggiornate, unitamente alla relazione metodologica, sono state pubblicate sul sito dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, dopo la presa d'atto da parte della Conferenza Istituzionale Permanente (Delibera n. 18 del 20 dicembre 2019), agli indirizzi:

http://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=6103

http://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=55

4.1 Le mappe della pericolosità da alluvione

I criteri generali per la mappatura delle aree a pericolosità da alluvione sono gli stessi di quelli adottati nel primo ciclo di pianificazione, con un significativo incremento di modellazioni idrologico-idrauliche in aree precedentemente definite su criteri storico-inventariali e, quando necessario, con l'aggiornamento degli studi analitici già sviluppati.

Nel Distretto Appennino Settentrionale sono considerate significative le alluvioni di origine fluviale e marina. Pertanto, la mappatura viene effettuata solo in relazione ad esse. Pur essendo il livello marino condizione al contorno a chiusura delle modellazioni fluviali nei tratti terminali, le alluvioni di origini diverse sono modellate separatamente per poi essere sovrapposte in fase di mappatura dei singoli scenari di pericolosità a scala di UoM (*Multiple sources by overlapping*). La sovrapposizione di risultati provenienti da modellazioni diverse in taluni casi è stata utilizzata anche per inondazioni riconducibili a una stessa origine ma determinate da corsi d'acqua diversi in parte interagenti su una medesima area, che sono stati modellati separatamente.

La definizione degli scenari di probabilità nel Distretto Appennino Settentrionale, partendo dalle indicazioni fornite dal D.lgs. 49/2010 tiene conto innanzitutto dell'origine dell'alluvione (fluviale o marina).

Per le alluvioni di origine fluviale i tempi di ritorno utilizzati nelle modellazioni variano all'interno del Distretto tra 30 e 50 anni (valore adottato nella sola UoM Regionale Liguria) per lo scenario di probabilità elevata, corrispondono a 200 anni per lo scenario di probabilità media e sono compresi tra 200 e 500 anni (valore adottato nelle UoM Regionale Liguria e Magra) per lo scenario di probabilità bassa. La mappatura delle aree a pericolosità da alluvione fluviale è stata sviluppata, per la maggior parte, sulla base dei risultati di modellazioni idrologico-idrauliche; solo, in alcuni casi, sono state applicate metodologie storico-inventariali e di tipo geomorfologico.

Nella tabella di seguito riportata sono elencati per ciascuna UoM del Distretto i tempi di ritorno utilizzati per caratterizzare i diversi scenari di probabilità, nel caso di inondazione di origine fluviale.

UoMCode-UoMName	SCENARIO A (LP) <i>scarsa probabilità</i>	SCENARIO B (MP) <i>media probabilità</i>	SCENARIO C (HP) <i>elevata probabilità</i>
ITN002 – Arno	TR > 200 anni	30 < TR ≤ 200 anni	TR ≤ 30 anni
ITI018 – Magra	200 < TR ≤ 500 anni	30 < TR ≤ 200 anni	TR ≤ 30 anni
ITR071 – Regionale Liguria	200 < TR ≤ 500 anni	50 < TR ≤ 200 anni	TR ≤ 50 anni
ITR091 – Regionale Toscana Costa	TR > 200 anni	30 < TR ≤ 200 anni	TR ≤ 30 anni
ITR092 – Regionale Toscana Nord	TR > 200 anni	30 < TR ≤ 200 anni	TR ≤ 30 anni
ITR093 – Regionale Toscana Ombrone	TR > 200 anni	30 < TR ≤ 200 anni	TR ≤ 30 anni
ITSNP01 – Serchio	TR > 200 anni	30 < TR ≤ 200 anni	TR ≤ 30 anni

Tabella 9: Scenari di probabilità alluvione fluviale

La mappatura delle aree a pericolosità da alluvione fluviale è stata sviluppata, per la maggior parte, sulla base dei risultati di modellazioni idrologico-idrauliche; solo, in alcuni casi, sono state applicate metodologie storico-inventariali e di tipo geomorfologico.

La modellazione idrologica è finalizzata alla stima degli idrogrammi sintetici di piena riferiti a vari tempi di ritorno e a differenti durate di pioggia. Lo schema di calcolo adottato non è omogeneo su tutto il Distretto, in quanto la scelta dello specifico modello afflussi-deflussi è stata determinata dai dati disponibili e dalle peculiarità del bacino considerato. In generale viene fatto riferimento a studi di regionalizzazione delle portate di piena con l'utilizzo delle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica, dei dati geomorfologici e di uso del suolo aggiornati al momento della redazione dello studio. I risultati del modello idrologico sono stati, per quanto possibile, verificati con i dati idrometrici rilevati alle stazioni di misura e/o confrontati con i risultati di modellazioni idrologiche già approvate sullo stesso bacino o su bacini affini.

La modellazione idraulica applicata al territorio distrettuale fa riferimento, in generale, a tre diversi schemi di calcolo:

- moto vario 1D in alveo a sezioni estese. Tale tipologia di modello è stata utilizzata per descrivere, per lo più, tratti confinati all'interno dei quali si verificano gli eventuali allagamenti. Il modello consente di definire il battente di esondazione e la velocità;
- moto vario 1D in alveo e quasi 2D nelle aree allagate. Tale tipologia di modello è stata utilizzata per descrivere zone dove, nelle aree allagabili, i fenomeni di invaso prevalgono rispetto alle dinamiche di transito dei volumi idrici esondati. Il modello consente di definire il battente di esondazione, ma non la velocità;
- moto vario 1D in alveo e 2D nelle aree allagate. Tale tipologia di modello costituisce ad oggi la scelta più diffusa in quanto permette di descrivere su scala bidimensionale i fenomeni di esondazione e di fornire i battenti e le velocità.

In tutti gli schemi utilizzati la *conveyance route* in alveo è unica e corrisponde alla direzione del flusso (ortogonale alle sezioni trasversali). Per le aree allagate, invece, nel modello 2D la *conveyance route* ha due componenti.

I dati geometrici inseriti nel modello idraulico sono costituiti dai rilievi delle sezioni idrografiche, talvolta integrate con batimetria multi-beam e lidar con drone. Per le aree allagate, dove disponibile, viene utilizzato il DTM ad alta risoluzione derivante da rilievo LIDAR, integrato con eventuali rilievi topografici di dettaglio. Laddove non sia disponibile il rilievo LIDAR, il DTM è stato ricostruito sulla base della cartografia tecnica regionale. In generale, ad eccezione di alcuni casi particolari (es. Lago di Massaciuccoli nella UoM Serchio) non sono stati simulati scenari relativi a fenomeni di rottura dei rilevati arginali, ma di solo sormonto. Gli edifici e le infrastrutture sono generalmente inclusi nei modelli digitali del terreno utilizzati per la modellazione idraulica.

Gli output del modello forniscono in alveo, per ogni sezione, idrogrammi delle portate e dei livelli, oltre alle caratteristiche della corrente (es. numero di Froude, livello dell'energia, altezza critica, velocità, ecc.) e per gli sfiori laterali (*lateral structure*) gli idrogrammi delle portate e dei livelli. Nelle aree allagate, invece, i dati di output dipendono dal tipo di modellazione adottata. Nel caso di modellazione quasi-2D i risultati forniscono per ogni area di potenziale esondazione (*storage area*) l'idrogramma dei livelli e delle portate sfiorate in ingresso. Nel caso di modellazione 2D gli output del modello sono costituiti dall'idrogramma delle portate e dei livelli per le varie celle del DTM oltre che dalle velocità della corrente. Nel caso di utilizzo di modelli 1D a sezioni estese, la delimitazione delle aree allagabili viene effettuata sulla base dell'involuppo dei battenti sulle varie sezioni inserite nel modello. Nel caso, invece, di utilizzo di modelli 1D in alveo e quasi-2D nelle aree allagabili, la delimitazione delle aree allagabili avviene sulla base dell'involuppo dei battenti sulle varie storage area inserite nel modello e sulla ricostruzione dei perimetri delle aree di transito (zone interessate temporaneamente da allagamento per transito dei deflussi idrici) definite tenendo conto della morfologia del terreno. Nel caso, infine, di utilizzo di modelli 1D in alveo e 2D nelle aree allagabili, la delimitazione delle aree allagabili avviene sulla base dell'involuppo dei battenti definiti dall'output del modello sulle varie celle del DTM.

Nelle aree del Distretto dove non è disponibile la modellazione idraulica, la delimitazione delle aree allagabili fa riferimento a criteri morfologici e storico-inventariali. In particolare, i criteri morfologici permettono di individuare quelle aree che, per la loro conformazione, sono maggiormente soggette ad allagamenti durante i fenomeni di piena. Il dato storico-inventariale permette, inoltre, di ricostruire la superficie allagata e di attribuire la classe di pericolosità a seconda della frequenza attribuita allo stesso evento alluvionale. L'informazione morfologica è stata, inoltre, utilizzata per la definizione delle aree a pericolosità bassa su gran parte del territorio distrettuale (fondovalle alluvionale). La seguente tabella riporta i dati relativi all'estensione delle aree allagate nei differenti scenari.

UoMCode-UoMName	AREE ALLAGATE SCENARIO A [kmq]	AREE ALLAGATE SCENARIO B [kmq]	AREE ALLAGATE SCENARIO C [kmq]
ITN002 – Arno	2108	1227	535
ITI018 – Magra	95	87	64
ITR071 – Regionale Liguria	86	62	43
ITR091 – Regionale Toscana Costa	767	365	185
ITR092 – Regionale Toscana Nord	111	42	18
ITR093 – Regionale Toscana Ombrone	1484	813	448
ITSNP01 – Serchio	303	244	162
TOTALE	4954	2840	1455

Tabella 10: Estensione aree allagate per i vari scenari di probabilità

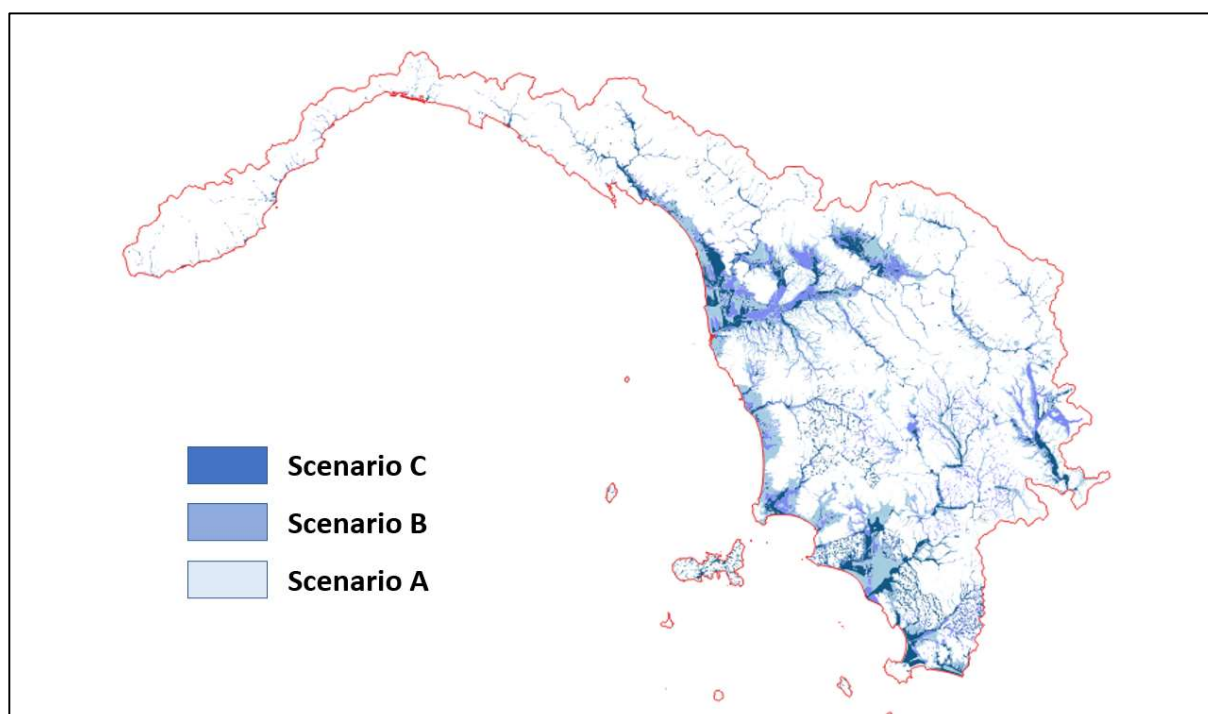


Figura 32: Mappa di pericolosità da alluvione del Distretto

Per le alluvioni di origine marina le modellazioni disponibili sono per lo più limitate allo scenario di probabilità elevata con un tempo di ritorno corrispondente a 50 anni. Modellazioni sullo scenario medio

sono disponibili solo per le UoM Regionale Liguria e Magra e riguardano aree allagabili per un tempo di ritorno compreso tra 50 anni e 100 anni. Non sono disponibili modellazioni per tempi di ritorno superiori.

I range sopra riportati derivano da studi sviluppati dalla Regione Liguria e dalla Regione Toscana nell'ambito della pianificazione regionale in materia di difesa costiera.

Nella tabella di seguito riportata sono elencati per ciascuna UoM del Distretto i tempi di ritorno utilizzati per caratterizzare i diversi scenari di probabilità, nel caso di inondazione di origine marina.

UoMCode-UoMName	SCENARIO A (LP) <i>scarsa probabilità</i>	SCENARIO B (MP) <i>media probabilità</i>	SCENARIO C (HP) <i>elevata probabilità</i>
ITN002 – Arno	-	-	TR ≤ 50 anni
ITI018 – Magra	-	50 < TR ≤ 100 anni	TR ≤ 50 anni
ITR071 – Regionale Liguria		50 < TR ≤ 100 anni	TR ≤ 50 anni
ITR091 – Regionale Toscana Costa	-	-	TR ≤ 50 anni
ITR092 – Regionale Toscana Nord	-	-	TR ≤ 50 anni
ITR093 – Regionale Toscana Ombrone	-	-	TR ≤ 50 anni
ITSNP01 – Serchio	-	-	TR ≤ 50 anni

Tabella 11: Scenari di probabilità alluvione marina

Nelle aree del Distretto ricadenti in Regione Toscana la delimitazione delle aree allagabili tiene conto dell'attuale andamento della linea di riva e di quella stimata in evoluzione. Le elaborazioni modellistiche stimano, in riferimento al calcolo degli effetti indotti dall'onda avente tempo di ritorno pari a 50 anni, l'innalzamento del livello del mare indotto dall'onda rispetto al livello medio mare (set-up) e la massima evoluzione rispetto al valore di set-up, raggiungibile dall'acqua nella sua risalita sulla spiaggia considerata impermeabile.

Nelle aree del Distretto ricadenti in Regione Liguria l'approccio è basato sul confronto delle quote del terreno, ricavate dal modello digitale del terreno ad alta risoluzione, con i dati di risalita dell'onda, derivanti dall'applicazione di formule empiriche in base alle altezze d'onda sotto costa, ottenute dalla propagazione del moto ondoso da largo verso riva, effettuata con il modello matematico di calcolo Mike 21 (con la collaborazione dell'ARPAL). Il modello è stato fatto girare partendo dai dati di onda ricavati da studi sull'arco costiero ligure condotto dall'Università degli studi di Genova. Gli scenari considerati fanno riferimento a tempi di ritorno pari a 50 e 100 anni.

Le mappe della pericolosità da alluvione fluviale e marina e i dati di sintesi sono riportati in Allegato 2

4.2 Il rischio: gli elementi esposti

La Direttiva Alluvioni stabilisce che in corrispondenza di ciascuno scenario di probabilità, siano redatte mappe del rischio di alluvioni, in cui devono essere rappresentate le potenziali conseguenze avverse in termini di:

- a) numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati
- b) tipo di attività economiche insistenti nell'area potenzialmente interessata
- c) impianti di cui alla Direttiva 96/61/CE che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvioni e aree protette (di cui all'allegato IV, paragrafo 1, punti i), iii) e v) della Dir. 2000/60/CE) potenzialmente interessate
- d) altre informazioni considerate utili dai MS, come l'indicazione delle aree in cui possono verificarsi alluvioni con elevato trasporto solido e colate detritiche e informazioni su altre fonti notevoli di inquinamento

Il D.lgs. 49/2010 prevede che le mappe del rischio rappresentino le 4 classi rischio R1-R4 di cui al DPCM del 29 settembre 1998, espresse in termini di:

- a) numero indicativo di abitanti potenzialmente interessati
- b) infrastrutture e strutture strategiche (autostrade, ferrovie, ospedali, scuole, ecc.)
- c) beni ambientali, storici e culturali di rilevante interesse presenti nell'area potenzialmente interessata
- d) distribuzione e tipologia delle attività economiche insistenti sull'area potenzialmente interessata
- e) impianti di cui all'allegato I del D.lgs. 59/2005 che potrebbero provocare inquinamento accidentale in caso di alluvione e aree protette di cui all'allegato 9 alla parte III del D.lgs. 152/2006
- f) altre informazioni considerate utili dalle autorità distrettuali, come le aree soggette ad alluvioni con elevato volume di trasporto solido e colate detritiche o informazioni su fonti rilevanti di inquinamento.

Per le Unità di Gestione condivise da più stati membri l'art. 6.2 della FD richiede che la preparazione delle mappe sia preceduta dallo scambio di informazioni tra gli stati limitrofi, in modo da garantire il coordinamento tra MS.

Nel secondo ciclo di gestione le revisioni hanno riguardato sia il grado di dettaglio e di aggiornamento delle informazioni utilizzate, che il livello di omogeneizzazione delle procedure applicate per il calcolo degli elementi a rischio. In particolare, rispetto a quanto effettuato per la redazione delle mappe del primo ciclo della direttiva, si è puntato a garantire una maggiore omogeneità a scala di distretto sia per quanto riguarda la costruzione dei database degli elementi esposti che in relazione ai metodi di elaborazione.

Per quanto concerne la determinazione del grado di rischio a cui una determinata area è soggetta, valutabile ai sensi del D.lgs. 49/2010 in termini di classe di rischio da R1 (moderato) a R4 (molto elevato), stante il

quadro dei dati di base mediamente disponibili a livello di distretto, si è scelto di confermare l'approccio semplificato già utilizzato per il primo ciclo, che viene di seguito sintetizzato.

La formula del rischio di riferimento è:

$$R = P \times E \times V = P \times D$$

in cui

R = rischio, **P** = pericolosità, **E** = valore degli elementi esposti, **V** = vulnerabilità, **D** = danno potenziale

La metodologia scelta, stante la complessità dei fenomeni da rappresentare, assume in via semplificata la *vulnerabilità unitaria* per tutti gli elementi esposti ipotizzando per ognuno di essi un danno pari al suo intero valore in caso di evento alluvionale che lo coinvolge.

La metodologia ha quindi previsto il susseguirsi delle seguenti fasi:

- Raccolta ed organizzazione della base dati degli elementi a rischio secondo le macrocategorie richieste dalla direttiva e dal decreto
- Raggruppamento dei diversi elementi esposti secondo quattro *classi di danno potenziale* variabili tra *moderato/nullo* (D1) e *molto elevato* (D4) così come indicato negli indirizzi operativi del Ministero dell'Ambiente. In particolare, le classi di danno a cui viene fatto riferimento sono le seguenti:
 - D4 (*Danno potenziale molto elevato*): aree in cui si può verificare la perdita di vite umane, ingenti danni ai beni economici, naturali storici e culturali di rilevante interesse, gravi disastri ecologico – ambientali;
 - D3 (*Danno potenziale elevato*): aree con problemi per l'incolumità delle persone e per la funzionalità del sistema economico, aree attraversate da linee di comunicazione e da servizi di rilevante interesse, le aree sedi di importanti attività produttive;
 - D2 (*Danno potenziale medio*): aree con limitati effetti sulle persone e sul tessuto socio-economico. Aree attraversate da infrastrutture secondarie e attività produttive minori, destinate sostanzialmente ad attività agricole o a verde pubblico;
 - D1 (*Danno potenziale moderato o nullo*): comprende le aree libere da insediamenti urbani o produttivi dove risulta possibile il libero deflusso delle piene.
- Elaborazione in ambiente GIS degli strati informativi del rischio tramite incrocio tra gli strati di pericolosità e quelli di danno potenziale secondo la matrice di rischio di seguito riportata, coerente con gli indirizzi operativi ministeriali.

CLASSI DI RISCHIO		CLASSI DI PERICOLOSITA'		
		P3	P2	P1
CLASSI DI DANNO	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R1
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

Figura 33: Matrice Pericolosità vs Danno potenziale per la determinazione della classe di rischio ai sensi del D. Lgs 49/2010 assunta a scala di distretto

Le classi di rischio adottate sono quelle di cui al DPCM 29/9/98, così come di seguito riportato:

- R4 (*Rischio molto elevato*): per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio-economiche.
- R3 (*Rischio elevato*): per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni relativi al patrimonio ambientale.
- R2 (*Rischio medio*): per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
- R1 (*Rischio moderato*): per il quale i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali.

La matrice del rischio sopra riportata, già utilizzata nel primo ciclo per le alluvioni di origine marina sull'intero distretto e per le alluvioni di origine fluviale nelle UoM Arno, Serchio, Regionale Toscana Nord, Regionale Toscana Costa e Regionale Toscana Ombrone, costituisce nel secondo ciclo il riferimento unico per l'intero distretto, per le alluvioni sia di origine fluviale che marina. Tale scelta, finalizzata ad una maggiore omogeneità sul distretto, ha inevitabilmente comportato, nel caso delle UoM Regionale Liguria e Magra, l'assunzione di classi di rischio diverse rispetto al primo ciclo per alcune occorrenze.

Le mappe del rischio e i dati di sintesi sono riportati in Allegato 3

5 Il nuovo Piano di Gestione del rischio di alluvioni: modifiche e aggiornamenti apportati

La Direttiva 2007/60/CE prevede all'art. 14 il riesame e l'aggiornamento dei piani di gestione del rischio di alluvioni specificando che, innanzitutto, l'aggiornamento deve tenere conto del probabile impatto dei cambiamenti climatici sul verificarsi di alluvioni.

Nella parte B degli allegati alla Direttiva ed al D. Lgs. 49/2010 vengono definiti, come di seguito riportato, gli elementi che devono figurare negli aggiornamenti del piano:

- eventuali modifiche o aggiornamenti apportati dopo la pubblicazione della versione precedente del piano di gestione del rischio di alluvioni, compresa una sintesi dei riesami svolti;
- valutazione dei progressi realizzati per conseguire gli obiettivi;
- descrizione motivata delle eventuali misure previste nella versione precedente del piano di gestione del rischio di alluvioni che erano state programmate e che non sono state attuate;
- descrizione di eventuali misure supplementari adottate dopo la pubblicazione della versione precedente del piano di gestione del rischio di alluvioni.

Il progetto di aggiornamento del piano di gestione del rischio alluvioni è stato, pertanto, sviluppato secondo le specifiche sopra riportate e tiene, nello stesso tempo, conto delle raccomandazioni formulate dalla Commissione Europea nella Comunicazione COM (2019) 95 final *“RELAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO E AL CONSIGLIO concernente l'attuazione della direttiva quadro sulle acque (2000/60/CE) e della direttiva sulle alluvioni (2007/60/CE) - Secondo ciclo di piani di gestione dei bacini idrografici - Primo ciclo di piani di gestione del rischio di alluvioni”*. Tale documento è corredato dai documenti tecnici della Commissione nei quali viene analizzata l'attuazione della direttiva alluvioni relativamente ai piani di gestione del rischio alluvioni primo ciclo per ogni Stato Membro. Nel documento relativo all'Italia, *SWD (2019) 81 final*, vengono dettagliate le seguenti, principali raccomandazioni per la predisposizione dei piani di gestione alluvioni secondo ciclo:

- I PGRA dell'Italia dovrebbero descrivere chiaramente come è stata utilizzata la fase di analisi preliminare del rischio per preparare le mappe di pericolosità e rischio previste dalla direttiva alluvioni. Inoltre, dovrebbero spiegare in che modo tali mappe sono state utilizzate per predisporre i PGRA.
- Per consentire di valutare i progressi compiuti i PGRA italiani dovrebbero stabilire, nella misura del possibile, obiettivi specifici e misurabili e stabilire il collegamento tra obiettivi e misure. Difatti, gli obiettivi fissati nel primo ciclo dei PGRA non sono né specifici né misurabili poiché non includono né obiettivi quantitativi né luoghi specifici.

- Nei PGRA italiani dovrebbe essere rivolta maggiore attenzione ai cambiamenti climatici. Nei PGRA bisognerebbe definire azioni di coordinamento con la Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici.
- I PGRA dovrebbero spiegare in modo coerente come sarà effettuato il monitoraggio delle misure.
- Ove possibile, l'Italia dovrebbe estendere l'uso dell'analisi costi – benefici ai fini della selezione e della definizione dell'ordine di priorità delle misure. Le fonti di finanziamento delle misure dovrebbero essere specificate in modo più dettagliato.
- I PGRA dovrebbero fornire informazioni coerenti sul processo di partecipazione del pubblico e sul coinvolgimento attivo dei portatori d'interessi o indicare dove è possibile reperire tali informazioni
- Sulla governance: 1) è opportuno tener conto dei vantaggi degli approcci nazionali comuni, tra l'altro per i metodi non presenti nel primo ciclo PGRA, come l'analisi costi benefici e l'individuazione e la gestione degli effetti dei cambiamenti climatici; 2) ciascun Distretto dovrebbe garantire l'istituzione di meccanismi di cooperazione tra i pertinenti organismi nazionali e di Distretto. Tali meccanismi dovrebbero essere descritti nei PGRA.

La sopra citata Relazione della Commissione è corredata di un ulteriore documento tecnico riguardante l'attuazione della direttiva nei bacini transfrontalieri. Il documento *SWD (2019) 33 final* affronta l'analisi dell'attuazione della direttiva relativamente ai bacini transfrontalieri a livello europeo ma non analizza nel dettaglio il bacino transfrontaliero del Roia, ricadente nel Distretto dell'Appennino Settentrionale, pur riconoscendo l'esistenza (a seguito di specifica comunicazione delle Autorità italiane) del *"Protocollo d'intesa transfrontaliera per il bacino idrografico del Fiume Roia e dei suoi affluenti"*. Tuttavia, in generale la CE raccomanda a tutti i distretti di migliorare la gestione rischio alluvioni nei bacini transfrontalieri in tutte le fasi della pianificazione, ivi inclusa la considerazione degli impatti dei cambiamenti climatici. A tal proposito, nel rispetto del disposto normativo di cui all'art 8 della Direttiva 2007/60/CE, il Prefetto Coordinatore del bacino transfrontaliero Rodano Mediterraneo Corsica ha inviato alle Autorità italiane in data 31 gennaio 2019 comunicazione formale sulla pubblicazione della valutazione globale provvisoria, del calendario di lavoro nonché di un addendum alla valutazione preliminare dei rischi 2011 relativa alla lista dei territori a rischio nel bacino del Rodano Mediterraneo Corsica. Di tali documenti si è preso visione senza necessità di formulare osservazioni. Per quanto riguarda la valutazione globale provvisoria dei servizi dello stato francese, essi rilevano, in vista del secondo ciclo, le seguenti principali problematiche (i) ridurre la vulnerabilità dei territori, (ii) preservare la capacità di espansione delle piene ed intraprendere percorsi finalizzati ad estenderla, (iii) integrare le sfide relative alla qualità degli ambienti acquatici nei progetti di gestione del rischio inondazioni, (iv) limitare e gestire l'urbanizzazione nelle zone allagabili, (v) attuare strategie locali di gestione del rischio alluvioni, (vi) tenere conto dei cambiamenti climatici e dell'aumento dei fenomeni intensi nelle zone di montagna e nelle aree mediterranee.

Nei paragrafi seguenti, dopo aver riportato le revisioni e gli aggiornamenti avvenuti successivamente alla pubblicazione della precedente versione del PGRA, verranno descritti gli aggiornamenti generali che si

intendono inserire nel secondo ciclo di pianificazione, tenuto conto dei progressi realizzati e delle caratteristiche del Distretto.

5.1 Revisioni e aggiornamenti (AAI 11)

Le revisioni e gli aggiornamenti più significativi occorsi successivamente alla pubblicazione della precedente versione del PGRA riguardano i seguenti aspetti:

- **Ridefinizione del territorio distrettuale** (vedi capitolo 2). Nel territorio del distretto dell'Appennino Settentrionale si è riscontrata una circostanza unica nel contesto nazionale. Il distretto omonimo è stato infatti ridisegnato con la legge 28 dicembre 2015, n.221 la quale, all'art. 51, modificando l'articolo 64 del D. Lgs. 152/2006, non ha solamente ridefinito la delimitazione del distretto, ma ha anche accorpato due distretti idrografici, quello dell'Appennino Settentrionale e quello del Serchio, precedentemente separati e affidati a distinte autorità di bacino, per i quali sono stati redatti nel primo ciclo di pianificazione due diversi Piani di gestione del rischio di alluvioni.
- Nel rispetto della scadenza del **22 dicembre 2018** sono stati effettuati il riesame e l'aggiornamento della valutazione preliminare del rischio di alluvioni e la ridefinizione delle zone per le quali esiste un rischio potenziale significativo di alluvioni o si possa ritenere probabile che questo si generi ai sensi degli artt. 4, 5 e dell'art. 14 della 2007/60/CE (vedi capitolo 3). Nel primo ciclo di gestione l'Italia si è avvalsa delle misure transitorie di cui all'art. 13.1(b) della FD, scegliendo quindi di non effettuare il reporting della valutazione preliminare del rischio di alluvioni e di procedere, così come previsto dall'art. 13.1(b) della FD, direttamente alla redazione delle mappe di pericolosità e del rischio di alluvioni ai sensi dell'art. 6. La scelta di avvalersi delle misure di cui all'art. 13.1(b) nel primo ciclo di gestione è stata fondata sull'attività e i prodotti realizzati ed esistenti già prima dell'entrata in vigore della FD e che si ritengono equivalenti a quanto richiesto dalla FD non solo in termini di informazioni ma anche di perseguimento delle finalità primarie della FD che sono quelle di valutazione e gestione del rischio di alluvione.

La Presa d'atto dell'aggiornamento della valutazione preliminare e della definizione delle APSFR da parte del Comitato Istituzionale Permanente è avvenuta con delibera n. 9 del 19 dicembre 2018. I contenuti sono stati precedentemente descritti al capitolo 3.

- Nel rispetto della scadenza del **22 dicembre 2019** sono stati effettuati il riesame e l'aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni ai sensi degli artt. 6 e 14 della Direttiva 2007/60/CE (vedi capitolo 4). Nel periodo intercorso tra la pubblicazione delle mappe I ciclo di gestione, sono state apportate modifiche alle mappe di pericolosità sia in termini di nuove aree perimetrate (sulla base di eventi occorsi) che di modellazioni che sono andate ad approfondire il livello di conoscenze e di caratterizzazione di ambiti suscettibili di inondazione già noti. In particolare, gli aggiornamenti del quadro conoscitivo e, conseguentemente, le modifiche alle mappe

di pericolosità e rischio del PGRA hanno riguardato tutte le UoM ricadenti nel Distretto e sono derivate principalmente da studi idrologico-idraulici redatti ai fini dell'aggiornamento degli strumenti urbanistici e dei PAI e della progettazione di opere per la mitigazione del rischio. In un'ottica di maggiore omogeneità dei criteri di perimetrazione a scala di distretto, nel II ciclo di pianificazione le aree a pericolosità relative alla UoM Liguria sono state integrate inserendo nella fascia a pericolosità elevata gli areali relativi agli alvei attuali dei principali corsi d'acqua, i cui tematismi sono stati acquisiti e raccordati alle perimetrazioni pregresse a partire dalle informazioni già presenti nel PAI.

La Presa d'atto dell'aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio da parte del Comitato Istituzionale Permanente è avvenuta con delibera n. 18 del 20 dicembre 2019. I contenuti sono stati precedentemente descritti al capitolo 4.

5.2 Passaggio dalle aree omogenee alle APSFR

Nel primo ciclo di gestione, in assenza della valutazione preliminare e dell'individuazione delle APSFR (l'Italia si è avvalsa delle misure transitorie di cui all'art. 13 della Direttiva 2007/60/CE) all'interno delle varie UoM sono state individuate delle aree omogenee su cui sono state declinate le misure e gli obiettivi. Differentemente, nel secondo ciclo, si terrà conto dell'attività svolta nel 2018 relativa alla valutazione preliminare del rischio e all'individuazione delle APSFR. Pertanto, i riferimenti territoriali per la declinazione degli obiettivi e delle misure non saranno più le aree omogenee, ma le APSFR.

5.3 Individuazione per le singole UoM di obiettivi specifici e misurabili

In aggiunta agli obiettivi generali per il Distretto presenti nel primo ciclo di pianificazione, nell'aggiornamento del Piano vengono definiti alcuni obiettivi specifici, collegati con le misure e con le APSFR, in linea con quanto indicato al comma 2 dell'art. 7 della Direttiva 2007/60/CE. L'argomento verrà trattato in maniera estesa nel capitolo 6.

5.4 Analisi del cambiamento climatico in atto e dei probabili impatti sul verificarsi delle alluvioni

Nel primo ciclo di pianificazione gli effetti del cambiamento climatico erano stati presi in considerazione e, sulla UoM Arno, era stata applicata una metodologia specifica per la valutazione delle aree maggiormente propense al verificarsi di eventi intensi e concentrati (*flash flood*). Nel secondo ciclo la metodologia, già in fase di valutazione preliminare del rischio, è stata estesa ad altre UoM del distretto. L'argomento verrà trattato compiutamente nel capitolo 11.

5.5 Approfondimento del quadro conoscitivo e analisi di ulteriori fattori di rischio

L'approfondimento e l'aggiornamento del quadro conoscitivo costituiscono azioni prioritarie tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi, l'individuazione di indirizzi utili per il buon governo del territorio.

Per questo motivo l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale ha deciso di procedere su tutto il territorio distrettuale ad un riesame periodico delle mappe di pericolosità, prescindendo dalle scadenze della Direttiva 2007/60/CE per gli aggiornamenti, previsti ogni sei anni.

Sul reticolo principale del Distretto, attualmente individuato nelle UoMs Arno, Serchio, Regionale Toscana Nord, Regionale Toscana Costa, Regionale Toscana Ombrone, gli studi di approfondimento del quadro conoscitivo vengono, in generale, sviluppati dalla stessa Autorità di bacino o sotto il suo coordinamento. L'Autorità, attraverso un programma annuale, definisce le attività da svolgere finalizzate al riesame e all'aggiornamento delle mappe di pericolosità. Sulla restante parte del reticolo, gli studi a supporto del quadro conoscitivo vengono, in generale, sviluppati dalle amministrazioni comunali nell'ambito dell'aggiornamento dei propri strumenti urbanistici e l'istruttoria viene eseguita dagli uffici regionali.

Nel corso del secondo ciclo di gestione, si prevede di sviluppare una serie di attività di approfondimento, da finanziare nell'ambito del *Piano Operativo Ambiente (POA) - sotto piano Interventi per la tutela del territorio e delle acque* con fondi FSC. In particolare, si prevede di predisporre una modellazione idrologica, valida a scala di Distretto, di procedere con una campagna di rilievi laddove i dati non siano ancora disponibili o siano datati, di aggiornare le modellazioni idrauliche sul reticolo principale e di approfondire le dinamiche connesse con la pericolosità da alluvione marina. Tali attività, oltre a concorrere ad una definizione di maggior dettaglio della pericolosità e del rischio da alluvione sul territorio distrettuale, costituiranno anche uno strumento utile per pianificare e programmare con maggior consapevolezza le misure strutturali e le azioni di protezione civile.

Il POA prevede l'attuazione di misure di prevenzione prioritarie, presenti nei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni, tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi attraverso lo sviluppo di nuovi studi, approfondimenti e aggiornamenti del quadro conoscitivo finalizzati ad integrare le mappe di pericolosità e rischio, a proporre indirizzi per il buon governo del territorio, a elaborare sistemi di analisi costi/benefici e a ripristinare le condizioni di naturalità dei fiumi attraverso anche la realizzazione di misure win-win.

Le finalità del POA sono in linea con i contenuti che l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale ha intenzione di sviluppare nel secondo ciclo di pianificazione, così come indicato nella Valutazione Globale Provvisoria (delibera CIP n. 19 del 20 dicembre) e con le raccomandazioni formulate dalla Commissione Europea a seguito dell'analisi del primo ciclo dei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni, riguardanti l'approfondimento del quadro conoscitivo, la maggiore attenzione ai cambiamenti climatici,

l'estensione dell'analisi costi-benefici ai fini della selezione e della definizione dell'ordine di priorità delle misure. Le attività di aggiornamento previste riguardano principalmente:

- **Dati territoriali.** L'aggiornamento dei rilievi topografici sui principali corsi d'acqua e le aree alluvionali ad essi connessi del Distretto costituisce un'attività strategica in quanto rappresenta il presupposto fondamentale per sviluppare una modellazione idraulica su geometrie coerenti con lo stato dei luoghi, in modo da ottenere risultati che rappresentino coerentemente la situazione attuale di pericolosità e rischio. I rilievi potranno essere realizzati con metodologie classiche o con tecniche multi-beam, voli lidar e con drone.
- **Aspetti idrologici.** La disponibilità di un quadro idrologico robusto e coerente costituisce uno degli aspetti principali per definire su base modellistica la pericolosità da alluvione fluviale. In tal senso procedere ad una regionalizzazione dei contributi idrologici è il presupposto fondamentale per poter avere dei dati confrontabili e ripetibili. I bacini toscani hanno una esperienza molto positiva a riguardo, rappresentata dal modello idrologico di regionalizzazione delle portate di piena ALTO (Alluvioni in Toscana) predisposto alla fine degli anni '90. L'obiettivo delle attività è quello di predisporre, alla luce delle conoscenze acquisite in questi ultimi 20 anni, un nuovo modello idrologico regionalizzato che possa costituire un supporto e un riferimento per le successive modellazioni idrauliche ai fini sia della definizione della pericolosità, sia della progettazione di opere di mitigazione.
- **Aspetti idraulici.** È prevista la revisione della modellistica idraulica sul reticolo principale, in particolare modo per quei bacini dove sono carenti le informazioni di tipo analitico o laddove le modellazioni risultano ormai datate. Lo sviluppo di una modellazione idraulica aggiornata, oltre a definire con maggior dettaglio la pericolosità ed il rischio da alluvione sul territorio distrettuale, costituirà anche uno strumento utile per pianificare e programmare con maggior consapevolezza le misure strutturali e le azioni di protezione civile.
- **Alluvioni marine.** Un'ulteriore attività particolarmente rilevante, è quella relativa alla pericolosità da alluvione marina, ivi comprese le problematiche connesse con i fenomeni di erosione e deposito. Tale aspetto necessita di un importante aggiornamento che tenga conto delle problematiche e dei fenomeni verificatesi anche in questi ultimi anni.
- **Analisi costi/benefici.** Le attività previste sono tese a sviluppare una metodologia per l'analisi costi-benefici ai fini, anche, della prioritizzazione delle misure. L'Autorità di bacino ha già partecipato allo sviluppo di esperienze di questo tipo per quanto riguarda i centri urbani di Firenze e Genova, dove è stato definito in termini economici il danno che ci si può attendere in caso di un evento calamitoso. Si tratta pertanto di estendere tali conoscenze attraverso una metodologia ripetibile ed omogenea per i vari territori del Distretto, sulla base della quale svolgere un'analisi costi/benefici delle misure previste nel piano di gestione del rischio alluvioni così da definirne la priorità.

Ulteriore attività che si prevede di avviare nel secondo ciclo di gestione sarà rivolta alla valutazione sul rischio residuo connesso ai meccanismi di collasso delle opere di difesa arginale in particolari ambiti territoriali.

5.6 Rapporti tra PGRA e PAI vigenti nel territorio distrettuale

Nel corso del primo ciclo di gestione della Direttiva 2007/60/CE, conclusosi con l'adozione e l'approvazione del primo PGRA (2015-2021), la scelta compiuta nel Distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stata quella di perseguire il progressivo superamento dei PAI con la sostituzione, per la parte relativa alla pericolosità idraulica, con il PGRA.

Con l'adozione in CIP del marzo 2016 e il successivo DPCM 27 ottobre 2016 è stata quindi formalmente sancita la decadenza dei PAI per gran parte del territorio toscano (sia per la parte relativa alla cartografia che alle norme) e la contemporanea entrata in vigore (dapprima come misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 65 comma 8 del D. Lgs. 152/2006 e poi come piano di bacino) delle nuove mappe della pericolosità del PGRA e della disciplina di Piano, improntata alla gestione del rischio di alluvioni secondo la nuova filosofia sancita dalla Direttiva europea.

Il processo sopra descritto ha riguardato la UoM Arno e le UoM regionali ricadenti in Toscana (Toscana Nord, Toscana Costa e Toscana Ombrone). Sul piano attuativo, detto processo ha comportato una stretta collaborazione con la Regione Toscana al fine di:

- condividere l'impostazione e trovarne il fondamento giuridico;
- definire la nuova disciplina di Piano, articolandola in norme e indirizzi più calibrati sulla natura di piano direttore propria del PGRA (superamento dell'impostazione normativa dei PAI) e dettagliando, quindi, le competenze ai sensi delle nuove norme tra il livello distrettuale e quello regionale;
- definire gli obiettivi e cosa si intenda per gestione del rischio nel territorio di riferimento all'interno del PGRA. In tale contesto è stato attribuito alla Regione il compito di dettagliare le condizioni di gestione del rischio per attuare, ai sensi dell'art. 65 comma 6 del D. Lgs. 152/2006, la disciplina di PGRA nel settore urbanistico. La Regione ha emanato, quindi, una nuova Legge (Legge regionale 24 luglio 2018, n. 41) ed ha predisposto un nuovo regolamento (Regolamento 5/R di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale 10 novembre 2014, n. 65);
- comunicare agli enti territoriali il cambiamento e la nuova filosofia di Piano.

All'indomani dell'avvio della governance distrettuale, per la UoM Serchio (fino a quel momento Distretto autonomo con un suo PGRA e un suo PAI ancora vigente) è stata predisposta una variante al PAI per adeguarlo al PGRA dell'Appennino Settentrionale. Nella sostanza il PAI del Serchio, adottato come progetto di variante sul quale si sono svolte le conferenze programmatiche ex art. 68 del D. Lgs. 152/2006, è stato reinterpretato ai sensi della Direttiva 2007/60/CE tenendo conto della normativa già in essere sulla restante

parte del territorio toscano. La variante è stata definitivamente adottata nella seduta della Conferenza Istituzionale Permanente del 18 novembre 2019 ed è stata posta in salvaguardia in attesa dell'approvazione ex art. 57 del D. Lgs. 152/2006. Anche sul territorio della UoM Serchio trovano, pertanto, applicazione norme nuove di PAI del tutto coerenti con quelle del PGRA dell'Appennino Settentrionale ricadente nel territorio toscano. Con l'approvazione definitiva dell'aggiornamento del PGRA del Distretto, la Variante PAI del Serchio decadrà.

Nella UoM Bacini Liguri e nella UoM Magra coesistono, invece, due diversi strumenti conoscitivi, normativi e tecnico-operativi riguardanti la pericolosità ed il rischio da alluvioni: i Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) e i Piani di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA). I due strumenti di pianificazioni fanno, comunque, riferimento agli stessi quadri conoscitivi. Tale situazione, differente dalla restante parte del Distretto, è dovuta principalmente alla presenza di una normativa urbanistica della Regione Liguria, impostata diversamente rispetto a quella della Regione Toscana, che non permette il superamento immediato dei PAI.

L'avvio del secondo ciclo di gestione rafforza, quindi, l'esigenza di un approfondimento tecnico e normativo finalizzato alla individuazione di indirizzi omogenei a scala di Distretto volti alla razionalizzazione e al coordinamento degli strumenti di pianificazione al fine di semplificare e rendere più snella la loro attuazione in rapporto con le altre regolamentazioni.

5.7 Aggiornamento della disciplina di piano

Fin dal primo ciclo di gestione è vigente nelle UoM Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Toscana Ombrone la disciplina di piano del PGRA, che costituisce una misura di prevenzione di particolare importanza per il raggiungimento degli obiettivi generali del Piano a livello di singole UoM e di Distretto.

Nella disciplina di Piano sono contenute norme ed indirizzi che disciplinano la realizzazione di interventi all'interno delle aree a pericolosità da alluvione e forniscono indicazioni alle Regioni, alle Province e ai Comuni per la redazione degli strumenti di governo del territorio.

Successivamente all'entrata in vigore della disciplina di Piano, la Regione Toscana, in attuazione di quanto previsto dalla disciplina di Piano del PGRA, ha promulgato la legge regionale 24 luglio 2018, n. 41 *"Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 (Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni)"* in cui disciplina la gestione del rischio di alluvioni in relazione alle trasformazioni del territorio e la tutela dei corsi d'acqua.

Al fine di avere un quadro conoscitivo sempre aggiornato sulla pericolosità ed il rischio di alluvioni, la disciplina di piano prevede la possibilità di riesaminare periodicamente le mappe di pericolosità prescindendo dalle scadenze definite nella Direttiva 2007/60/CE. Le procedure, definite all'art. 14 della disciplina, sono state oggetto dell'Accordo, sottoscritto in data 2 marzo 2020 con la Regione Toscana, *per l'individuazione delle procedure da seguire per lo svolgimento in collaborazione delle attività di riesame e*

aggiornamento, ai sensi dell'art. 14 delle norme del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA), delle mappe delle aree con pericolosità da alluvione relative al reticolo idraulico principale e secondario del bacino del Fiume Arno e dei bacini regionali Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone ricadenti nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale. La disciplina di Piano prevede, infatti, la suddivisione del reticolo idraulico in principale e secondario. Sul primo le attività di riesame vengono definite annualmente nella conferenza operativa, di concerto con la Regione Toscana, e vengono svolte direttamente dall'Autorità di bacino distrettuale o dai comuni interessati sotto il coordinamento dell'Autorità di bacino, in collaborazione con la Regione Toscana. Sul reticolo secondario, invece, le attività di riesame sono svolte dai comuni interessati, nell'ambito del procedimento di revisione e aggiornamento dei propri strumenti urbanistici, nel rispetto delle condizioni al contorno fornite dall'Autorità di bacino e con istruttoria della struttura regionale territorialmente competente. In entrambi i casi la modifica cartografica avviene con decreto del Segretario Generale; sul reticolo principale il decreto costituisce l'approvazione della proposta di riesame effettuata, mentre sul reticolo secondario consiste, invece, in una integrazione del riesame nel quadro di pericolosità del distretto.

Per la UoM Serchio, con delibera n. 14 del 18 novembre 2019, la Conferenza Istituzionale Permanente ha adottato, ai sensi degli artt. 66 e 68 del d. lgs. 152/2006, nelle more della revisione e dell'aggiornamento del PGRA del distretto dell'Appennino Settentrionale, fermi restando i contenuti del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico del Fiume Serchio approvato con DPCM 27 ottobre 2016, per le parti compatibili con la nuova disciplina, e fino all'integrazione dello stesso nel PGRA dell'Appennino Settentrionale, la *"Variante generale funzionale all'adeguamento del PAI del Fiume Serchio al Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale"* per la parte relativa alla pericolosità idraulica e correlate misure di salvaguardia, ai sensi dell'art. 65 comma 7 del d.lgs. 152/2006. Con l'approvazione, pertanto, a dicembre 2021 dell'aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto dell'Appennino Settentrionale, la Variante PAI cesserà di valere.

Nella prospettiva di un'unica disciplina di Piano, risulta, pertanto, necessario apportare alcune modifiche a quella attualmente vigente per le UoM Arno, Regionale Toscana Nord, Regionale Toscana Costa e Regionale Toscana Ombrone, che tengano conto anche degli aggiornamenti al Piano e di alcuni elementi emersi durante l'applicazione in questo primo ciclo. In particolare, vengono perfezionate alcune definizioni e sono definiti in maniera più puntuali gli ambiti di espressione di parere da parte dell'Autorità di bacino.

Negli indirizzi per la gestione delle aree di contesto fluviale viene, inoltre, dato maggior rilievo alla realizzazione di interventi integrati, nell'ottica del raggiungimento degli obiettivi della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000 e della Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007.

Infine, nella UoM Arno viene proposta una piccola integrazione al reticolo principale, riguardante i corsi d'acqua del Torrente Bure e del Torrente Brana, attualmente afferenti al reticolo secondario, necessaria per le caratteristiche del sistema idraulico del bacino dell'Ombrone P.se.

In Allegato 4 la disciplina di Piano modificata.

5.8 Rapporti tra la Direttiva 2007/60/CE e la direttiva 2000/60/CE: misure win-win, contratti di Fiume e piano di gestione dei sedimenti

L'argomento verrà discusso compiutamente al capitolo 9.

5.9 L'aggiornamento delle misure

L'argomento verrà discusso compiutamente ai paragrafi 5.4 e al capitolo 7.

6 Obiettivi del Piano (AAI_3)

6.1 Obiettivi generali del Piano (AAI 3)

I Piani di gestione del rischio di alluvioni costituiscono lo strumento di pianificazione per *“tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni, e in particolare la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprese le previsioni di alluvioni e i sistemi di allertamento, e tiene conto delle caratteristiche del bacino idrografico o del sottobacino interessato”* (art. 7 comma 3 della Direttiva).

La Direttiva prevede che nel piano siano definiti obiettivi appropriati per la gestione dei rischi di alluvioni, ponendo l'accento sulla riduzione delle potenziali conseguenze negative che un evento alluvionale potrebbe avere per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica e, se ritenuto opportuno, su iniziative non strutturali e/o sulla riduzione della probabilità di inondazione. Tali obiettivi vengono raggiunti attraverso l'attuazione delle misure previste nel piano.

In coerenza con le finalità generali della Direttiva 2007/60/CE e del Decreto Legislativo 49/2010, sono stati individuati i seguenti obiettivi generali, validi alla scala di Distretto e perseguibili da ogni singola UoM.

- *Obiettivi per la salute umana*
 - riduzione del rischio per la vita delle persone e la salute umana;
 - mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza e l'operatività delle strutture strategiche.
- *Obiettivi per l'ambiente*
 - riduzione del rischio per le aree protette derivanti dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali;
 - mitigazione degli effetti negativi per lo stato ambientale dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla Direttiva 2000/60/CE.
- *Obiettivi per il patrimonio culturale*
 - riduzione del rischio per patrimonio culturale, costituito dai beni culturali, storici ed architettonici esistenti;
 - mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.
- *Obiettivi per le attività economiche*
 - mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria
 - mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo pubblico e privato
 - mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari
 - mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche.

6.2 Obiettivi specifici per le varie UoM (AAI 3)

Per il secondo ciclo di gestione, si è scelto di individuare, oltre agli obiettivi generali già presenti (vedi paragrafo 5.1) che rimangono comunque validi, anche obiettivi specifici collegati alle APSFR, o a luoghi specifici in esse compresi, a cui verranno ricondotte alcune misure presenti nel programma., così come indicato anche dalla CE (COM 2019),

Si ritiene che gli obiettivi individuati siano appropriati per la gestione del rischio di alluvioni con riferimento alle differenti UoM e alle APSFR, a cui sono strettamente correlati, in quanto contribuiscono alla riduzione delle potenziali conseguenze negative che un evento alluvionale potrebbe avere per la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale e l'attività economica.

Le misure correlate agli obiettivi, di cui si tratterà specificatamente al capitolo 7, concorrono al loro raggiungimento e possono essere di vario tipo, anche non strutturali (misure di prevenzione, di preparazione, di risposta e ripristino).

Infine, per ogni obiettivo specifico, sono stati individuati indicatori misurabili che permetteranno di valutare compiutamente il raggiungimento dell'obiettivo.

Di seguito, per ogni singola UoM, gli obiettivi specifici individuati per il secondo ciclo.

UoM Arno (ITN002)

- **Obiettivo ITN002_1.1:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Arno sull'area metropolitana fiorentina con particolare riferimento al centro storico di Firenze.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Località: Area metropolitana fiorentina

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Arno

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.2:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Arno nel Valdarno Superiore.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITN002_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001

Località: Valdarno compreso tra la piana di Laterina e la confluenza con il Fiume Sieve

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Arno

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.3:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Sieve.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Località: Area di fondovalle del Mugello e della Val di Sieve

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Sieve

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.4:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali nel bacino del Torrente Ombrone P.se.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001,

ITN002_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001, ITN002_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0004

Località: Area di fondovalle del bacino del Torrente Ombrone P.se

Corsi d'acqua di riferimento: Torrenti Ombrone P.se, Stella, Bure, Brana e Calice

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.5:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Arno nel Valdarno inferiore.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Località: Valdarno compreso tra la confluenza con il Torrente Ombrone P.se e lo Scolmatore d'Arno

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Arno

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.6:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali del Canale Scolmatore.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001,
ITN002_ITCAREG09_APSFR_2017_RP_FD0001

Area di riferimento: Piana adiacente al Canale Scolmatore

Corsi d'acqua di riferimento: Canale Scolmatore d'Arno

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.7:** Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo sul reticolo principale e sulle aree costiere.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001,
ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatori: estensione delle aree studiate; lunghezza dei corsi d'acqua studiati; lunghezza della linea di costa studiata; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.8:** Sviluppo di modellistiche per l'analisi dei fenomeni e degli impatti connessi con il Cambiamento Climatico e per l'individuazione delle azioni di adattamento.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_FF_FD0001

Indicatore: estensione delle aree indagate; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.9:** Riduzione del rischio da alluvione integrato al recupero di aree di pertinenza fluviale e alla salvaguardia degli ecosistemi.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatore: percentuale di misure integrate (win-win) avviate rispetto al numero di misure totali; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITN002_1.10:** Riduzione del rischio da alluvione connesso con il consolidamento e il rinforzo strutturale delle strutture arginali.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITN002_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001, ITN002_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0004

Indicatore: lunghezza dei tratti arginali su cui sono stati effettuati gli interventi; attuazione delle misure correlate.

UoM Magra (ITI018)

- **Obiettivo ITI018_1.1:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali nel bacino del Fiume Magra con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di ottobre 2011, novembre 2012, ottobre 2013 e ottobre 2014

APSFR di riferimento: ITI018_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002,

ITI018_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001, ITI018_ITCAREG07_APSFR_2012_RP_FD0001,

ITI018_ITCAREG07_APSFR_2013_RP_FD0001, ITI018_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0002

Corsi d'acqua di riferimento: Fiume Magra, Torrente Aulella, Torrente Taverone

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITI018_1.2:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali nel bacino del Fiume Vara con particolare riferimento alle aree colpite dall'evento alluvionale di ottobre 2011.

APSFR di riferimento: ITI018_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002,

ITI018_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001,

Corsi d'acqua di riferimento: Fiume Vara

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITI018_1.3:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali nel bacino del Torrente Parmignola con particolare riferimento alle aree colpite dall'evento alluvionale di novembre 2014.

APSFR di riferimento: ITI018_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002,

ITI018_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001, ITI018_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002

Corsi d'acqua di riferimento: Torrente Parmignola

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 30$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITI018_1.4:** Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo sul reticolo principale e sulle aree costiere.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001,
ITN002_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002, ITN002_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0003,
ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatori: estensione delle aree studiate; lunghezza dei corsi d'acqua studiati; lunghezza della linea di costa studiata; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITI018_1.5:** Sviluppo di modellistiche per l'analisi dei fenomeni e degli impatti connessi con il Cambiamento Climatico e per l'individuazione delle azioni di adattamento.

APSFR di riferimento: ITN002_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001,
ITN002_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002, ITN002_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0003, :
ITN002_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatore: estensione delle aree indagate; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITI018_1.6:** Riduzione del rischio da alluvione integrato al recupero di aree di pertinenza fluviale e alla salvaguardia degli ecosistemi.

APSFR di riferimento: ITI018_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002,
ITI018_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatore: percentuale di misure integrate (win-win) avviate rispetto al numero di misure totali; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITI018_1.7:** Riduzione del rischio da alluvione connesso con il consolidamento e il rinforzo strutturale delle strutture arginali.

APSFR di riferimento: ITI018_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0002,
ITI018_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001, ITI018_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0001

Indicatore: lunghezza dei tratti arginali su cui sono stati effettuati gli interventi; attuazione delle misure correlate.

UoM Regionale Liguria (ITR071)

- **Obiettivo ITR071_1.1:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi cinquantennali e duecentennali con particolare riferimento alle aree della città di Genova colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2011 e ottobre e novembre 2014.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITR071_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0001; ITR071_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0002

Località: Genova

Corsi d'acqua di riferimento: Torrente Bisagno, Torrente Polcevera, Rio Fereggiano, Torrente Sturla

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($50 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 50$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 50$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR071_1.2:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi cinquantennali e duecentennali con particolare riferimento alle aree dello Spezzino colpite dagli eventi alluvionali di ottobre 2011.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Località: Provincia di La Spezia

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($50 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 50$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 50$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR071_1.3:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi cinquantennali e duecentennali con particolare riferimento alle aree di Levante colpite dagli eventi alluvionali di ottobre e novembre 2014.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR071_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0001; ITR071_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0002

Località: Chiavari, Lavagna

Corsi d'acqua di riferimento: Torrente Entella

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($50 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 50$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 50$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR071_1.4:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi cinquantennali e duecentennali con particolare riferimento alle aree di Ponente colpite dall'evento alluvionale di ottobre e novembre 2014.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR071_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0001; ITR071_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0002

Località: Albisola Superiore, Albissola Marina, Albenga

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($50 < TR \leq 200$ anni) e nello scenario C ($TR \leq 50$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR =$

50 anni e TR = 200 anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR071_1.5:** Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo sul reticolo principale e sulle aree costiere.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITR071_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001

Indicatori: estensione delle aree studiate; lunghezza dei corsi d'acqua studiati; lunghezza della linea di costa studiata; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR071_1.6:** Sviluppo di modellistiche per l'analisi dei fenomeni e degli impatti connessi con il Cambiamento Climatico e per l'individuazione delle azioni di adattamento.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITR071_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001

Indicatore: estensione delle aree indagate; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR071_1.7:** Riduzione del rischio da alluvione integrato al recupero di aree di pertinenza fluviale e alla salvaguardia degli ecosistemi.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatore: percentuale di misure integrate (win-win) avviate rispetto al numero di misure totali; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR071_1.8:** Riduzione del rischio da alluvione connesso con il consolidamento e il rinforzo strutturale delle strutture arginali.

APSFR di riferimento: ITR071_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001,
ITR071_ITCAREG07_APSFR_2014_RP_FD0001

Indicatore: lunghezza dei tratti arginali su cui sono stati effettuati gli interventi; attuazione delle misure correlate.

UoM Toscana Costa (ITR091)

- **Obiettivo ITR091_1.1:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali sul reticolo idraulico nei comuni di Livorno, Collesalveti e Rosignano Marittimo con particolare riferimento alle aree colpite dall'evento alluvionale del 9 e 10 settembre 2017.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002;
ITR091_ITCAREG09_APSFR_2017_RP_FD0001

Località: comuni di Livorno, Collesalveti e Rosignano Marittimo

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.2:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Fine.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002

Località: Varie

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Fine

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.3:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Cecina, anche in riferimento alle zone colpite dagli eventi di ottobre 2013 e di gennaio 2014.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002;

ITR091_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0002; ITR091_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0002

Località: Varie

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Cecina

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.4:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Cornia e del reticolo minore anche in riferimento alle zone colpite dagli eventi di ottobre 2014.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002;

ITR091_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0002.

Località: Varie

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Cornia

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.5:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del reticolo minore nelle isole dell'arcipelago toscano anche in riferimento alle zone colpite dagli eventi di gennaio 2014.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002;

ITR091_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0001.

Località: Varie

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.6:** Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo sul reticolo principale e sulle aree costiere.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002

Indicatori: estensione delle aree studiate; lunghezza dei corsi d'acqua studiati; lunghezza della linea di costa studiata; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.7:** Sviluppo di modellistiche per l'analisi dei fenomeni e degli impatti connessi con il Cambiamento Climatico e per l'individuazione delle azioni di adattamento.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_FF_FD0001

Indicatore: estensione delle aree indagate; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.8:** Riduzione del rischio da alluvione integrato al recupero di aree di pertinenza fluviale e alla salvaguardia degli ecosistemi.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002

Indicatore: percentuale di misure integrate (win-win) avviate rispetto al numero di misure totali; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR091_1.9:** Riduzione del rischio da alluvione connesso con il consolidamento e il rinforzo strutturale delle strutture arginali.

APSFR di riferimento: ITR091_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0002,

ITR091_ITCAREG09_APSFR_2017_RP_FD0001

Indicatore: lunghezza dei tratti arginali su cui sono stati effettuati gli interventi; attuazione delle misure correlate.

UoM Toscana Nord (ITR092)

- **Obiettivo ITR092_1.1:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Carrione con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012 e novembre 2014.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR092_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITR092_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0002

Località: Carrara

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Carrione

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR092_1.2:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Camaione.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Località: Camaione

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Camaione

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR092_1.3:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali nel bacino del Fiume Versilia, con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012 e ottobre 2013.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR092_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITR092_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001

Località: Bacino del Fiume Versilia

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Versilia

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR092_1.4:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Frigido.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Località: Massa

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Frigido

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR092_1.5:** Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo sul reticolo principale e sulle aree costiere.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITR092_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001

Indicatori: estensione delle aree studiate, lunghezza dei corsi d'acqua studiati, lunghezza della linea di costa studiata; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR092_1.6:** Sviluppo di modellistiche per l'analisi dei fenomeni e degli impatti connessi con il Cambiamento Climatico e per l'individuazione delle azioni di adattamento.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_FF_FD0001;

Indicatore: estensione delle aree indagate; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR092_1.7:** Riduzione del rischio da alluvione integrato al recupero di aree di pertinenza fluviale e alla salvaguardia degli ecosistemi.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatore: percentuale di misure integrate (win-win) avviate rispetto al numero di misure totali; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR092_1.8:** Riduzione del rischio da alluvione connesso con il consolidamento e il rinforzo strutturale delle strutture arginali.

APSFR di riferimento: ITR092_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITR092_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITR092_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001;
ITR092_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0002

Indicatore: lunghezza dei tratti arginali su cui sono stati effettuati gli interventi; attuazione delle misure correlate.

UoM Toscana Ombrone (ITR093)

- **Obiettivo ITR093_1.1:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Albegna con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012 e ottobre 2014.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR093_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITR093_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0003

Località: Scansano, Manciano, Orbetello

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Albegna

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR093_1.2:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Ombrone Grossetano con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012 e ottobre 2013.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR093_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITR093_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001

Località: Grosseto

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Ombrone Grossetano

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR093_1.3:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Torrente Arbia e del Fiume Ombrone Senese con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di ottobre 2013 e agosto 2015 e alla protezione di specifici contesti urbanizzati.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR093_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001; ITR093_ITCAREG09_APSFR_2015_RP_FD0001

Località: Provincia di Siena

Corsi d'acqua di riferimento: Torrente Arbia e Fiume Ombrone Senese

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR093_1.4:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Bruna con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012 e ottobre 2013.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR093_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITR093_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Bruna

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR093_1.5:** Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo sul reticolo principale e sulle aree costiere.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR093_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001

Indicatori: estensione delle aree studiate, lunghezza dei corsi d'acqua studiati, lunghezza della linea di costa studiata; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR093_1.6:** Sviluppo di modellistiche per l'analisi dei fenomeni e degli impatti connessi con il Cambiamento Climatico e per l'individuazione delle azioni di adattamento.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_FF_FD0001;

Indicatore: estensione delle aree indagate; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR093_1.7:** Riduzione del rischio da alluvione integrato al recupero di aree di pertinenza fluviale e alla salvaguardia degli ecosistemi.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatore: percentuale di misure integrate (win-win) avviate rispetto al numero di misure totali; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITR093_1.8:** Riduzione del rischio da alluvione connesso con il consolidamento e il rinforzo strutturale delle strutture arginali.

APSFR di riferimento: ITR093_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITR093_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITR093_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0002

ITR093_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0003; ITR093_ITCAREG09_APSFR_2015_RP_FD0001

Indicatore: lunghezza dei tratti arginali su cui sono stati effettuati gli interventi; attuazione delle misure correlate.

UoM Serchio (ITSNP01)

- **Obiettivo ITSNP01_1.1:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Serchio a valle di Ponte a Moriano, con particolare riferimento alle aree colpite dall'evento alluvionale di dicembre 2009 nelle province di Lucca e Pisa.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITSNP01_ITCAREG09_APSFR_2009_RP_FD0001

Località: Vecchiano, Lucca

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Serchio

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITSNP01_1.2:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali nel bacino del Fiume Serchio nell'Alta e Media Valle, con particolare riferimento alle aree urbanizzate colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012, ottobre 2013 e novembre 2014.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITSNP01_ITCAREG09_APSFR_2012_RP_FD0001; ITSNP01_ITCAREG09_APSFR_2013_RP_FD0001;

ITSNP01_ITCAREG09_APSFR_2014_RP_FD0001

Località: Garfagnana

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Serchio

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITSNP01_1.3:** Mitigazione del rischio associato al Lago di Massaciuccoli.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;

ITSNP01_ITCAREG09_APSFR_2009_RP_FD0001

Località: Massarosa, Vecchiano, Viareggio

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITSNP01_1.4:** Riduzione del rischio e conseguente mitigazione dei danni riferiti ad eventi trentennali e duecentennali del Fiume Camaiore.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Località: Camaiore, Massarosa

Corso d'acqua di riferimento: Fiume Camaiore

Indicatori: riduzione dell'estensione delle aree allagabili nello scenario B ($30 < TR \leq 200$ anni); riduzione dei battenti; riduzione dei picchi delle portate di piena per $TR = 30$ anni e $TR = 200$ anni; riduzione del numero degli elementi a rischio; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITSNP01_1.5:** Aggiornamento ed approfondimento del quadro conoscitivo sul reticolo principale e sulle aree costiere.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITSNP01_ITCABD_APSFR_2014_RP_FD0001

Indicatori: estensione delle aree studiate; lunghezza dei corsi d'acqua studiati; lunghezza della linea di costa studiata; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITSNP01_1.6:** Sviluppo di modellistiche per l'analisi dei fenomeni e degli impatti connessi con il Cambiamento Climatico e per l'individuazione delle azioni di adattamento.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_FF_FD0001

Indicatore: estensione delle aree indagate; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITSNP01_1.7:** Riduzione del rischio da alluvione integrato al recupero di aree di pertinenza fluviale e alla salvaguardia degli ecosistemi.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001

Indicatore: percentuale di misure integrate (win-win) avviate rispetto al numero di misure totali; attuazione delle misure correlate.

- **Obiettivo ITSNP01_1.8:** Riduzione del rischio da alluvione connesso con il consolidamento e il rinforzo strutturale delle strutture arginali.

APSFR di riferimento: ITSNP01_ITCABD_APSFR_2019_RP_FD0001;
ITSNP01_ITCAREG09_APSFR_2009_RP_FD0001

Indicatore: lunghezza dei tratti arginali su cui sono stati effettuati gli interventi; attuazione delle misure correlate.

7 Le misure di piano

7.1 Misure e obiettivi (AAI 4)

Gli obiettivi individuati al capitolo 6 vengono perseguiti attraverso l'attuazione delle misure di prevenzione, protezione, preparazione, risposta e ripristino.



Figura 34: Le misure del PGRA

Nello specifico si intende per:

- **Prevenzione** ⇒ le azioni di regolamentazione dell'uso del territorio tese ad un suo corretto utilizzo sulla base della pericolosità da alluvione. In questa categoria rientrano, ad esempio, le norme di attuazione dei PAI, le regole di pianificazione urbanistica a livello regionale e locale, eventuali misure per la delocalizzazione e riallocazione di elementi a rischio. La disciplina di PGRA costituisce una delle principali misure di prevenzione del Piano.
- **Protezione** ⇒ gli interventi di difesa, che possono consistere in opere strutturali (dighe, argini, casse di espansione, scolmatori, difese a mare, etc.), azioni di modifica dell'assetto fluviale tese ad un recupero della naturalità del corso d'acqua (recupero di aree golenali, ripristino di aree umide, ecc.), interventi di manutenzione, sistemazioni idraulico-forestali.
- **Preparazione** ⇒ le misure di preannuncio e monitoraggio degli eventi (rilevamento, monitoraggio idropluviometrico, modelli di previsione meteo, sistemi di preannuncio in tempo reale), dei protocolli di gestione delle opere di difesa in fase di evento, dei piani di protezione civile.
- **Risposta e ripristino** ⇒ le azioni di rianalisi post-evento al fine di valutare ed eventualmente rivedere e correggere le misure adottate.

Ai fini della individuazione delle misure da adottare nelle UoM, si è fatto riferimento al riparto di competenze stabilito dal D.Lgs. 49/2010 ovvero, le Autorità di bacino distrettuali individuano le misure di prevenzione e protezione (parte A del Piano), mentre le Regioni, in collaborazione con il Dipartimento nazionale della protezione civile, definiscono le misure di preparazione (parte B del Piano).

Di seguito la tabella delle misure generali adottate sull'intero Distretto dell'Appennino Settentrionale.

CODICE TIPO	ASPETTO	TIPO DI MISURE	DESCRIZIONE	ESEMPIO
M11	Nessuna azione	Nessuna azione	Nessuna misura è prevista per ridurre il rischio alluvioni nell'area di studio.	
M21	Prevenzione <i>Agiscono sul valore e sulla vulnerabilità</i>	Di vincolo	Misure per evitare l'insediamento di nuovi elementi a rischio nelle aree allagabili.	Politiche di gestione e pianificazione del territorio.
M22		Rimozione e ricollocazione	Misure per rimuovere gli elementi a rischio dalle aree allagabili, o per ricollocare gli elementi a rischio in altre aree a minore probabilità di inondazione.	Politiche di delocalizzazione.
M23		Riduzione	Misure di adattamento per la riduzione della vulnerabilità degli elementi a rischio in caso di inondazione	Interventi su edifici, reti pubbliche, water-proofing.
M24		Altre tipologie	Altre misure per aumentare la prevenzione del rischio.	Modellazione e valutazione del rischio di alluvioni, valutazione della vulnerabilità, programmi e politiche per la manutenzione del territorio.
M31	Protezione <i>Agiscono sulla probabilità</i>	Gestione delle piene nei sistemi naturali/ Gestione dei deflussi e del bacino	Misure per ridurre il deflusso in sistemi di drenaggio naturali o artificiali.	Superfici in grado di intercettare o immagazzinare il deflusso, interventi per l'aumento dell'infiltrazione, azioni condotte in alveo e nella piana inondabile e riforestazione delle aree golenali per il ripristino di sistemi naturali in modo da facilitare il rallentamento del deflusso e l'immagazzinamento di acqua.
M32		Regolazione dei deflussi idrici	Misure che comprendono interventi fisici per regolare i deflussi e che hanno un impatto significativo sul regime idrologico.	Costruzione, modifica o rimozione di strutture di ritenzione dell'acqua (quali dighe o altre aree di immagazzinamento in linea o sviluppo di regole di regolazione del flusso esistenti), opere di regolazione in alveo, casse espansione, aree di laminazione.
M33		Interventi in alveo, sulle coste e nella piana inondabile	Misure riguardanti interventi fisici in canali d'acqua dolce, corsi d'acqua montani, estuari, acque costiere e aree soggette a inondazione, quali la costruzione, modifica o rimozione di strutture o l'alterazione di canali, gestione delle dinamiche dei sedimenti, argini, ecc.	Opere che hanno effetti sulla dinamica dell'evento, sugli aspetti morfologici.

CODICE TIPO	ASPETTO	TIPO DI MISURE	DESCRIZIONE	ESEMPIO
M34		Gestione delle acque superficiali	Misure riguardanti interventi fisici per ridurre le inondazioni da acque superficiali, generalmente, ma non solo, in ambiente urbano.	Aumentare la capacità di drenaggio artificiale o realizzare sistemi urbani di drenaggio sostenibile (SuDS).
M35		Altre tipologie	Altre misure per aumentare la protezione dalle alluvioni tra cui programmi o politiche di manutenzione delle opere di difesa dalle inondazioni.	Programmi o politiche di manutenzione di argini, rilevati, muri di contenimento, ponti e pile.
M41	Preparazione	Previsione piene e allertamento	Misure per istituire e/o potenziare i sistemi di allertamento e previsione di piena.	
M42		Pianificazione dell'emergenza e della risposta durante l'evento	Misure per istituire e/o migliorare la pianificazione della risposta istituzionale d'emergenza durante l'evento.	Misure per migliorare aspetti che rientrano nei Piani urgenti di emergenza.
M43		Preparazione e consapevolezza pubblica	Misure per accrescere la consapevolezza e preparazione della popolazione agli eventi di piena.	Organizzazione di incontri informativi e formativi periodici.
M44		Altre tipologie	Altre misure per migliorare la preparazione agli eventi di piena in modo da ridurre le conseguenze avverse.	
M51	Ricostruzione e valutazione post-evento	Ripristino delle condizioni pre-evento private e pubbliche	Attività di ripristino e rimozione; supporto medico e psicologico; assistenza economica, fiscale, legale e lavorativa; ricollocazione temporanea o permanente.	
M52		Ripristino ambientale	Attività di ripristino e rimozione ambientale	Protezione dalle muffe, salvaguardia dei pozzi, messa in sicurezza di contenitori per materiale pericoloso.
M53		Altre tipologie	Esperienza tratta dagli eventi (<i>Lesson learnt</i>), politiche assicurative.	
M61	Altre misure			

Tabella 12: Misure del PGRA

Per ogni UoM del Distretto idrografico è stato individuato un set di misure appropriate al raggiungimento degli obiettivi.

In particolare, nel primo ciclo di pianificazione, per l'intero distretto dell'Appennino Settentrionale, sono state inserite n. 886 misure, di cui:

- n. 164 di tipo M2 corrispondenti al 18,5% del totale delle misure
- n. 555 di tipo M3 corrispondenti al 62,6% del totale delle misure
- n. 138 di tipo M4 corrispondenti al 15,6% del totale delle misure
- n. 29 di tipo M5 corrispondenti al 3,3% del totale delle misure



Figura 35; Misure del PGRA e loro distribuzione per tipologia

Il totale delle misure del distretto dell'Appennino Settentrionale risulta così distribuito fra le varie UoM:

- n. 292 nella UoM Arno corrispondenti al 33% del totale delle misure
- n. 85 nella UoM Magra corrispondenti al 9,6% del totale delle misure
- n. 54 nella UoM Regionale Liguria corrispondenti al 6,1% del totale delle misure
- n. 68 nella UoM Regionale Toscana Costa corrispondenti al 7,7% del totale delle misure
- n. 57 nella UoM Regionale Toscana Nord corrispondenti al 6,4% del totale delle misure
- n. 159 nella UoM Regionale Toscana Ombrone corrispondenti al 17,9% del totale delle misure
- n. 171 nella UoM Serchio corrispondenti al 19,3% del totale delle misure

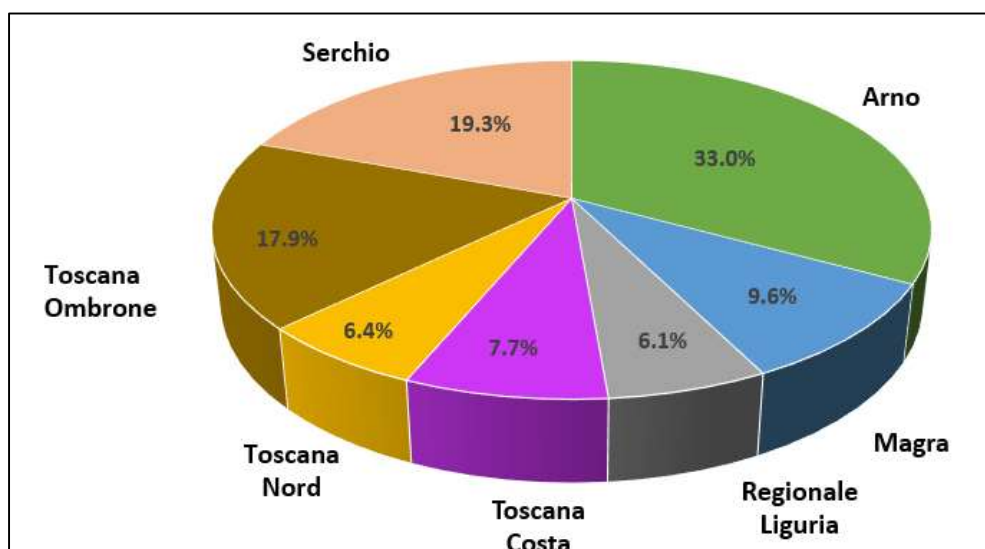


Figura 36: Distribuzione misure PGRA sulle varie UoM del Distretto

7.2 Misure e aspetti rilevanti della gestione del rischio

La definizione delle misure di piano ha tenuto conto di una serie di aspetti rilevanti della gestione del rischio sintetizzati nella tabella di seguito riportata.

Aspetti rilevanti della gestione del rischio FRMP/RBMP		SI/NO
AI_1 - Cost and benefits	Costi e benefici delle misure	SI
AI_2 - Flood extent	L'estensione delle aree allagabili	SI
AI_3 - Flood conveyance routes	Le traiettorie seguite dai deflussi di piena nelle aree allagabili	SI
AI_4 - Potential water retention	Aree potenzialmente dotate di capacità di invaso, quali le piane inondabili o aree di naturale espansione delle piene	SI
AI_5 - Art4 objectives WFD	Gli obiettivi di qualità ambientale di cui all'art. 4 della Dir Acque 2000/60/CE (WFD)	SI
AI_6 - Soil and water management	Gestione del suolo e delle acque	SI
AI_7 - Spatial planning	Pianificazione del territorio	SI
AI_8 - Land use	Uso del suolo	SI
AI_9 - Nature conservation	Conservazione della natura	SI
AI_10 - Navigation and port infrastructure	Navigazione e strutture portuali	SI
AI_11 - Promotion of sustainable land use	Promozione di pratiche sostenibili di uso del suolo (*)	SI
AI_12 - Improvement of water retention	Miglioramento delle capacità di drenaggio/infiltrazione (*)	SI
AI_13 - Controlled flooding	Destinazione di talune aree a contenere inondazioni controllate(*)	SI
AI_14 - Forecasting and early warning systems	Previsione e allertamento	SI

(*) facoltativi

Tabella 13: Aspetti rilevanti della gestione del rischio FRMP/RBMP

7.3 Monitoraggio delle misure (AAI 6)

L'attività di monitoraggio delle misure previste dai piani di gestione del rischio alluvioni viene effettuata attraverso la piattaforma ReNDiS (Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo) consultabile a tutti gli utenti all'indirizzo web:

<http://www.rendis.isprambiente.it/rendisweb/interrogamisure.jsp>

All'interno della piattaforma ReNDiS è stata, infatti, implementata una nuova Area dedicata al monitoraggio delle misure previste dai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni che consente, alle utenze Titolari del monitoraggio (Autorità di Distretto, Regioni), di inserire e aggiornare i dati sull'attuazione delle misure di competenza.

La gestione delle informazioni di ciascuna misura avviene attraverso una maschera unica articolata in quattro distinte sezioni:

- SEZIONE SELEZIONE MISURA che permette di selezionare la misura di interesse attraverso opportuni filtri riferiti all'Autorità di distretto, alla UOM, alla tipologia, all'aspetto e alla priorità
- SEZIONE DATI ULTIMO REPORTING che permette, una volta selezionata la misura dalla lista, di visualizzare le sue informazioni caratteristiche, come riportate nell'ultimo reporting alla Commissione.

- **SEZIONE DATI MONITORAGGIO** all'interno della quale sono presenti i campi delle informazioni oggetto di monitoraggio (stato di avanzamento, data di inizio e fine misura, costo, metodo di stima, note, ecc), visibili a tutti gli utenti, ma aggiornabili esclusivamente dal titolare del monitoraggio. Nella seguente tabella sono riassunti i campi presenti nella sezione.
- **SEZIONE ASSOCIAZIONE MISURE**, in cui sono riportati gli interventi/istruttorie già associati alla misura selezionata, di cui sono visualizzati le info di base e lo stato di attuazione come risultano dal monitoraggio ReNDiS (solo per interventi): con doppio click sul codice si ha accesso diretto alla relativa scheda ReNDiS. La possibilità di associare interventi ed istruttorie è subordinata alla titolarità dell'utente a modificare i dati del corrispondente intervento (Enti beneficiari, attuatori o esecutori) o istruttoria (Regioni).

NOME CAMPO	DESCRIZIONE	LISTA VOCI SELEZIONABILI
Soggetto Titolare del Monitoraggio:	Soggetto titolare del monitoraggio, ovvero il soggetto che può inserire/modificare/aggiornare i dati di monitoraggio della sezione corrente. Per tutti gli altri utenti i dati possono essere visualizzati ma non modificati. OBBLIGATORIO	
Stato di avanzamento:	Stato di avanzamento della misura secondo la terminologia adottata dal reporting Dir. Alluvioni (Dir. 2007/60/CE). OBBLIGATORIO	NS - Non avviata POG - In corso di preparazione/progettazione OGC - Attivata, in corso di completamento OGM - Attivata (ricorrente, ad es. manutenzione) COM - Completata
Descrizione Stato di avanzamento:	Descrizione sintetica dello stato di avanzamento. OBBLIGATORIO in caso di misure "Aggregate"	
Data di Inizio Misura:	Data in cui la misura ha avuto inizio. OBBLIGATORIO	
Data di Fine Misura:	Data in cui la misura è stata completata. OBBLIGATORIO	
Costo Misura in euro:	Costo della misura espresso in euro. OBBLIGATORIO	
Metodo per stima del costo:	Descrizione del metodo utilizzato per stimare i costi della misura (Indicare se è stata usata una stima parametrica, analisi di prezzo o altro, eventualmente anche con riferimento alle voci di costo considerate). OBBLIGATORIO	
Percorso attuativo:	Descrizione sintetica delle modalità di attuazione della misura e delle principali tappe, eventi, ecc. di significativa importanza per l'attuazione. OPZIONALE	

Criticità:	Principali problematiche riscontrate nell'attuazione della misura, selezionare la più rappresentativa tra le voci nell'elenco riportato e utilizzare il campo "Descrizione" per aggiungere ulteriori informazioni. OBBLIGATORIO	Insufficienza/mancanza di risorse economiche e/o umane
		Non sono disponibili informazioni sulle criticità
		L'attuazione della misura è rimandata ad annualità successive
		Altro (specificare in descrizione)
		Problemi di tipo tecnico
		La misura è da eliminare
		La misura necessita di approfondimenti
		Problemi di tipo amministrativo
		La misura è stata accorpata ad altra misura
		Problemi di coordinamento fra soggetti coinvolti
		Non si evidenziano criticità
		La misura è attuata congiuntamente ad altra misura (indicare il codice della misura congiunta nel campo "Descrizione")
Descrizione criticità:	Breve nota esplicativa delle criticità - OBBLIGATORIO nel caso in cui nel campo "Criticità" sia selezionato "Altro"	
Raggiungimento obiettivi	Livello di raggiungimento degli obiettivi, selezionare la più rappresentativa tra le voci nell'elenco riportato e utilizzare il campo "Descrizione" per aggiungere ulteriori informazioni. Non compilare nel caso in cui lo stato di avanzamento è "NS - Non avviata". OBBLIGATORIO	L'attuazione della misura procede regolarmente
		L'attuazione della misura è in ritardo
		L'attuazione della misura si è fermata
		Altro (specificare nelle note)
		La misura è completata e gli obiettivi sono stati pienamente raggiunti
		La misura è completata e gli obiettivi sono stati solo parzialmente raggiunti
Descrizione obiettivi	Descrizione del livello di raggiungimento degli obiettivi. OBBLIGATORIO nel caso in cui nel campo "Raggiungimento obiettivi" sia selezionato "Altro"	
Finanziamenti diversi da Rendis:	Spuntare la casella qualora la misura sia finanziata con fondi diversi da quelli monitorati dal sistema Rendis.	
Tipo/fonte di finanziamento:	Tipologia di fondi utilizzati per il finanziamento della misura. Selezionare la più rappresentativa tra le voci nell'elenco riportato e utilizzare il campo "Descrizione" per aggiungere ulteriori informazioni. OBBLIGATORIO se diverso da Rendis	Risorse statali
		Risorse regionali
		Fondi europei
		Altro (specificare)
Descrizione tipo/fonte di finanziamento	Breve nota esplicativa della tipologia di fondi - OBBLIGATORIO nel caso in cui nel campo "Tipo/fonte di finanziamento" sia selezionato "Altro"	
CUP	Indicare il/i CUP associati alla misura qualora disponibili (solo per i finanziamenti diversi da Rendis).	

Tabella 14: ReNDiS - Monitoraggio delle misure

Per il Distretto dell'Appennino Settentrionale i soggetti titolari del monitoraggio sono l'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale e, relativamente alle misure di tipo M4 e M5, le Regioni Liguria, Toscana e Umbria.

7.4 L'analisi costi-benefici (AAI_5) e prioritizzazione delle misure (AAI_6)

Come richiamato nel paragrafo 5.5, l'analisi costi/benefici associata alle misure e la messa a punto di una metodologia per la loro prioritizzazione costituirà una delle principali attività da sviluppare nel secondo ciclo di gestione.

Nel primo ciclo la priorità delle misure è stata effettuata su elementi quali-quantitativi, adottando solo in alcuni casi il metodo messo a disposizione da ISPRA e quello indicato nel DPCM 28 maggio 2015 *"Individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico"*. Entrambi i criteri hanno il limite di essere applicabili solo alle misure di protezione. Allo stato attuale è, inoltre, in fase di revisione il DPCM 28 maggio 2015.

Si ritiene, pertanto, anche in assenza di precise indicazioni da parte del MATTM su una metodologia unitaria a scala nazionale, di sviluppare solo nel corso del 2021 tale attività, rimandando anche a fasi successivi maggiori approfondimenti.

Nelle tabelle riportate in allegato, il campo priorità fa riferimento esclusivamente a quanto stabilito nel primo ciclo di gestione e viene data solamente un'indicazione qualitativa sulla priorità da attribuire alla misura nel secondo ciclo.

7.5 I costi delle misure

La stima dei costi delle misure è stata effettuata sulla base dei quadri economici dei progetti e di una quantificazione parametrica derivata dai prezzari nazionali e regionali delle opere pubbliche.

In alcuni casi i costi sono stati valutati sulla base dei costi standardizzati esistenti e reperibili sulla piattaforma gestita dalle centrali di committenza nazionali e regionali, attraverso specifiche e mirate indagini di mercato facendo riferimento a forniture e servizi affidati da enti operanti sul territorio distrettuale (benchmarking), attraverso una stima del costo ore/uomo e tenendo conto di budget già allocati.

Le misure che non hanno ancora un costo associato saranno oggetto di valutazione economico-finanziaria nel corso del 2021.

Le informazioni sui costi per le singole misure sono consultabili direttamente sulla piattaforma ReNDiS nella sezione Monitoraggio PGRA al link:

<http://www.rendis.isprambiente.it/rendisweb/interrogamisure.jsp>

7.6 Stato di attuazione delle misure

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure su tutto il distretto dell'Appennino Settentrionale, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	48	8	44	17	47	-
M3	112	157	61	23	200	2
M4	5	7	75	17	34	-
M5	-	-	10	5	8	6
TOTALI	165	172	190	62	289	8

Tabella 15: Stato di attuazione delle misure del distretto dell'Appennino Settentrionale

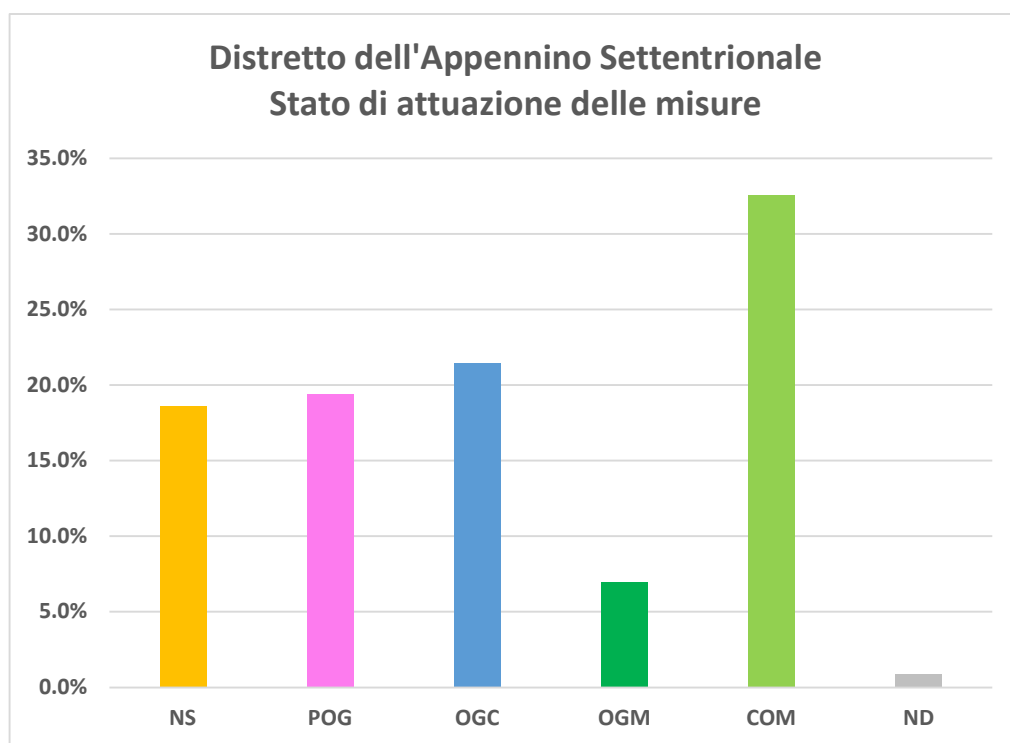


Figura 37: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

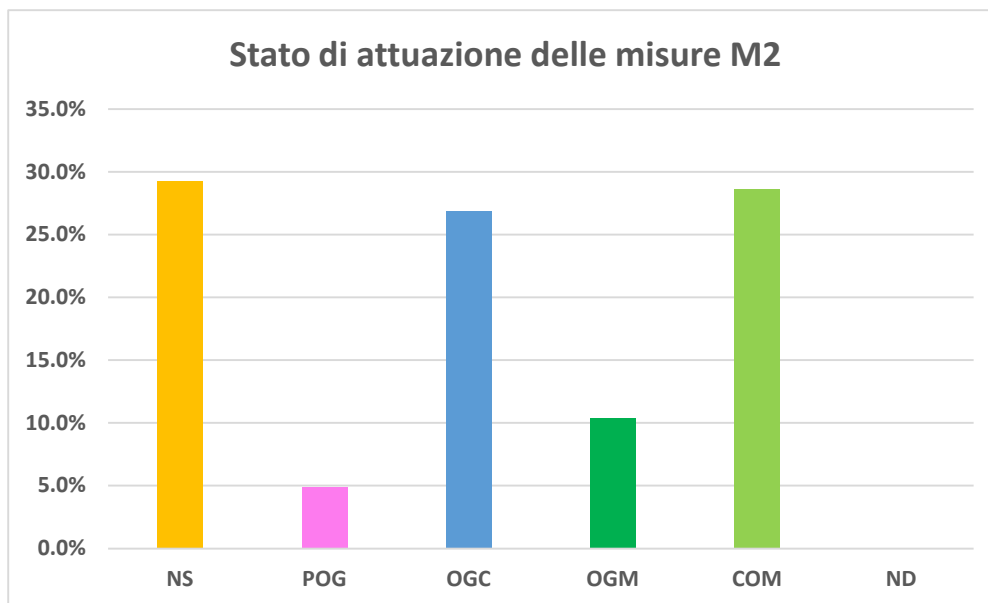


Figura 38: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2

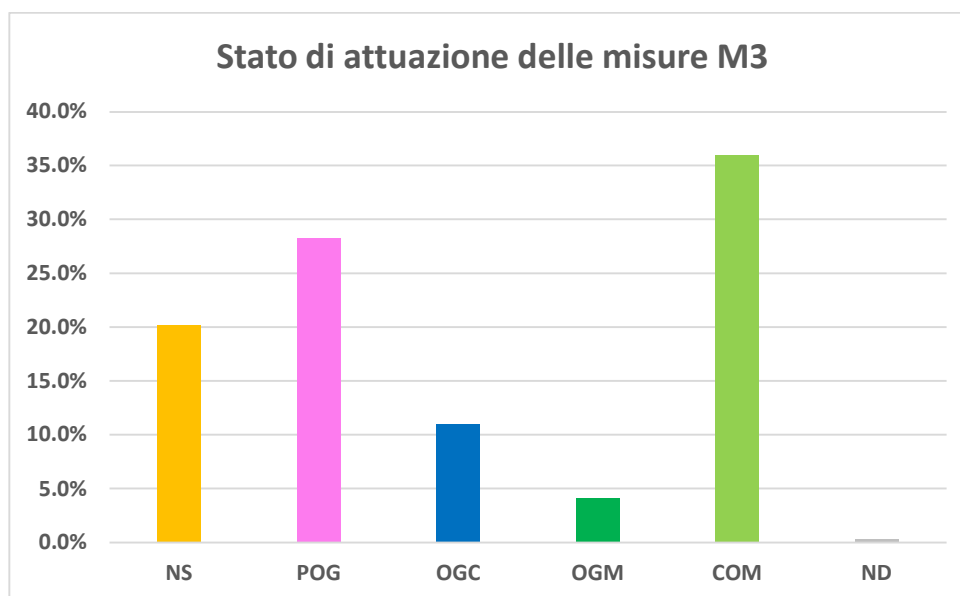


Figura 39: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3

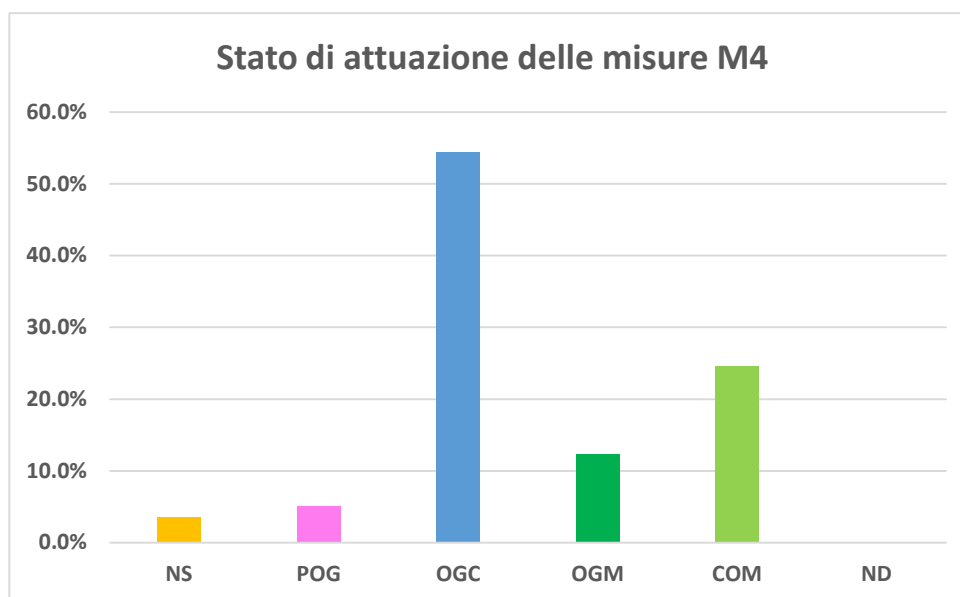


Figura 40: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4

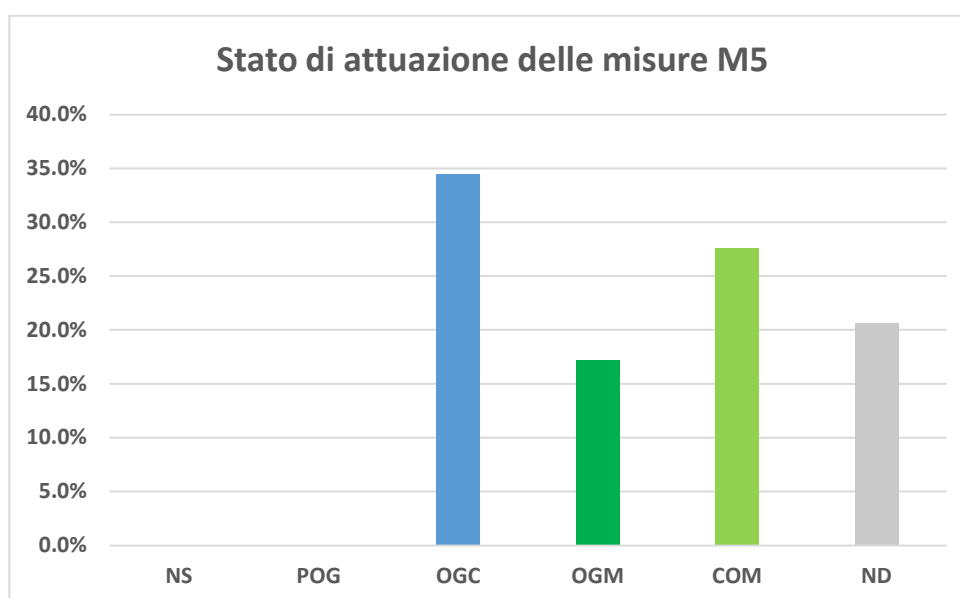


Figura 41: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5

In Allegato 5 il report del monitoraggio delle misure, con elaborazione dei dati presenti nella piattaforma ReNDiS aggregati sull'intero distretto e sulle singole UoM.

7.6.1 Stato di attuazione delle misure nella UoM Arno ITN002

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure della UoM Arno, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	1	-	2	4	5	-
M3	49	72	13	2	109	-
M4	-	-	19	3	5	-
M5	-	-	2	3	2	1
TOTALI	50	72	36	12	121	1

Tabella 16: Stato di attuazione delle misure della UoM Arno

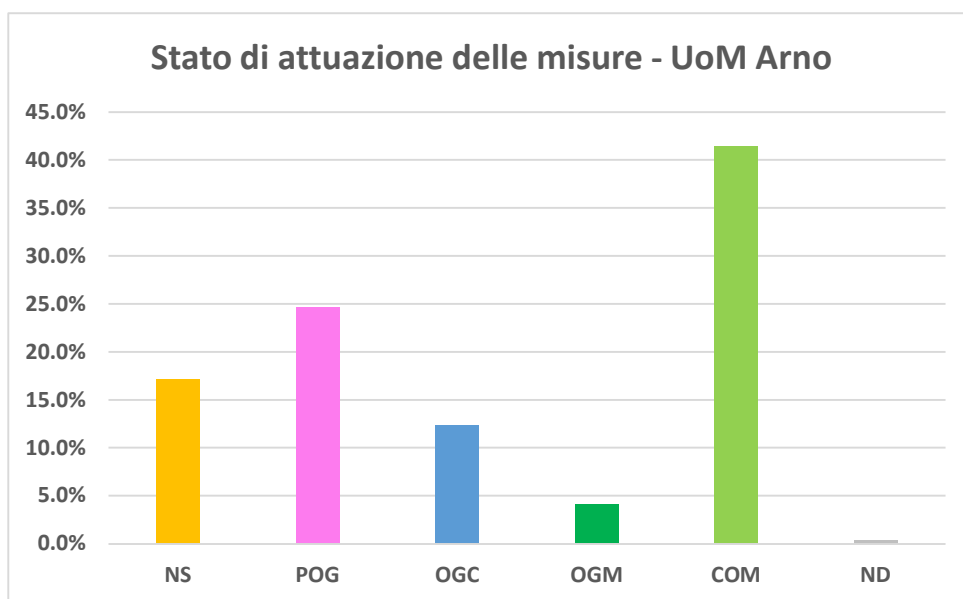


Figura 42: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

Le misure di prevenzione presenti nella UoM Arno risultano per la maggior parte attivate e procedono regolarmente. L'aggiornamento del quadro conoscitivo (ITN002-A004) costituisce una delle attività principali in cui è impegnata l'Autorità di bacino distrettuale. La disciplina di piano (ITC0900103) viene applicata regolarmente, così come la normativa regionale (ITN002-S004; ITN002-U001). Nel corso del primo ciclo del piano di gestione alcune misure relative a normative regionali (ITN002-S001; ITN002-S002; ITN002-S003) sono state completate con abrogazione di alcune norme e sostituzione con altre.

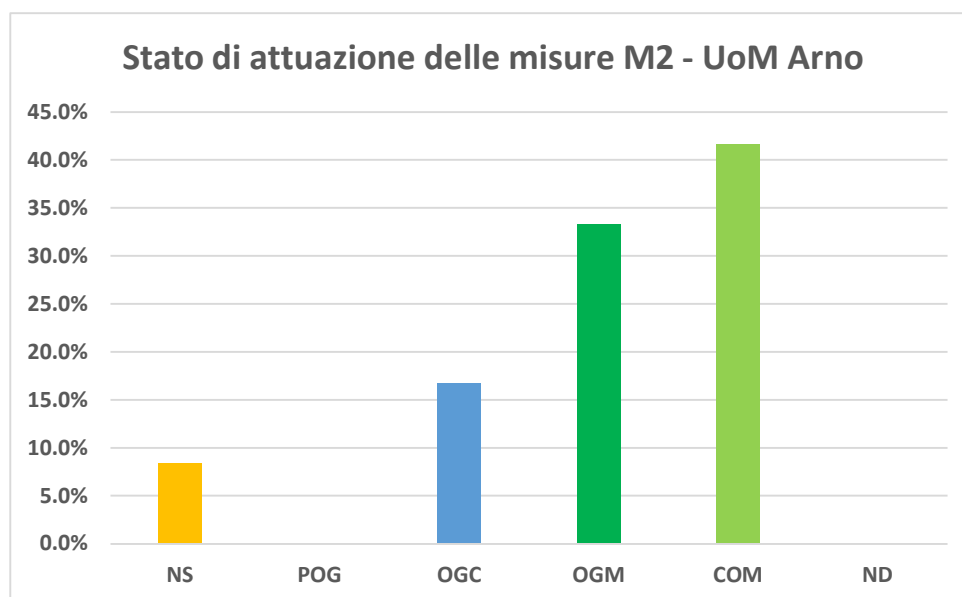


Figura 43: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2 (UoM Arno)

Nella UoM Arno risultano, inoltre, completate importanti misure di protezione, tra cui:

- Interventi di mitigazione del rischio idraulico nel bacino del torrente Mensola (ITC0900042). La misura, ubicata nel comune di Firenze, costituisce un intervento integrato di mitigazione del rischio idraulico da alluvione e di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità. Le opere di laminazione hanno una capacità di invaso di circa 220.000 mc e la loro realizzazione concorre significativamente alla riduzione delle aree allagate dovute all'esondazione del Torrente Mensola in ambito urbano.
- Adeguamento del Canale Scolmatore I lotto opere a mare (ITN002-M012). La misura, ubicata in corrispondenza della foce a mare, costituisce il primo lotto di un sistema di interventi di adeguamento idraulico del Canale Scolmatore per la mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.
- Cassa di espansione di Pontassio I e II stralcio sul Torrente Stella (ITN002-R012; ITN002-M029) e cassa di Ponte a Tigliano I lotto - II Stralcio sul Fiume Ombrone (ITN002-R009). Le misure, ubicate nel bacino dell'Ombrone P.se concorrono alla mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.
- Casse di espansione sul Rio Caprio e sul Rio Ralla (ITN002-R043; ITN002-R044). Le misure, ubicate nel bacino afferente al Padule di Bientina, concorrono alla mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.
- Adeguamento idraulico torrente Marina I stralcio (ITN002-R055). La misura costituisce un primo stralcio di opere di adeguamento e consolidamento delle arginature del torrente Marina in aree fortemente urbanizzate interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.

Allo stato attuale, risultano, inoltre, in fase di completamento:

- Cassa di espansione di Pizziconi lotto 1 sul Fiume Arno (ITN002-M002). La misura, ubicata nel comune di Figline Incisa V.no, fa parte dell'importante sistema di opere per la mitigazione del rischio nel Valdarno Superiore e nella città di Firenze. L'intervento, la cui capacità di invaso è pari a circa 4 milioni di mc, è da ritenersi di fatto concluso, ad esclusione della realizzazione di un terzo settore della cassa, la cui attuazione è stata posticipata per problemi amministrativi.
- Cassa di espansione di Pizziconi lotto 2 sul Fiume Arno (ITN002-M003). La misura riguarda la realizzazione dell'opera di presa della cassa di espansione di Pizziconi.
- Cassa di espansione dei Renai sul Fiume Arno primo lotto (ITN002-P006). La misura, ubicata nel comune di Signa, riguarda la realizzazione di un primo lotto di un'importante cassa di espansione alla confluenza del Fiume Bisenzio nel Fiume Arno. L'intervento, la cui capacità di invaso è pari a circa 11 milioni di mc, concorre alla mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.
- Cassa di espansione Fibbiana 1 sul Fiume Arno (ITN002-P008). La misura, ubicata nel comune di Montelupo Fiorentino, riguarda la realizzazione di una cassa di espansione sul Fiume Arno. L'intervento, la cui capacità di invaso è pari a quasi 3 milioni di mc, concorre alla mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Sistema di laminazione e riqualificazione del Torrente Pesa (ITC0900041). La misura, ubicata nei comuni di Montelupo F.no e di Lastra a Signa, costituisce un intervento integrato di mitigazione del rischio idraulico da alluvione e di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità. Le opere di laminazione hanno una capacità di invaso di circa 180.000 mc.

Risultano, infine, fra le misure di protezione in fase di progettazione avanzata:

- Cassa Restone sul Fiume Arno (ITN002-M004). La misura, ubicata nel comune di Figline Incisa V.no, fa parte dell'importante sistema di opere per la mitigazione del rischio nel Valdarno Superiore e nella città di Firenze. L'intervento, la cui capacità di invaso è pari a circa 5 milioni di mc, risulta finanziato e costituisce una delle priorità della UoM Arno.
- Casse di espansione di Prulli e Leccio sul Fiume Arno (ITN002-M005; ITN002-M006). Le misure, ubicate nei comuni di Figline Incisa V.no e Reggello, fanno parte dell'importante sistema di opere per la mitigazione del rischio nel Valdarno Superiore e nella città di Firenze. Gli interventi, la cui capacità di invaso complessiva è pari a circa 15 milioni di mc, risultano in parte finanziati e costituiscono una delle priorità della UoM Arno.
- Adeguamento della diga di Levane e delle opere connesse (ITN002-M007). La misura comprende il rialzamento della diga di Levane, ai fini della laminazione delle piene, e la realizzazione di arginature a protezione dell'abitato di Laterina. L'opera fa parte dell'importante sistema di opere per la mitigazione del rischio nel Valdarno Superiore e nella città di Firenze e costituisce una delle priorità della UoM Arno.

- Casse di espansione sul Fiume Sieve (ITN002-M008; ITN002-M009; ITN002-M010; ITN002-M011; ITN002-P010). La misura comprende la realizzazione di un sistema di casse di espansione sul Fiume Sieve ed è finalizzata alla mitigazione del rischio nelle aree di fondovalle del Mugello e della Val di Sieve e della città di Firenze. Attualmente risulta finanziata la sola progettazione.
- Adeguamento idraulico Canale Scolmatore II lotto (ITN002-M013). La misura, secondo lotto dell'intervento già realizzato nella zona della foce a mare, concorre alla mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità. Gli interventi risultano finanziati.
- Adeguamento idraulico dell'alveo del Torrente Mugnone in località Le Cure (ITN002-M035). La misura, già finanziata, comprende la realizzazione di interventi sul Torrente Mugnone nel tratto cittadino, in prosecuzione di ulteriori opere già realizzate e in corso di progettazione.
- Sistema di laminazione torrente Ema (ITC0900048). La misura, ubicata nel comune di Firenze, costituisce un intervento integrato di mitigazione del rischio idraulico da alluvione e di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità. Le opere, di cui è finanziata la progettazione, concorrono alla mitigazione del rischio di aree in ambito urbano interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (ITN002-S009; ITC0900070) procedono regolarmente.

L'attuazione delle misure M4 e M5 procede regolarmente.

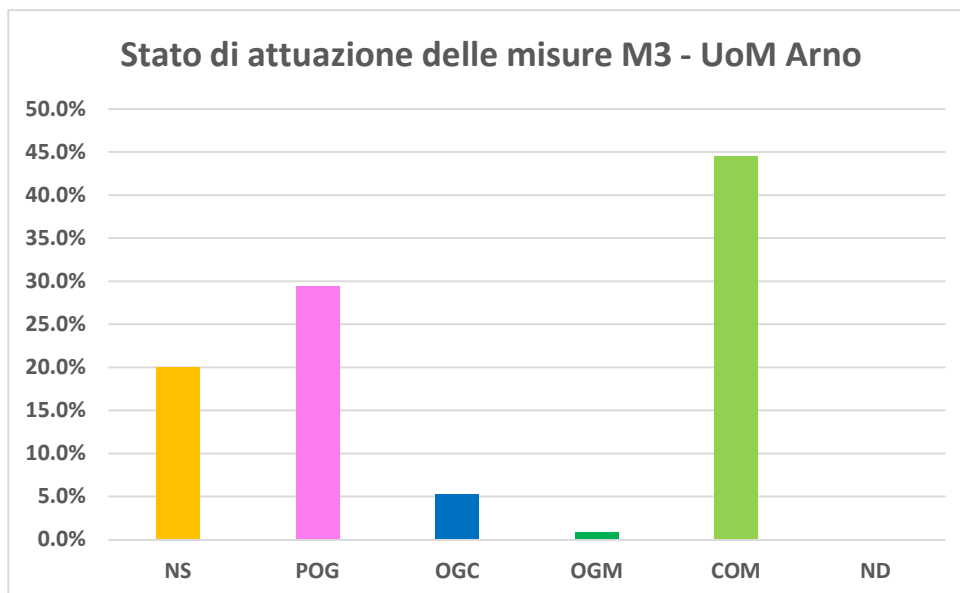


Figura 44: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3 (UoM Arno)

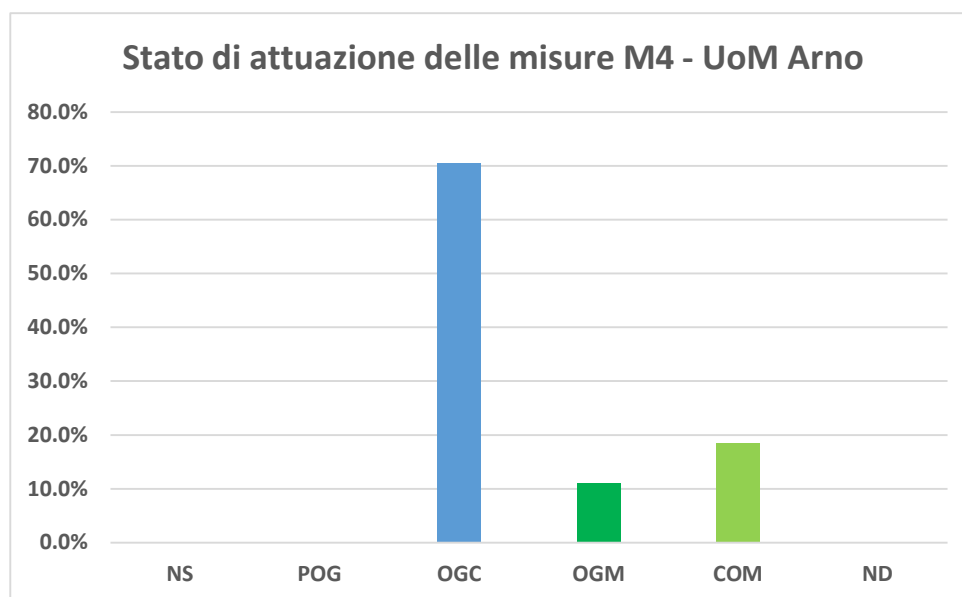


Figura 45: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4 (UoM Arno)

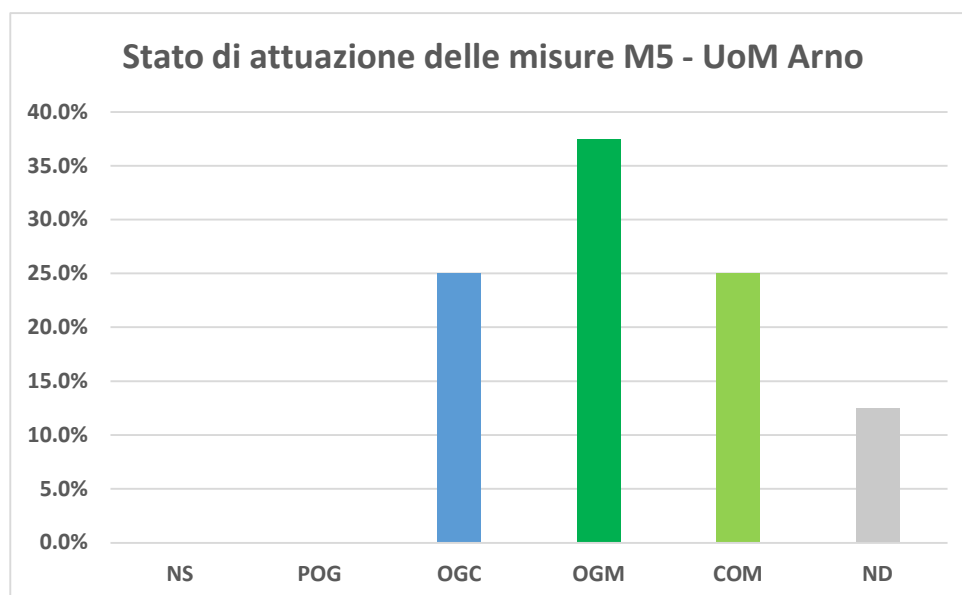


Figura 46: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5 (UoM Arno)

7.6.2 Stato di attuazione delle misure nella UoM Magra ITI018

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure della UoM Magra, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	-	-	-	3	6	-
M3	10	3	11	3	5	-
M4	2	3	15	5	12	-
M5	-	-	2	1	1	3
TOTALI	12	6	28	12	24	3

Tabella 17: Stato di attuazione delle misure della UoM Magra

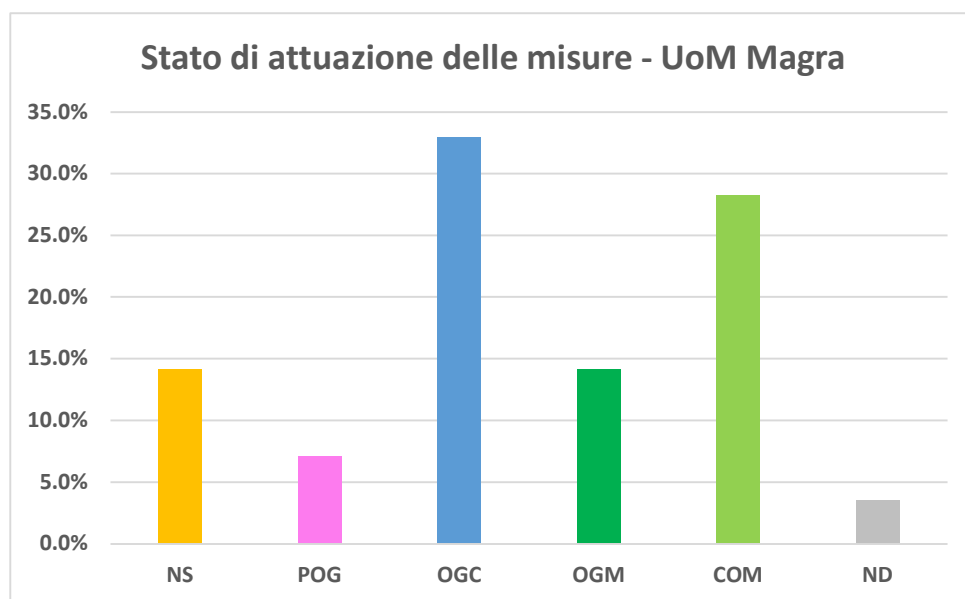


Figura 47: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

Le misure di prevenzione presenti nella UoM Magra risultano attivate e procedono regolarmente. L'aggiornamento del quadro conoscitivo (ITI018_UoM_03) costituisce una delle attività principali in cui è impegnata l'Autorità di bacino distrettuale. L'applicazione delle norme di attuazione del PAI (ITI018_UoM_01) viene applicata regolarmente, così come la normativa regionale (ITI018_RT_04). Nel corso del primo ciclo del piano di gestione alcune misure relative a normative regionali della Toscana (ITI018_RT_01; ITI018_RT_02; ITI018_RT_03) sono state completate con abrogazione di alcune norme e sostituzione con altre.

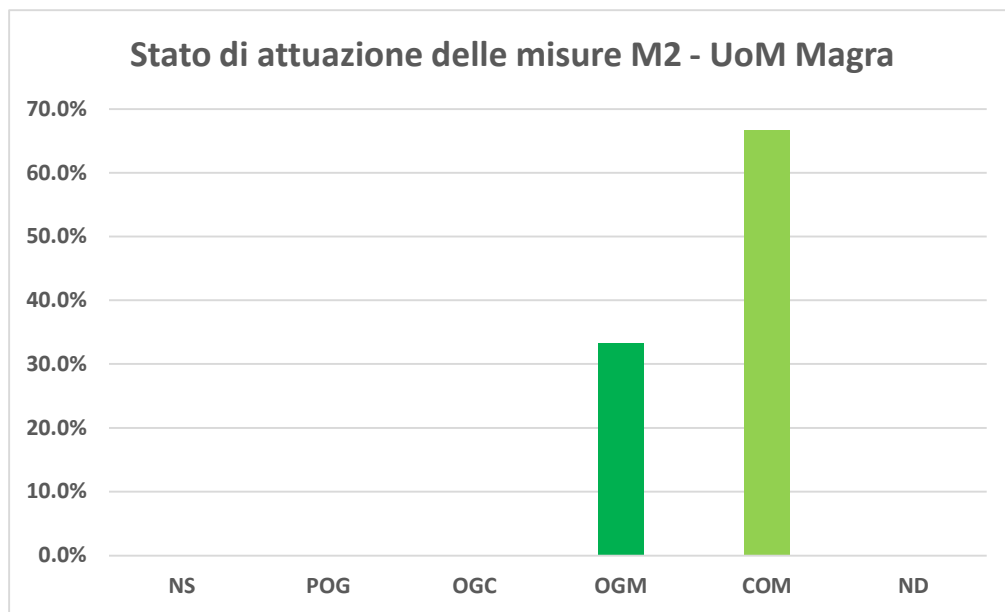


Figura 48: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2 (UoM Magra)

Nella UoM Magra risultano, inoltre, completate importanti misure di protezione, tra cui:

- Intervento di adeguamento del muro d'argine in sinistra idraulica del Fiume Magra ad Aulla nel tratto compreso tra le confluenze con il Torrente Taverone e il Torrente Aulella (ITI018_A01_04). La misura, insieme ad altre realizzate, in corso di attuazione e in fase di progettazione, concorre alla mitigazione del rischio da alluvione a seguito dell'evento di piena del 25 ottobre 2011.
- Interventi di difesa idraulica dell'abitato di Albiano Magra nel Comune di Aulla - corso d'acqua Fiume Magra (ITI018_A01_08). La misura, realizzata a seguito dell'evento di piena del 25 ottobre 2011, ha portato ad una mitigazione del rischio da alluvione, con riduzione del livello di pericolosità delle aree.
- Intervento di completamento dell'arginatura a difesa della Piana di Arcola - corso d'acqua Fiume Magra (ITI018_A03_04). La misura ha portato ad una mitigazione del rischio da alluvione, con riduzione del livello di pericolosità delle aree.

Allo stato attuale, risultano, inoltre, in fase di completamento:

- Interventi per la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Pontremoli (MS) - corsi d'acqua T. Verde, T. Gordana, Canale Ardoggia e F. Magra (ITI018_A01_01). La misura, di cui alcuni interventi risultano già completati, concorre alla mitigazione del rischio da alluvione in aree interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Lavori di adeguamento delle difese spondali alla confluenza Magra Aulella nei Comuni di Aulla e Podenzana - opere di difesa da eventi di piena con tempo di ritorno di 200 anni (ITI018_A01_05). La misura, di cui alcuni interventi risultano già completati, concorre, insieme ad altre realizzate, in corso di attuazione e in fase di progettazione, alla mitigazione del rischio da alluvione a seguito dell'evento di piena del 25 ottobre 2011.

- Interventi di messa in sicurezza delle aree ad elevato rischio idraulico lungo il T. Aulella - Comune di Aulla (ITI018_A01_06). La misura, riguardante la realizzazione di interventi a difesa del Quartiere Gobetti e Pallerone, concorre, insieme ad altre realizzate, in corso di attuazione e in fase di progettazione, alla mitigazione del rischio da alluvione a seguito dell'evento di piena del 25 ottobre 2011.
- Interventi per la messa in sicurezza idraulica dell'abitato di Brugnato - corsi d'acqua T. Chicciola e T. Gravegnola (ITI018_A02_04). La misura, di cui alcuni interventi risultano già completati, concorre Chicciola, concorre alla mitigazione del rischio in aree interessate dall'evento di piena dell'ottobre 2011.
- Interventi per la messa in sicurezza idraulica del tratto focivo del Fiume Magra dal torrente Isolone fino alla foce in sponda sinistra e dal torrente Canal Grande alla foce in sponda destra (ITI018_A03_02). La misura, di cui è stato completato il 1° stralcio di interventi, concorre alla mitigazione del rischio da alluvione in aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.
- Interventi per la messa in sicurezza idraulica del tratto focivo del torrente Parmignola (ITI018_A03_03). Nell'ambito della misura sono in corso diversi interventi nei comuni di Carrara, in sponda sinistra, e di Sarzana e Luni in destra. La realizzazione della misura concorre alla mitigazione del rischio da alluvione in aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.
- Intervento di completamento dell'arginatura a difesa della Piana di Ameglia - corso d'acqua F. Magra (ITI018_A03_05). La misura, di cui sono stati completati la maggior parte degli interventi, concorre alla mitigazione del rischio da alluvione in aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.

Risultano, infine, fra le misure di protezione in fase di progettazione avanzata:

- Interventi per la messa in sicurezza idraulica delle località di Battifollo (Sarzana) e Romito Magra (Arcola) - corsi d'acqua F. Magra e T. Riomaggio (ITI018_A03_01). La misura, di cui in corso le fasi di approvazione della progettazione definitiva, concorre alla mitigazione del rischio da alluvione in aree interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (ITI018_RT_08; ITI018_RT_09) procedono regolarmente.

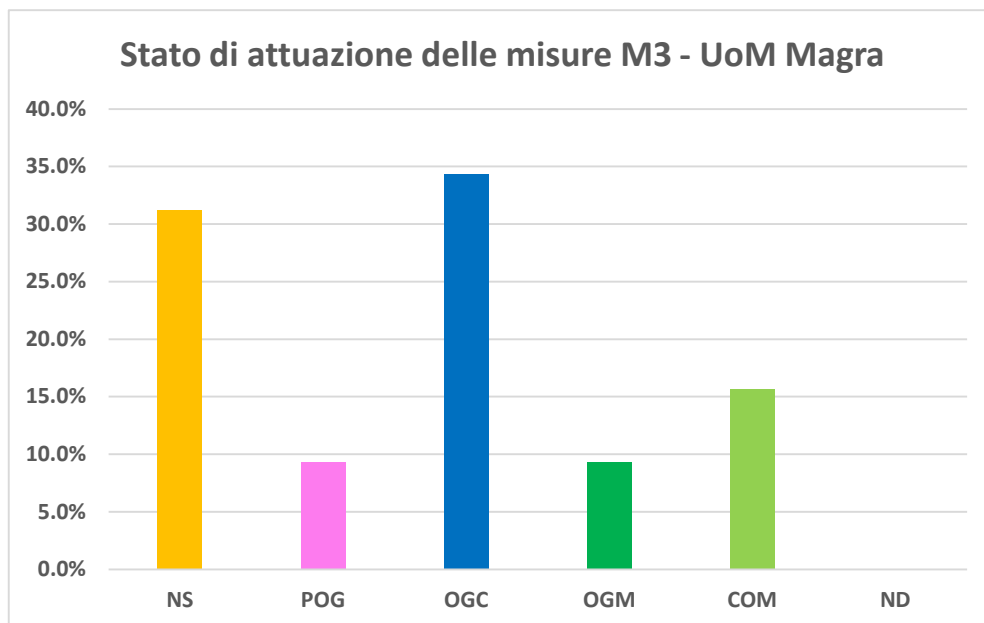


Figura 49: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3 (UoM Magra)

Le misure M4 e M5 procedono, in generale, regolarmente.

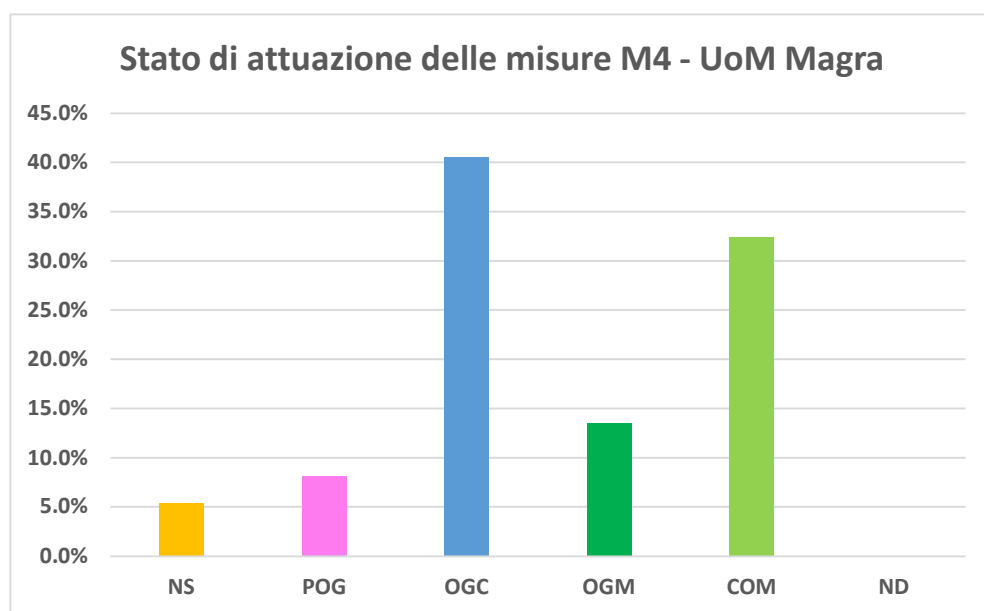


Figura 50: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4 (UoM Magra)

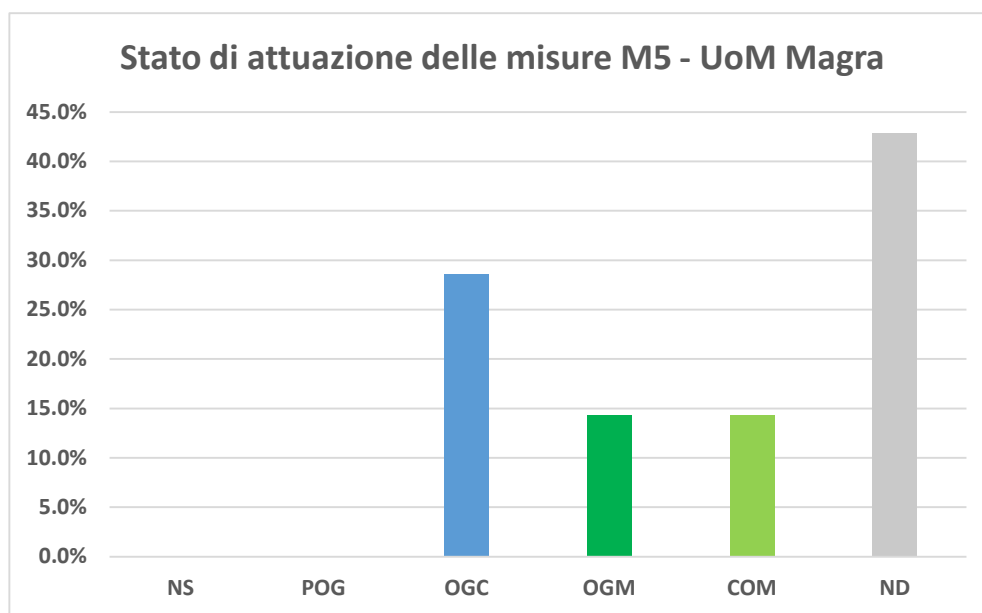


Figura 51: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5 (UoM Magra)

7.6.3 Stato di attuazione delle misure nella UoM Regionale Liguria - ITR071

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure della UoM Regionale Liguria, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	2	-	4	-	4	-
M3	-	3	7	-	-	-
M4	3	4	7	5	9	-
M5	-	-	2	1	1	2
TOTALI	5	7	20	6	14	2

Tabella 18: Stato di attuazione delle misure della UoM Regionale Liguria

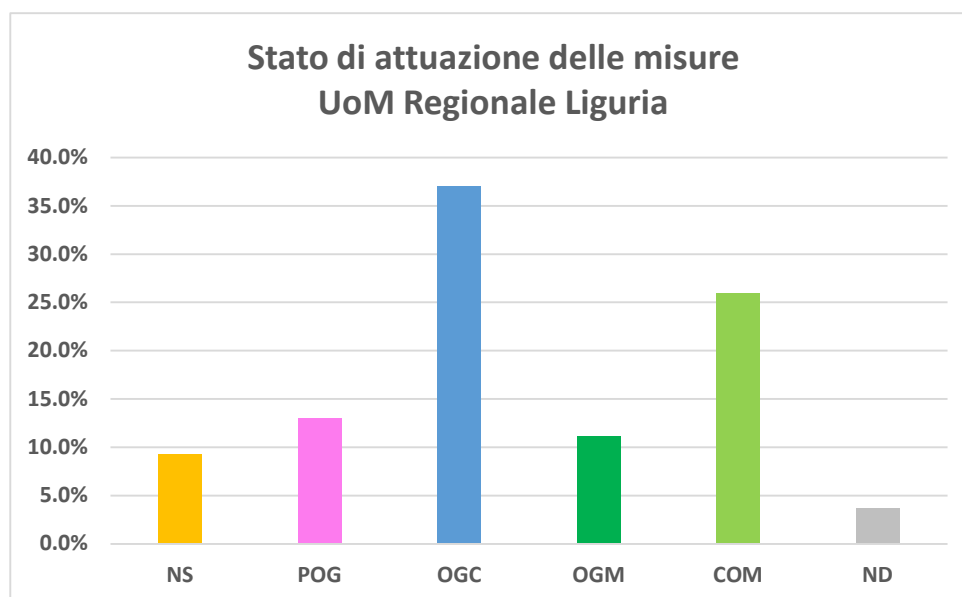


Figura 52: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

Le misure di prevenzione presenti nella UoM Regionale Liguria risultano in parte concluse (ITC0700022; ITC0700025; ITR071MA002; ITC0700023) e in parte in fase di completamento (ITC0700024).

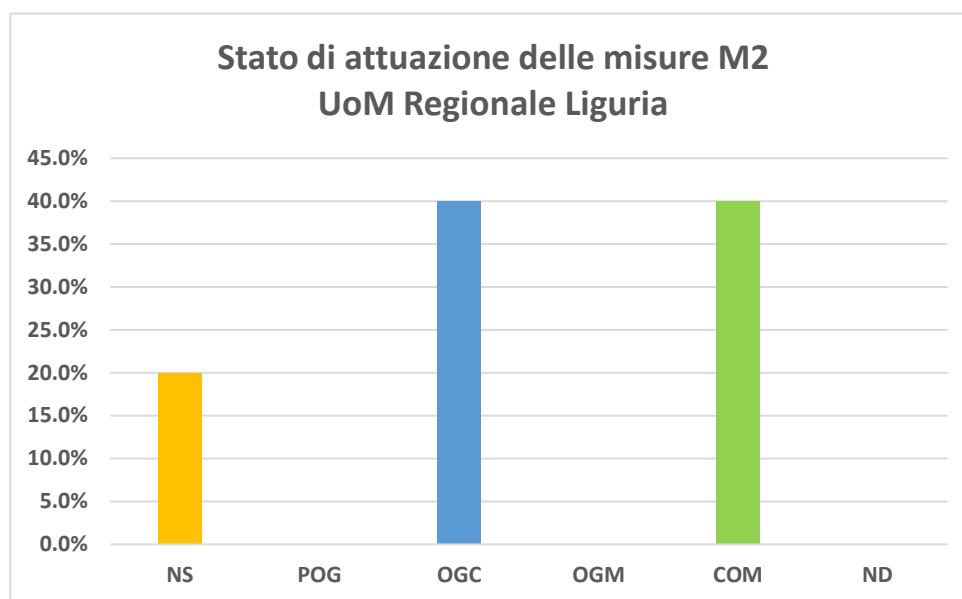


Figura 53: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2 (UoM Regionale Liguria)

Allo stato attuale nella UoM Regionale Liguria sono, inoltre, in fase di completamento importanti misure di protezione, tra cui gli interventi per la mitigazione nella Città di Genova:

- Adeguamento idraulico-strutturale del tratto terminale del t. Bisagno completamento (ITR071MA012)
- Scolmatore del torrente Bisagno in Comune di Genova (ITR071MA013)
- Scolmatore del rio Fereggiano, affluente del t. Bisagno, in Comune di Genova (ITR071MA014)

- Completamento sistemazione tratto terminale t. Sturla e realizzazione scolmatore rio Chiappeto (ITR071MA017)
- Completamento messa in sicurezza del tratto terminale del torrente Chiaravagna (ITR071MA015)

Le misure sopra descritte costituiscono un complesso sistema di opere, con costo complessivo di oltre 350 milioni di euro, la cui realizzazione mitigherà una delle più rilevanti criticità della Regione Liguria e dell'intero Distretto.

Risultano, infine, fra le misure di protezione in fase di progettazione avanzata:

- Sistemazione idraulica rio Ruscarolo, affluente t. Chiaravagna (ITR071MA016). La misura concorre alla mitigazione del rischio da alluvione in aree interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Sistemazione idraulica del rio Fegino (ITR071MA018). La misura concorre alla mitigazione del rischio da alluvione in aree interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.

Oltre alle misure sopra richiamate, riferiti ad interventi specifiche, sono in corso di completamento o di progettazione avanzata:

- Progettazione di interventi di sistemazione idraulica dei corsi d'acqua ed adeguamento di sistemi difensivi in corrispondenza di zone urbanizzate e elementi esposti a rischio elevato, in accordo con i PAI vigenti (ITR071MA006a; ITR071MA006b).
- Mantenimento dell'equilibrio sedimentologico dei bacini e linee guida per la definizione di programmi di gestione dei sedimenti attraverso studi morfodinamici (ITC0700026).
- Attuazione di interventi progettati con realizzazione di opere idrauliche e rimozione dei manufatti interferenti con il regolare deflusso, in relazione ai finanziamenti disponibili (ITR071MA007a; ITR071MA007b)

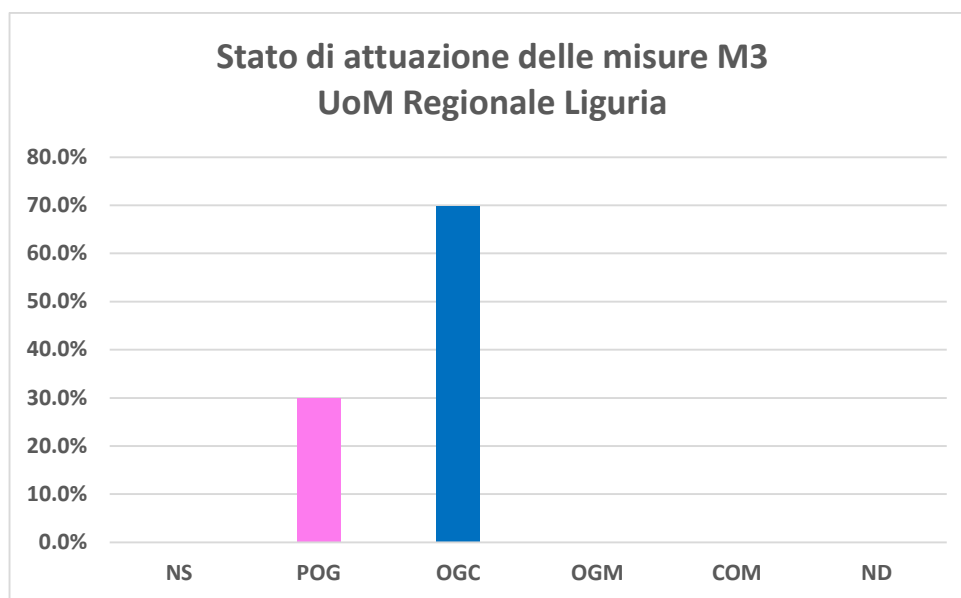


Figura 54: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3 (UoM Regionale Liguria)

Le misure M4 e M5 procedono, in generale, regolarmente.

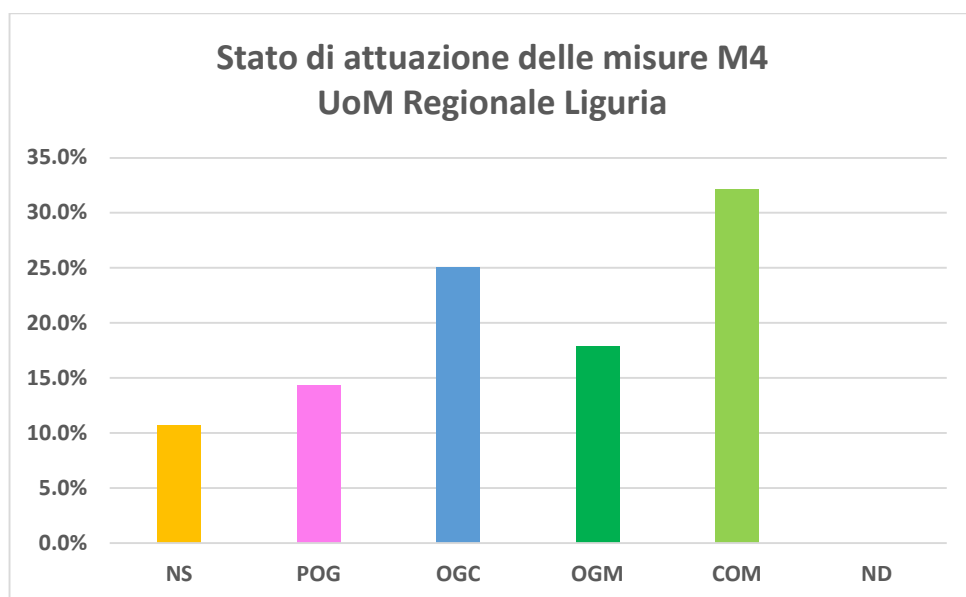


Figura 55: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4 (UoM Regionale Liguria)

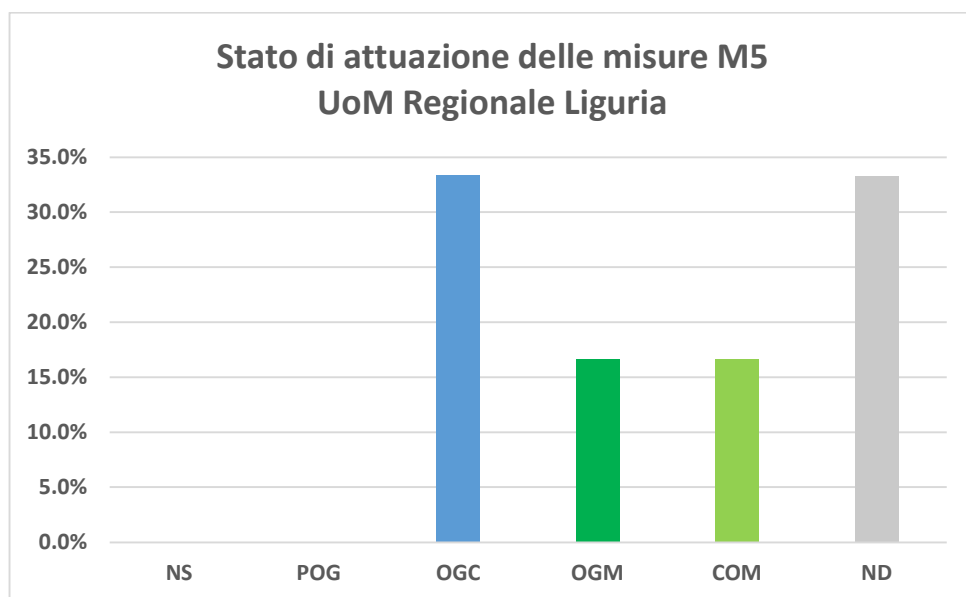


Figura 56: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5 (UoM Regionale Liguria)

7.6.4 Stato di attuazione delle misure nella UoM Toscana Costa ITR091

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure della UoM Regionale Toscana Costa, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	4	5	1	2	8	-
M3	3	12	8	4	7	-
M4	-	-	9	1	2	-
M5	-	-	1	-	1	-
TOTALI	7	17	19	7	18	-

Tabella 19: Stato di attuazione delle misure della UoM Regionale Toscana Costa

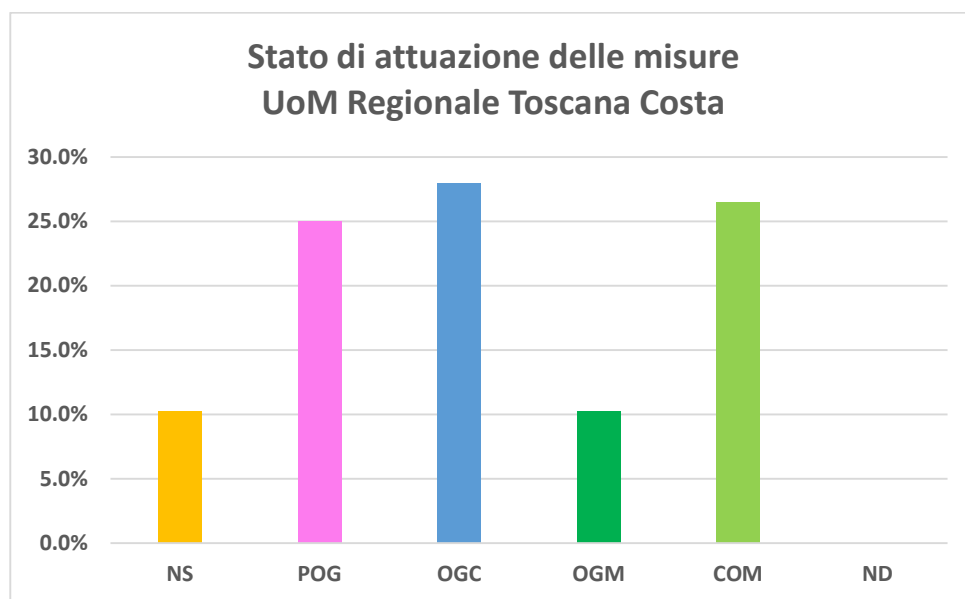


Figura 57: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

Le misure di prevenzione presenti nella UoM Toscana Costa risultano attivate e procedono regolarmente. La disciplina di piano (ITC0900100) viene applicata regolarmente, così come la normativa regionale (UoM_ITADBR091_A01/A02/A03/A04_M2_004). Nel corso del primo ciclo del piano di gestione alcune misure relative a normative regionali (UoM_ITADBR091_A01/A02/A03/A04_M2_001-002-003) sono state completate con abrogazione di alcune norme e sostituzione con altre.

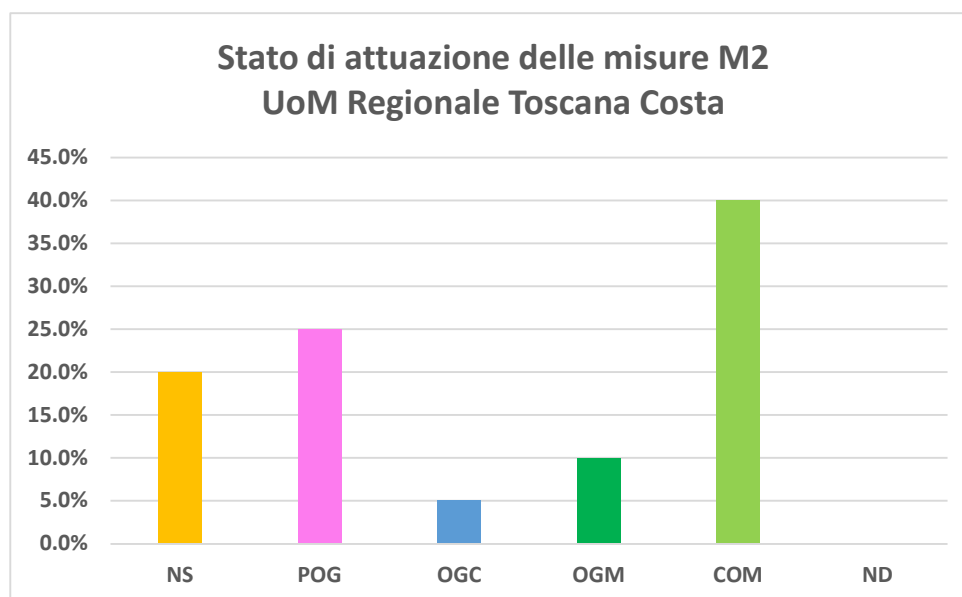


Figura 58: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2 (UoM Regionale Toscana Costa)

Nella UoM Toscana Costa risultano, inoltre, completate alcune misure di protezione, tra cui:

- Realizzazione dell'argine remoto destro dal ponte della Vecchia Aurelia alla sezione 17 (UoM_ITADBR091_AO2_M3_006)
- Interventi di mitigazione del rischio idraulico delle aree poste nel bacino del Fiume Cecina a valle della S.S. n. 1 - Variante Aurelia (UoM_ITADBR091_AO2_M3_007)
- Interventi per l'adeguamento dell'argine esistente in sinistra idrografica del Fiume Cecina a monte della passerella di Cecina Mare (UoM_ITADBR091_AO2_M3_003)
- Realizzazione di nuovo impianto idrovoro sul canale di Bonifica in Via Firenze Livorno (UoM_ITADBR091_AO1_M3_013)
- Messa in sicurezza dei fossi Pila e Galea intervento inserito nel piano di prevenzione, ripristino e messa in sicurezza dei bacini prioritari dell'Isola d'Elba (UoM_ITADBR091_AO4_M3_013)

Allo stato attuale, risultano, inoltre, in fase di completamento:

- Torrente Ugione: Cassa di espansione in destra località Valle delle Mignatte (UoM_ITADBR091_AO1_M3_006). La misura, avviata a seguito dell'evento alluvionale di settembre 2017, concorre alla mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta probabilità.
- Opere di messa in sicurezza idraulica del Fosso Corniaccia lotti 1-2-3 (UoM_ITADBR091_AO3_M3_010). La misura concorre alla mitigazione del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.

- Regimazione idraulica del Fiume Fine - Lotto 1 e 4 (UoM_ITADBR091_A01_M3_003). La misura comprende un insieme di interventi finalizzati alla mitigazione del rischio su aree, anche densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Fossi Pila e Galea (Isola d'Elba): completamento interventi di consolidamento di argini esistenti (UoM_ITADBR091_A04_M3_004)

Risultano, infine, fra le misure di protezione in fase di progettazione avanzata:

- Bacino Fiume Fine: Cassa di espansione sul Botro Sanguigna e cassa di espansione sul Torrente Savolano (UoM_ITADBR091_A01_M3_004).
- Interventi di riduzione del rischio idraulico dei corsi d'acqua dell'Isola Elba (UoM_ITADBR091_A04_M3_005)

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (UoM_ITADBR091_A01/A02/A03/A04_M3_001-001bis-002-002bis) procedono regolarmente.

Le misure M4 e M5 procedono, in generale, regolarmente.

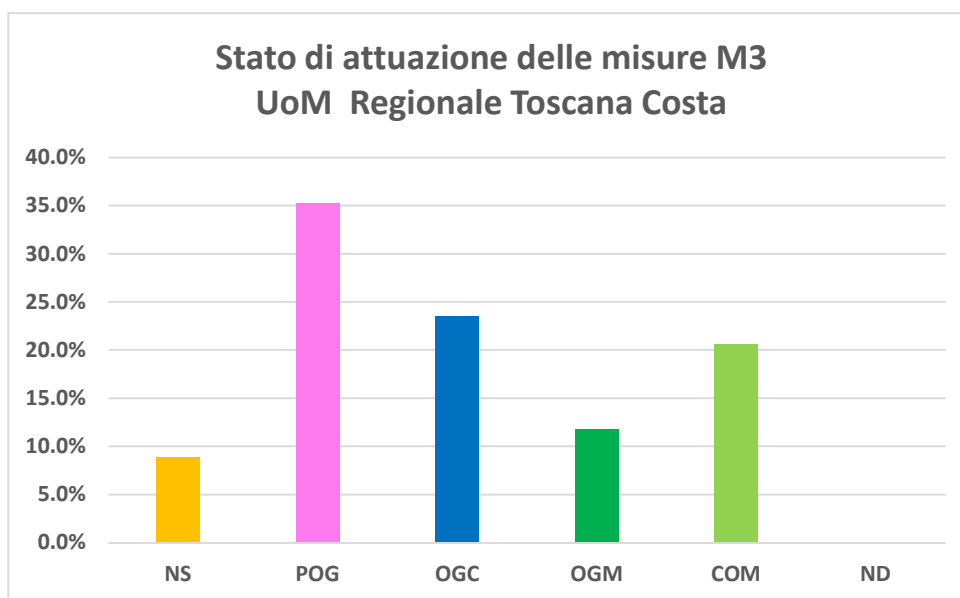


Figura 59: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3 (UoM Regionale Toscana Costa)

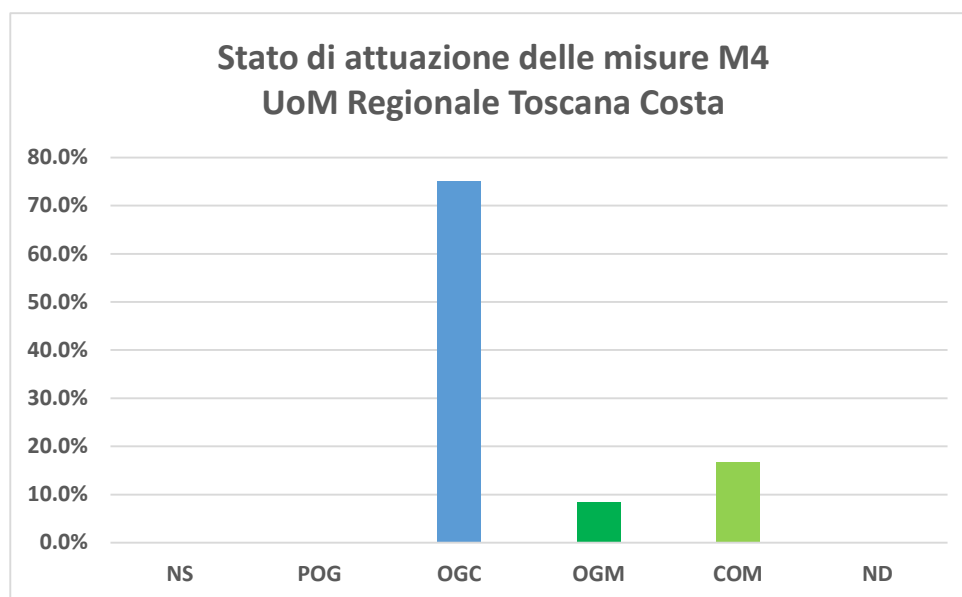


Figura 60: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4 (UoM Regionale Toscana Costa)

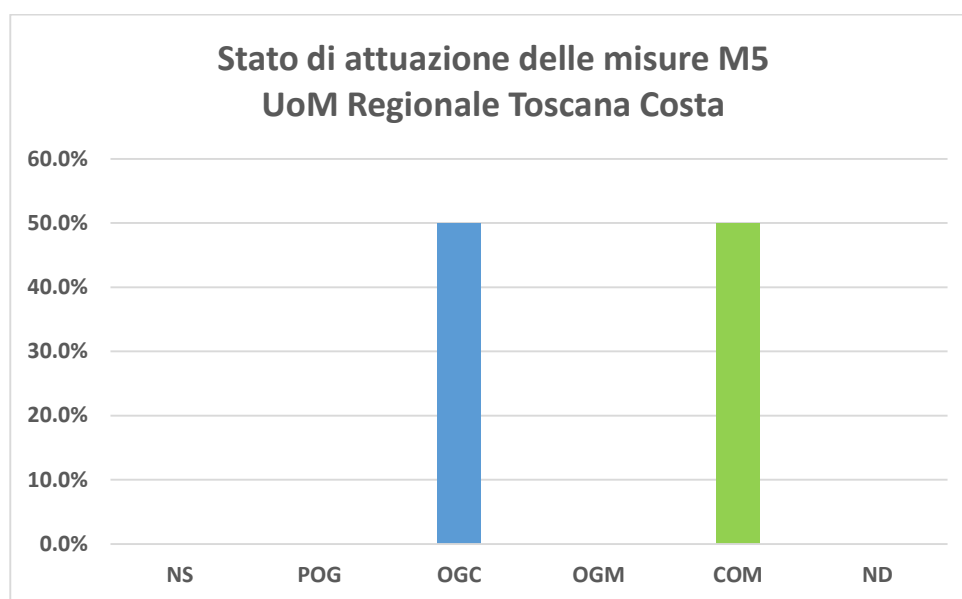


Figura 61: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5 (UoM Regionale Toscana Costa)

7.6.5 Stato di attuazione delle misure nella UoM Toscana Nord ITR092

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure della UoM Regionale Toscana Nord, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	-	-	-	2	5	-
M3	7	11	6	4	8	-
M4	-	-	9	1	2	-
M5	-	-	1	-	1	-
TOTALI	7	11	16	7	16	-

Tabella 20: Stato di attuazione delle misure della UoM Regionale Toscana Nord

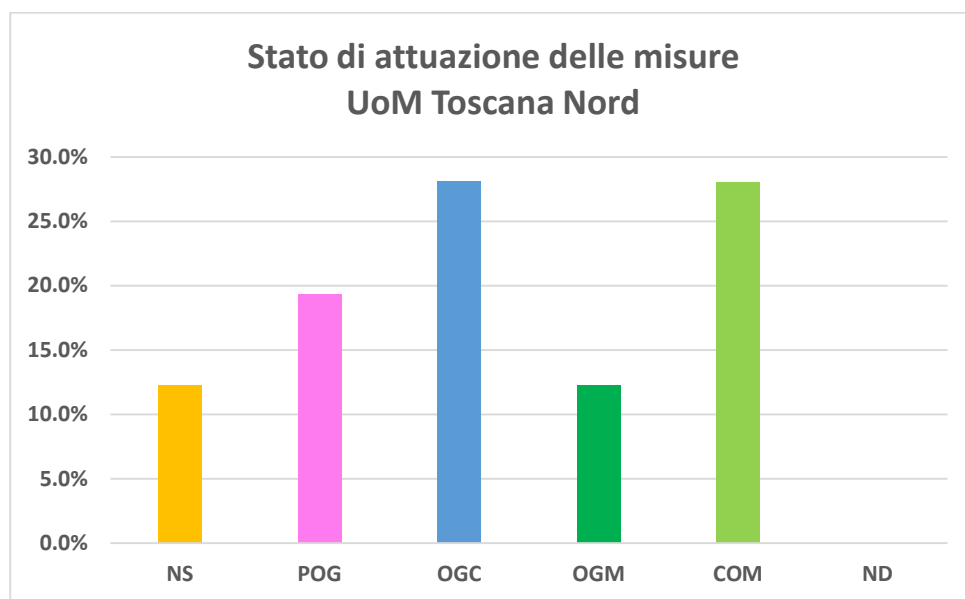


Figura 62: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

Le misure di prevenzione presenti nella UoM Toscana Nord risultano attivate e procedono regolarmente. La disciplina di piano (ITC0900101) viene applicata regolarmente, così come la normativa regionale (UoM_ITADBR092_AO1_M2_004). Nel corso del primo ciclo del piano di gestione alcune misure relative a normative regionali (UoM_ITADBR092_AO1_M2_001-002-003) sono state completate con abrogazione di alcune norme e sostituzione con altre.

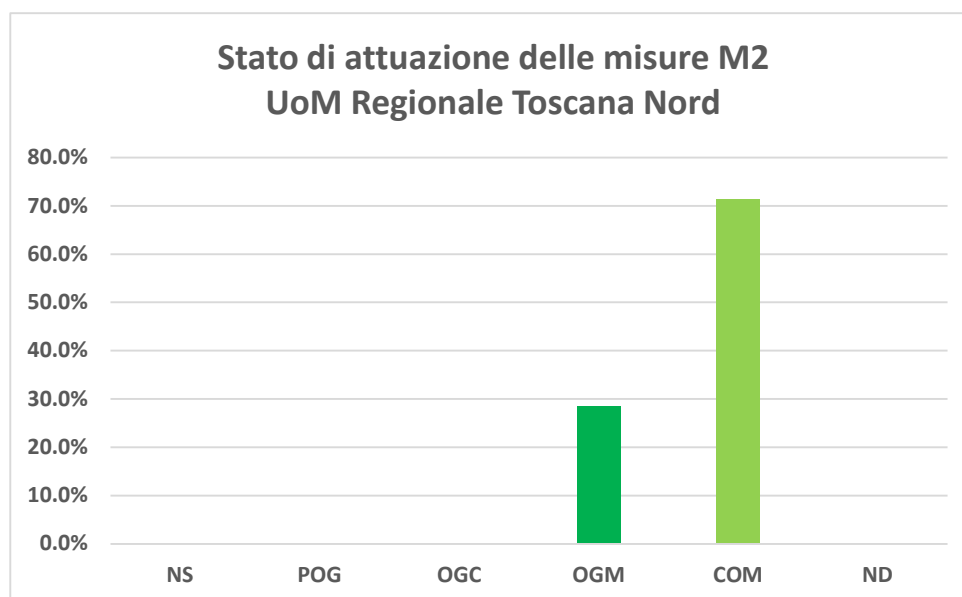


Figura 63: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2 (UoM Regionale Toscana Nord)

Nella UoM Toscana Nord sono, inoltre, state completate alcune misure di protezione relative a sistemazioni idrauliche con aumento della capacità di deflusso (UoM_ITADBR092_AO1_M3_013-014-017-022) asportazione di sedimenti (UoM_ITADBR092_AO1_M3_008), sostituzione idrovore (UoM_ITADBR092_AO1_M3_015-21).

Allo stato attuale, risultano, inoltre, in fase di completamento importanti interventi sul Torrente Carrione, (UoM_ITADBR092_AO1_M3_004; UoM_ITADBR092_AO1_M3_006; UoM_ITADBR092_AO1_M3_016) avviati a seguito dei recenti eventi alluvionali.

Risultano, infine, fra le misure di protezione in fase di progettazione avanzata:

- Sistemazione idraulica del corso d'acqua del Torrente Carrione (UoM_ITADBR092_AO1_M3_009). La misura, che comprende le ulteriori opere da realizzare sul Torrente Carrione, concorre alla mitigazione del rischio del rischio su aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Sistemazione idraulica del corso d'acqua del Torrente Parmignola (UoM_ITADBR092_AO1_M3_009). La misura, ubicata nel comune di Carrara, concorre alla mitigazione del rischio del rischio su aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Sistemazione idraulica dei corsi d'acqua Canalmagro e Ricortola (UoM_ITADBR092_AO1_M3_012). La misura, ubicata nel comune di Massa, concorre alla mitigazione del rischio del rischio su aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Ripristino reticolo idraulico minore dell'abitato Ronchi Poveromo (UoM_ITADBR092_AO1_M3_010). La misura, ubicata nel comune di Massa, concorre alla mitigazione del rischio del rischio su aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.

- Realizzazione cassa di espansione in loc. Magazzeno (UoM_ITADBR092_AO1_M3_020). La misura, ubicata nel comune di Camaione, concorre alla mitigazione del rischio del rischio su aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Messa in sicurezza del Fiume Frigido (UoM_ITADBR092_AO1_M3_024-025). La misura, ubicata nel comune di Massa, concorre alla mitigazione del rischio del rischio su aree densamente urbanizzate, interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (UoM_ITADBR092_AO1_M3_001-001bis-002-002bis) procedono regolarmente.

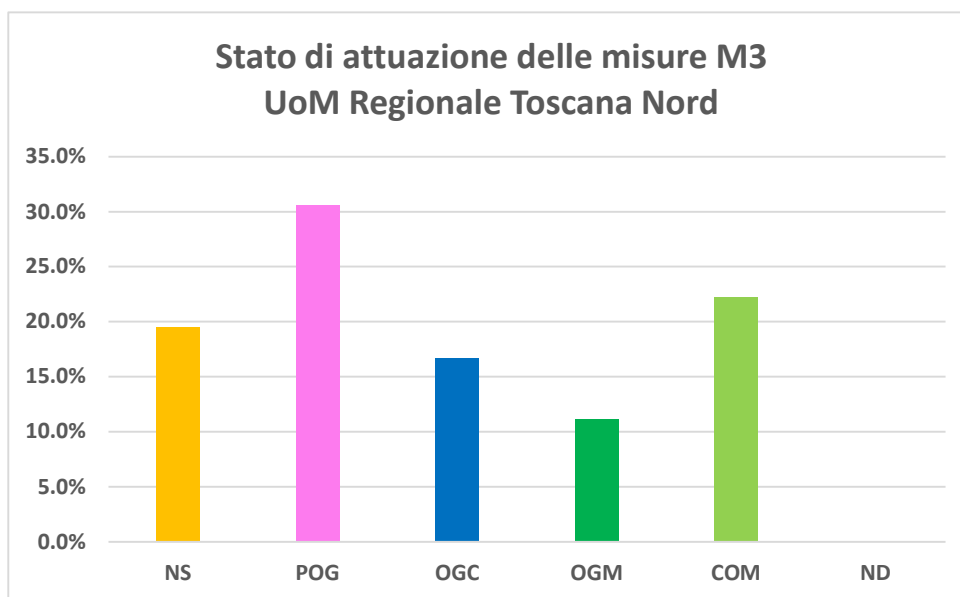


Figura 64: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3 (UoM Regionale Toscana Nord)

Le misure M4 e M5 procedono regolarmente.

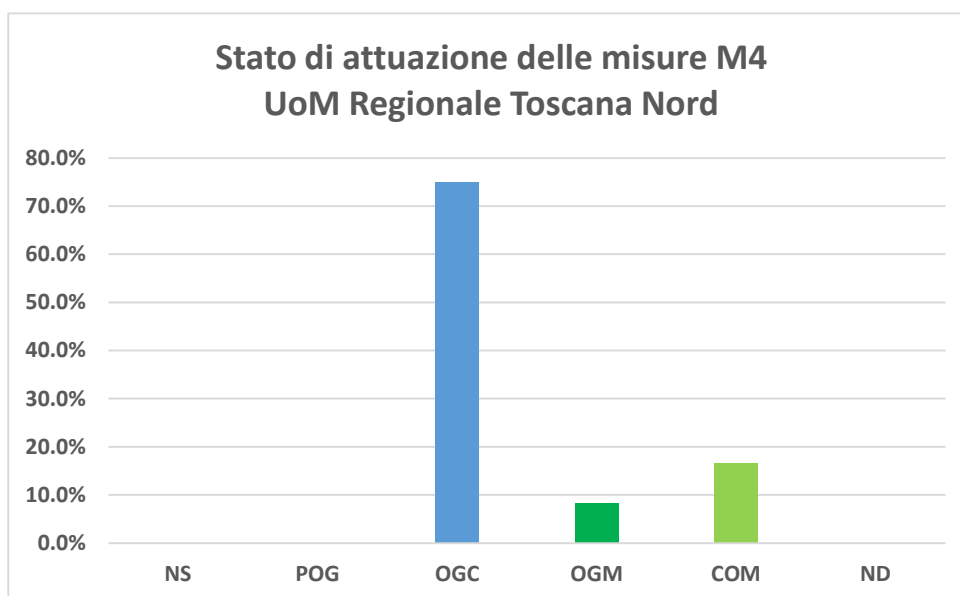


Figura 65: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4 (UoM Regionale Toscana Nord)

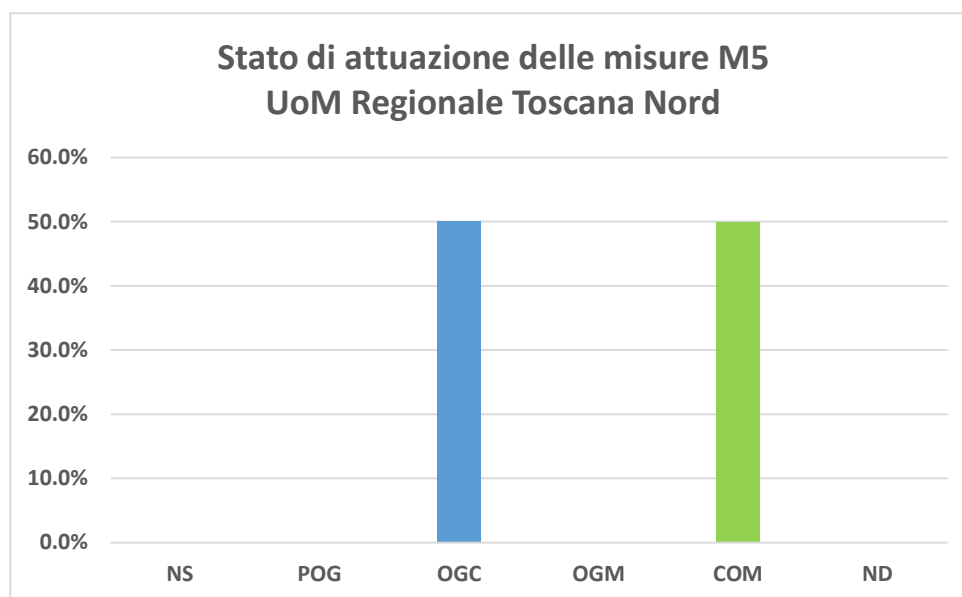


Figura 66: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5 (UoM Regionale Toscana Nord)

7.6.6 Stato di attuazione delle misure nella UoM Toscana Ombrone ITR093

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure della UoM Regionale Toscana Ombrone, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	1	-	-	2	7	-
M3	23	32	8	4	68	-
M4	-	-	9	1	2	-
M5	-	-	1	-	1	-
TOTALI	24	32	18	7	78	-

Tabella 21: Stato di attuazione delle misure della UoM Regionale Toscana Ombrone

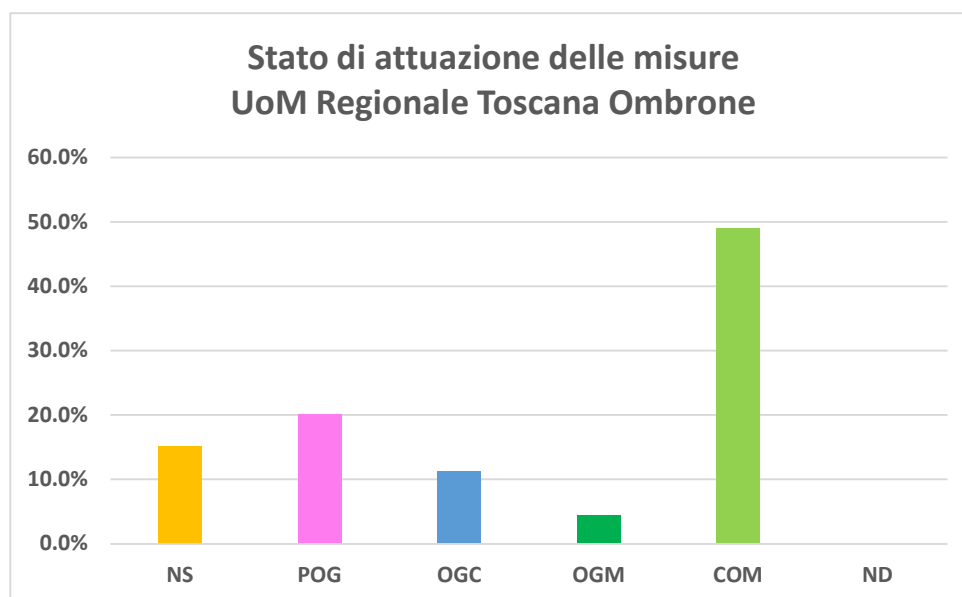


Figura 67: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

Le misure di prevenzione presenti nella UoM Toscana Ombrone risultano per la maggior parte attivate e procedono regolarmente. La disciplina di piano (ITC0900102) viene applicata regolarmente, così come la normativa regionale (UoM_ITADBR093_A01/A02/A03_M2_004). Nel corso del primo ciclo del piano di gestione alcune misure relative a normative regionali (UoM_ITADBR093_A01/A02/A03_M2_001-002-003) sono state completate con abrogazione di alcune norme e sostituzione con altre.

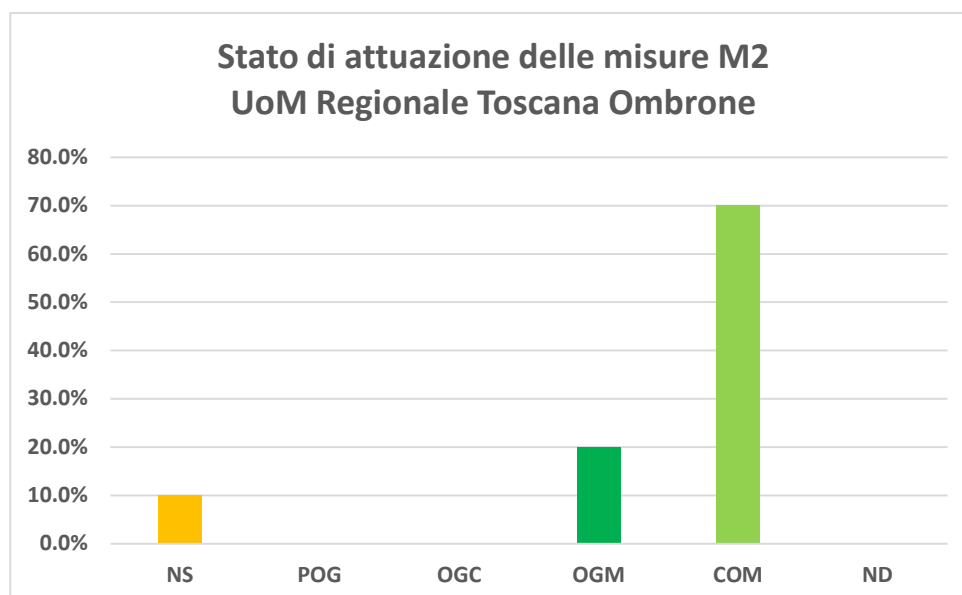


Figura 68: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2 (UoM Regionale Toscana Ombrone)

Nella UoM Toscana Ombrone risultano, inoltre, state completate alcune misure di protezione relative a:

- ripristini spondali e delle sezioni ed interventi sulle arginature del reticolo principale (Fiume Ombrone, Fiume Bruna, Fiume Albegna) a seguito dell'evento alluvionale di novembre 2012;
- ripristini spondali e delle sezioni ed interventi sulle arginature del reticolo secondario a seguito dell'evento alluvionale di novembre 2012;

- Fiume Albegna. Argine remoto (UoM_ITADBR093_AO3_M3_033);
- Adeguamento idraulico del Magione-Radicata e del Patrignone - IA stralcio funzionale (UoM_ITADBR093_AO3_M3_042)

Allo stato attuale, risultano, inoltre, fra le misure di protezione in fase di completamento:

- Opere di completamento della messa in sicurezza in dx idraulica del T. Arbia in loc. Taverne d'Arbia (UoM_ITADBR093_AO1_M3_003).
- Ulteriori ripristini spondale e delle sezioni ed interventi sulle arginature del reticolo principale e secondario.

Risultano, infine, fra le misure di protezione in fase di progettazione avanzata:

- Aree per la laminazione delle piene dei fossi Bai, Bandinella e Fossa con effetti su abitato di Sticciano Scalo, su area fieristica del Madonnino e su attraversamento della vecchia Aurelia (tot. Vol. invasati 3.000.000 mc) 3 lotti (UoM_ITADBR093_AO1_M3_012). La misura concorre alla mitigazione del rischio del rischio su aree interessate da scenari di alluvione ad alta e media probabilità.
- Messa in sicurezza idraulica del B.rro del Casino a monte della SGC E78, Comune di Siena (UoM_ITADBR093_AO1_M3_054)
- Fiume Ombrone: Realizzazione di un nuovo attraversamento della s.s. Cassia sul fiume Ombrone presso l'abitato di Buonconvento (UoM_ITADBR093_AO1_M3_006)
- Ulteriori interventi di sistemazione idraulica sul reticolo idraulico principale e secondario.

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria (UoM_ITADBR093_AO1/AO2/AO3_M3_001-001bis-002-002bis) procedono regolarmente.

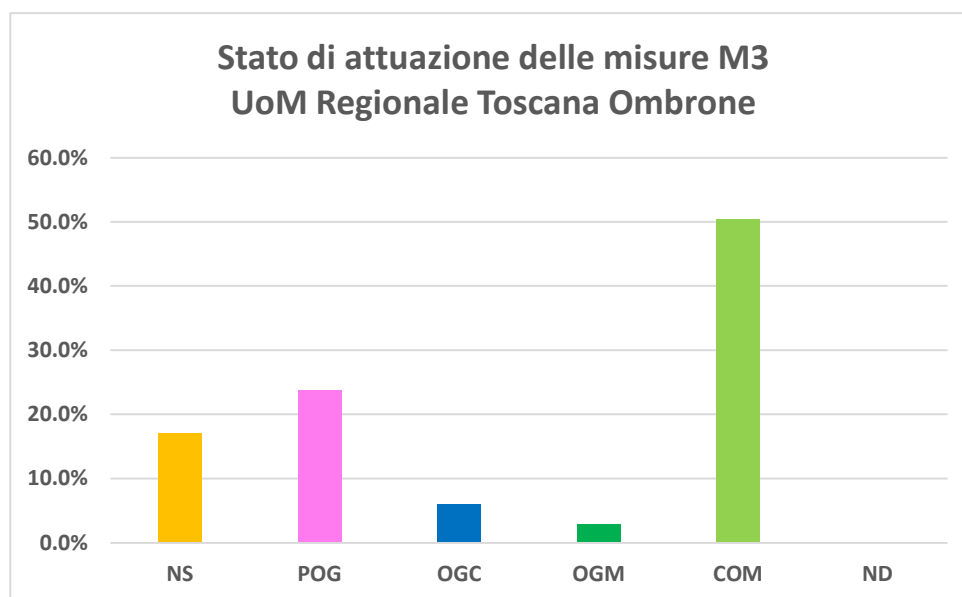


Figura 69: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3 (UoM Regionale Toscana Ombrone)

Le misure M4 e M5 procedono, in generale, regolarmente.

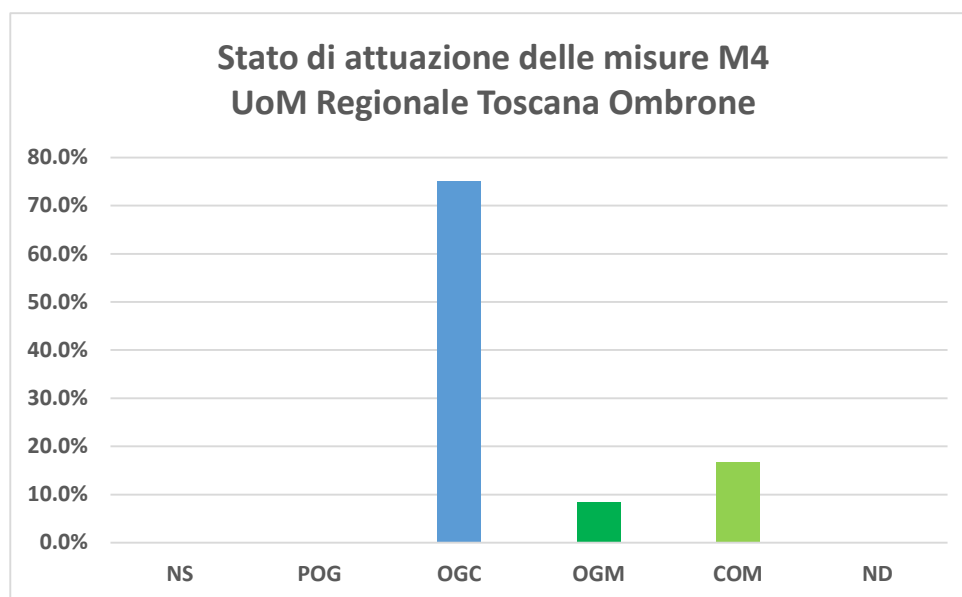


Figura 70: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4 (UoM Regionale Toscana Ombrone)

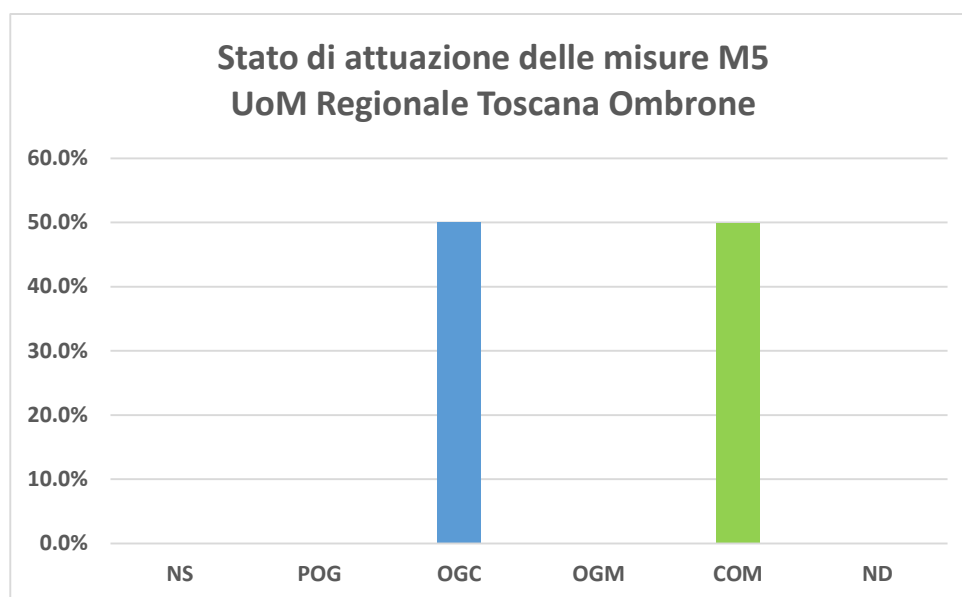


Figura 71: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5 (UoM Regionale Toscana Ombrone)

7.6.7 Stato di attuazione delle misure nella UoM Serchio - ITSNP01

Sulla base dell'attività di monitoraggio sviluppata, lo stato di avanzamento delle misure della UoM Serchio, raggruppate per tipologia, riferito a dicembre 2020 è quello riportato nella seguente tabella.

	NS	POG	OGC	OGM	COM	ND
M2	40	3	37	4	12	-
M3	20	24	8	6	3	2
M4	-	-	7	1	2	-
M5	-	-	1	-	1	-
TOTALI	60	27	53	11	18	2

Tabella 22: Stato di attuazione delle misure della UoM Serchio

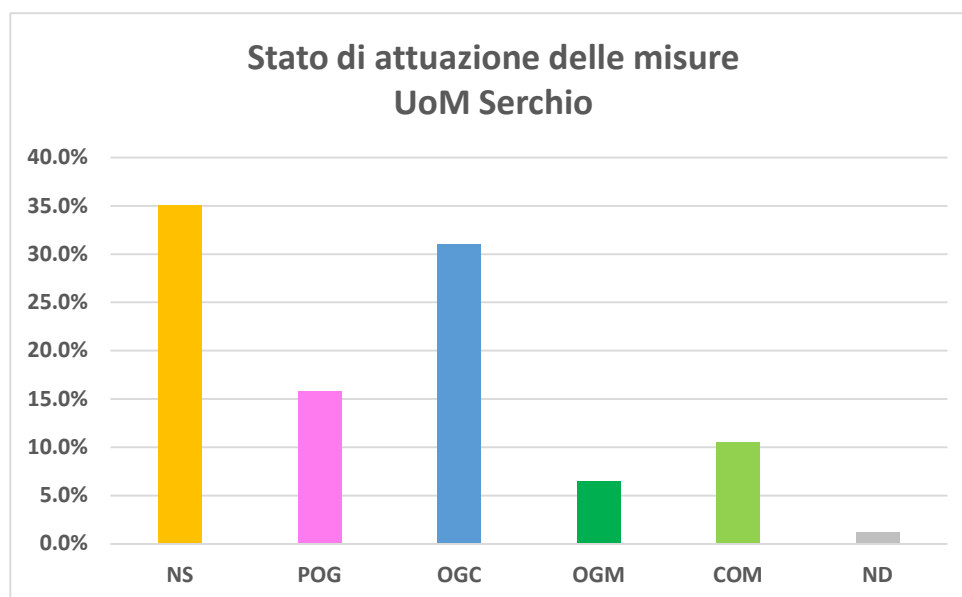


Figura 72: Stato di attuazione delle misure – percentuale rispetto al totale delle misure

Le misure di prevenzione presenti nella UoM Serchio attivate procedono regolarmente. L'attuazione delle misure riferite all'aggiornamento del quadro conoscitivo costituisce una delle attività principali in cui è impegnata l'Autorità di bacino distrettuale. Nel corso del primo ciclo, con la Variante generale di adeguamento del PAI (parte idraulica) al PGRA distrettuale sono state completate alcune misure (MA1-2-3_PAI_Norme; MA1-2-3_PAI_Aggior; MA1-2-3_Agg_Cartogr).

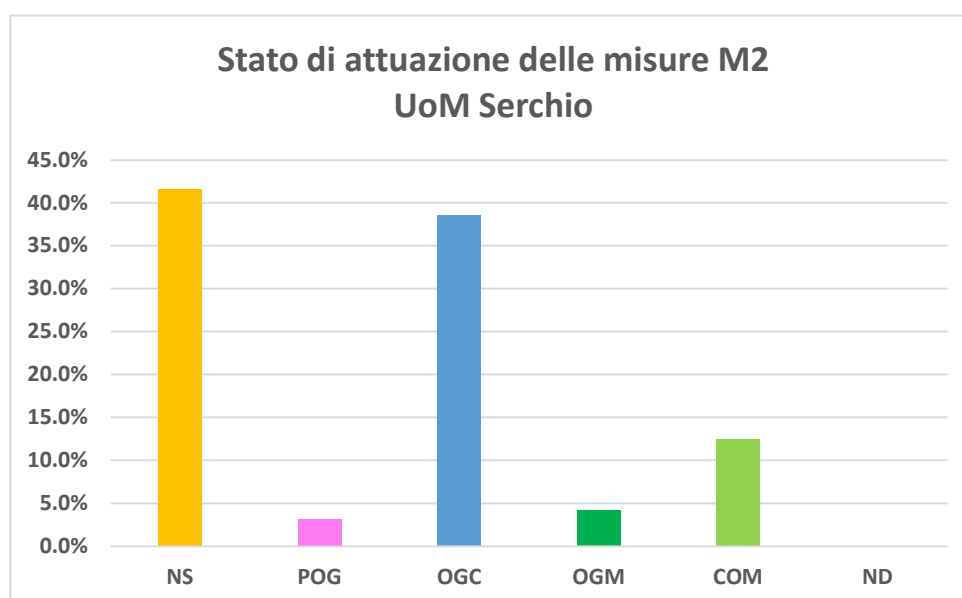


Figura 73: Stato di attuazione delle misure M2 – percentuale rispetto al totale M2 (UoM Serchio)

Nella UoM Serchio, tra le misure di protezione, risultano completate:

- Intervento sperimentale di riallagamento controllato e rinaturalizzazione nell'ambito della bonifica di Vecchiano (PDGA_M38_[MA1_Vec_AllRin_wfd])
- Realizzazione di setto antisifonamento a difesa della vasca di cacciata dell'impianto idrovoro Massaciuccoli - Comune di Vecchiano (PI) (UoM_ITADBR092_A01_M3_019)
- Adeguamento del ponte ferroviario sul Fiume Camaio in loc. Bocchette (MA1_CAM_PonteB)

Allo stato attuale, risultano, inoltre, tra le misure di protezione in fase di completamento:

- Interventi di riprofilatura e adeguamento delle sezioni d'alveo del Fiume Serchio nel tratto compreso tra Nodica e la foce (MA1-2_SER_Riprof_a - b).
- Interventi coordinati di adeguamento idraulico sul Fiume Camaio nel tratto arginato (MA1_CAM_AdIdra)
- Interventi di adeguamento idraulico dei canali di acque alte della Piana costiera compresa tra il Fiume di Camaio e il Serchio (MA1_caa_AdIdra_1)
- Interventi coordinati di adeguamento idraulico sul Torrente Turrite Secca e sui principali affluenti del sottobacino nei tratti urbanizzati (MA3_TSE_AdIdra_1)
- Interventi coordinati di adeguamento del sistema idraulico del rio Freddanella di S. Alessio (Lucca) (MA2_FRD_AdIdra_1)

Risultano, infine, fra le misure di protezione in fase di progettazione avanzata:

- Rinaturalizzazione di un'area e riorganizzazione delle opere di bonifica in loc. La Piaggetta (PDGA_M37_[MA1_Pia_Rinatu_wfd]_1)
- Interventi coordinati di adeguamento idraulico sui torrenti Contesora-Certosa-Canabbia e Cerchia e sui corsi d'acqua dei sottobacini connessi a monte del tratto rigurgitato dal Serchio (MA2_CCC_AdIdra_b_1).
- Interventi di adeguamento degli attraversamenti ferroviario e della statale Aurelia sul Fiume Serchio in località Migliarino Pisano (MA1-2_SER_Attrav_a_1)

Gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria procedono regolarmente e comprendono l'importante misura relativa ai miglioramenti strutturali del sistema di difesa arginale del fiume Serchio (MA1-2_SER_ManArg).

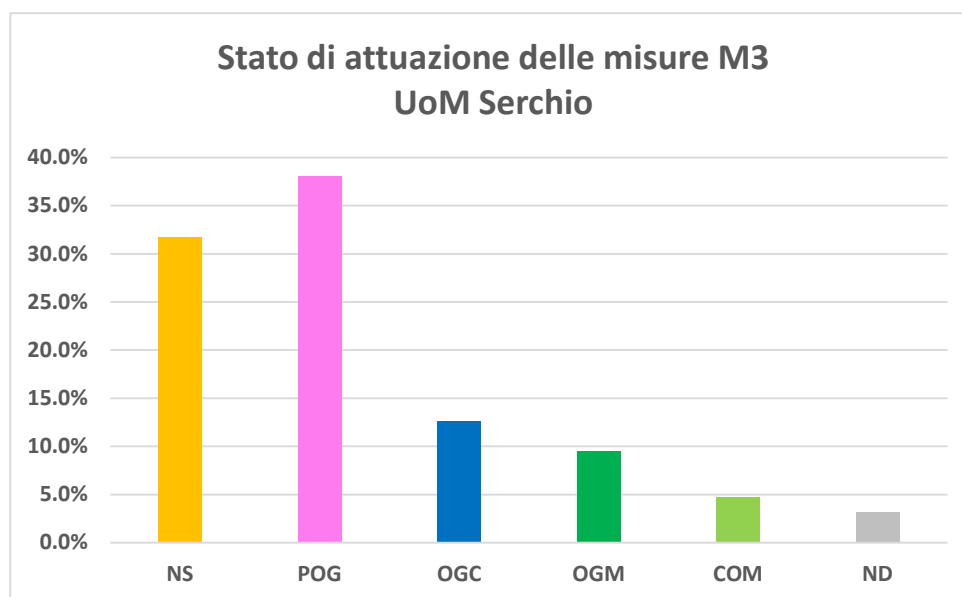


Figura 74: Stato di attuazione delle misure M3 – percentuale rispetto al totale M3 (UoM Serchio)

Le misure M4 e M5 procedono, in generale, regolarmente.

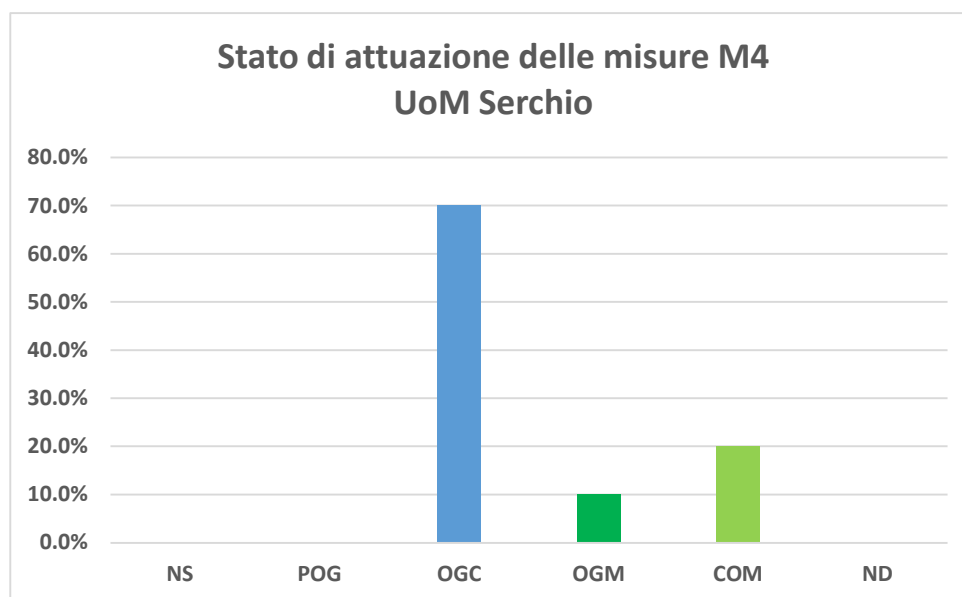


Figura 75: Stato di attuazione delle misure M4 – percentuale rispetto al totale M4 (UoM Serchio)

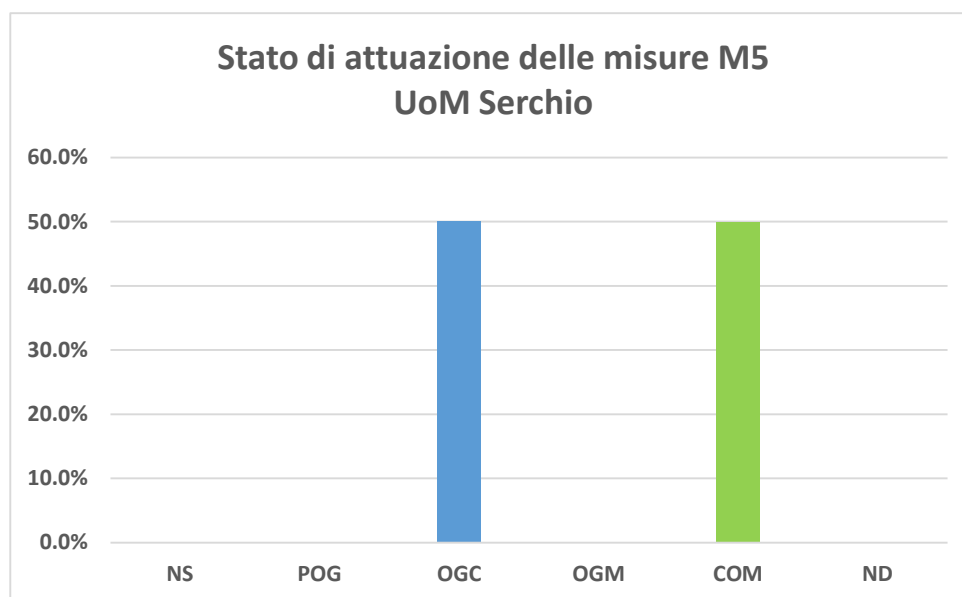


Figura 76: Stato di attuazione delle misure M5 – percentuale rispetto al totale M5 (UoM Serchio)

7.6.8 I progressi verso il raggiungimento degli obiettivi (AAI_12)

Lo stato di attuazione delle misure sopra riportato mette in evidenza i progressi ottenuti durante il primo ciclo di pianificazione per il raggiungimento degli obiettivi.

In particolare, nella figura seguente, viene messo a confronto lo stato di attuazione a dicembre 2015 con quello di dicembre 2020.

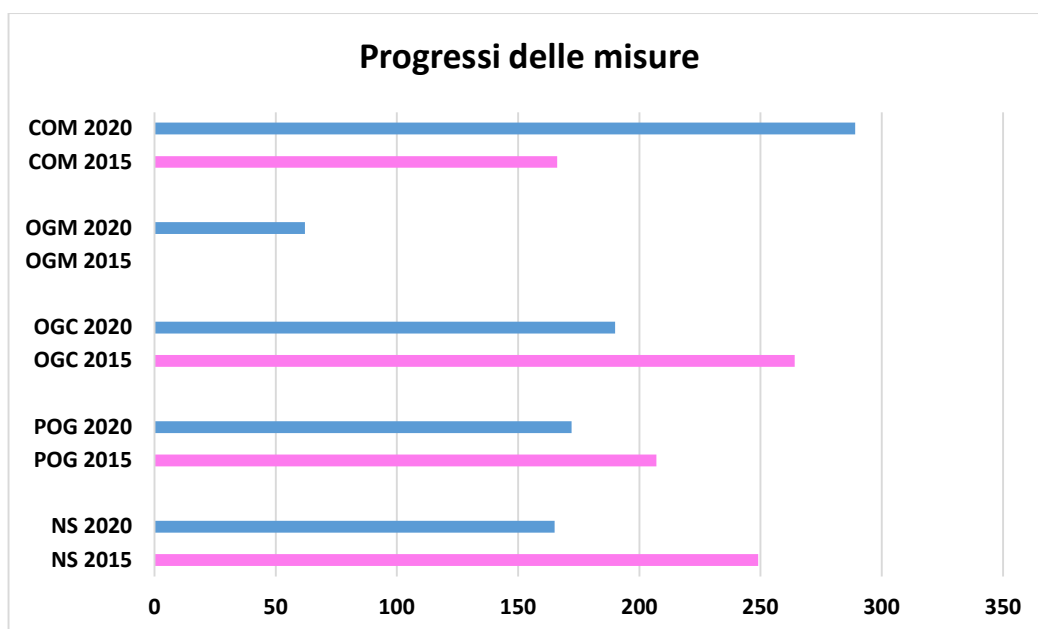


Figura 77: Progressi delle misure

In particolare, si osserva che

- il 32,6 % delle misure risultano, allo stato attuale completate, con un incremento rispetto al 2015 del 74%
- il 18,6 % delle misure risultano, allo stato attuale, non ancora avviate, con una diminuzione rispetto al 2015 del 34%
- il 19,4% delle misure risultano, allo stato attuale, in fase di progettazione, con una diminuzione rispetto al 2015, del 17%
- il 21,4% delle misure risultano, allo stato attuale, in corso di realizzazione, con una diminuzione, rispetto al 2015, del 28%
- il 7% delle misure risultano, allo stato attuale, ricorrenti.

Ovviamente la riduzione percentuale delle misure in fase di progettazione e in corso di realizzazione, rispetto al 2015, è dovuta al fatto che una parte delle misure, nel corso del primo ciclo, dopo essere state progettate e attuate, si sono completate.

Allo stato attuale risultano non avviate n. 165 misure (18,6%). Un consistente numero di queste misure (soprattutto per la UoM Serchio) non è stato avviato in quanto sono confluite in altre misure già presenti. In alcuni casi, poi, le misure non sono state avviate per insufficienza e/o mancanza di risorse economiche, in altri, invece, in quanto sono state individuate, in loro sostituzione, misure maggiormente efficaci. Infine, in taluni casi la misura necessita di approfondimenti che permettano di comprenderne la necessità.

Analogamente, a quanto effettuato sull'intero distretto, si riportano di seguito le figure con i progressi delle misure delle singole UoM.

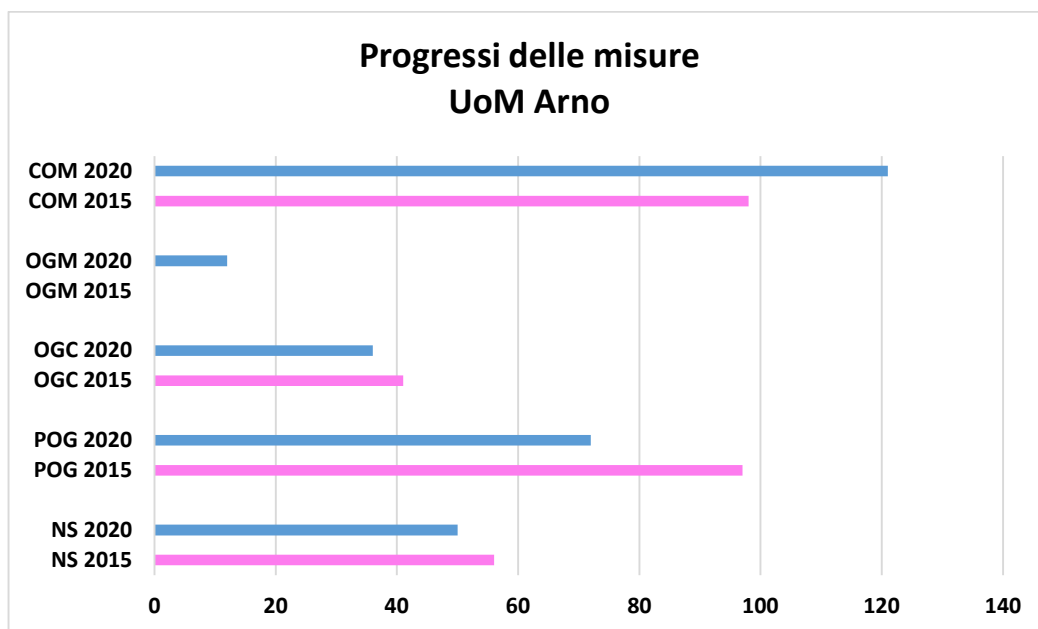


Figura 78: Progressi delle misure – UoM Arno

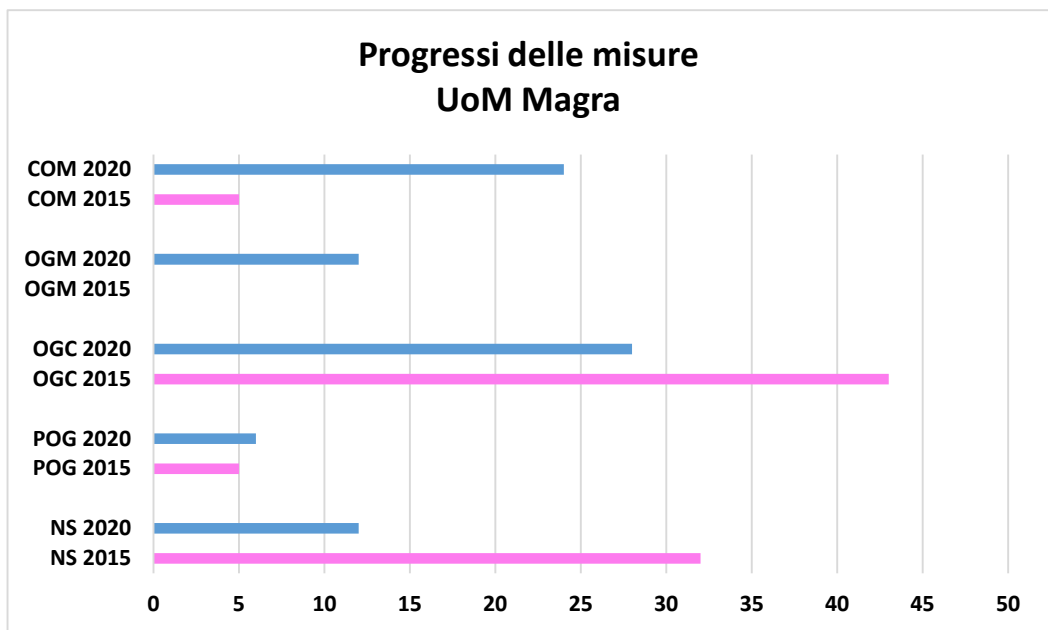


Figura 79: Progressi delle misure – UoM Magra

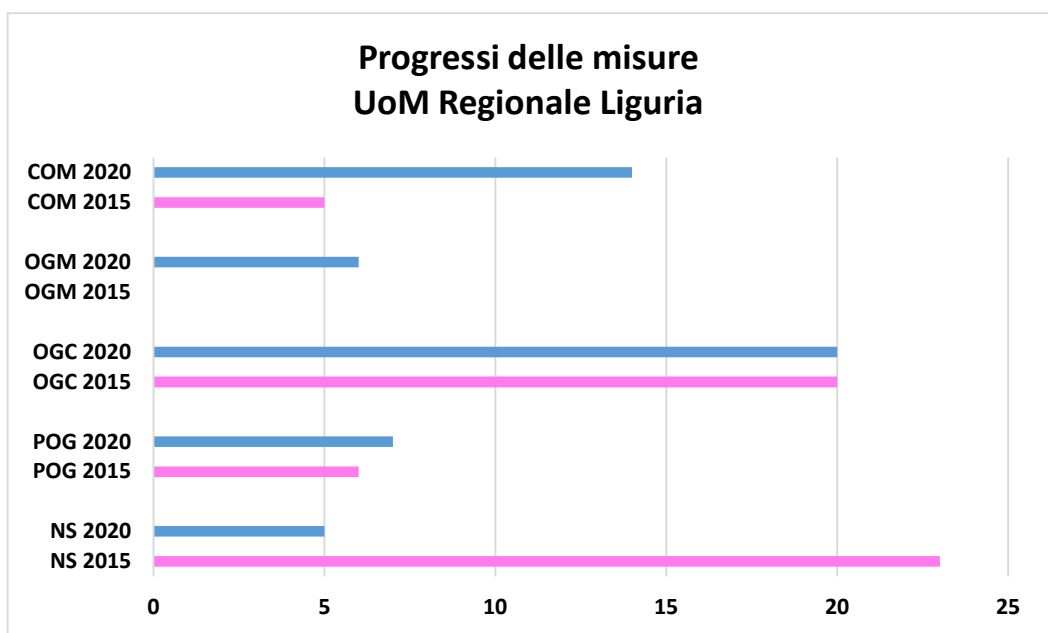


Figura 80: Progressi delle misure – UoM Regionale Liguria

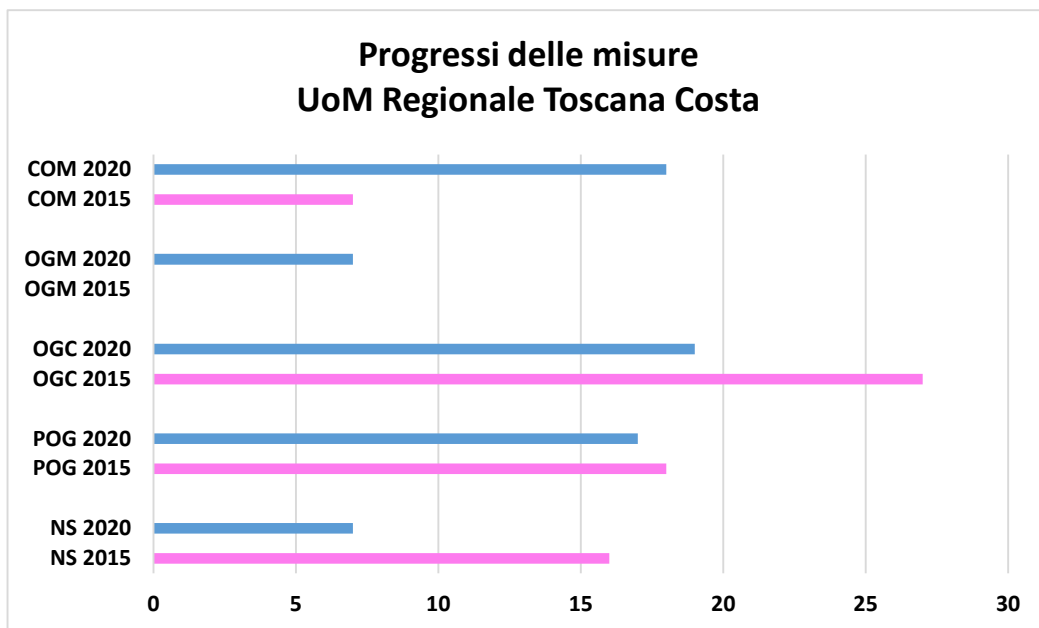


Figura 81: Progressi delle misure – UoM Regionale Toscana Costa

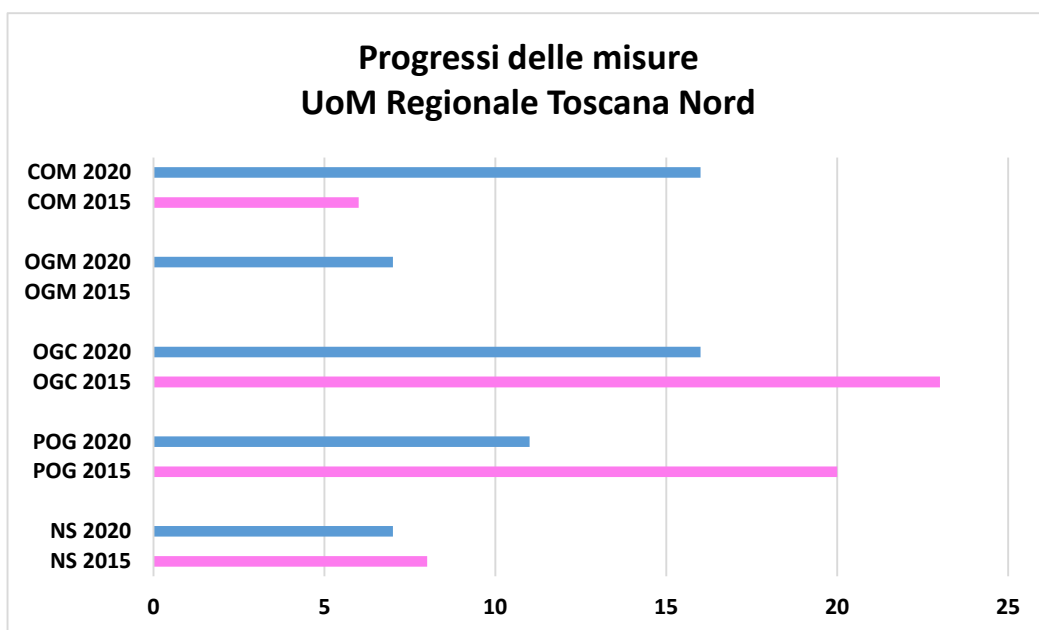


Figura 82: Progressi delle misure – UoM Regionale Toscana Nord

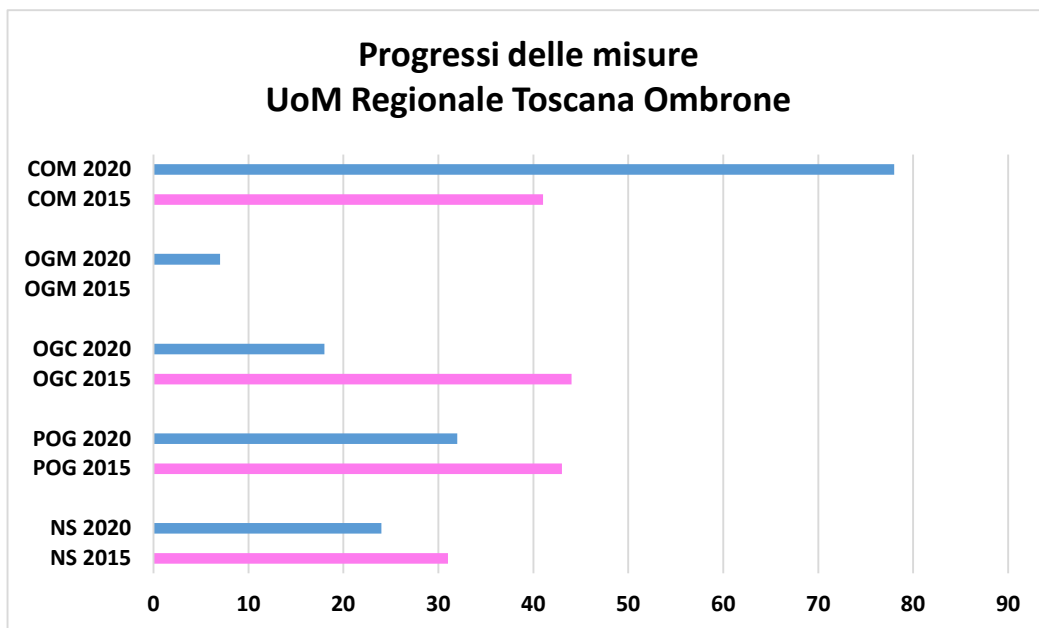


Figura 83: Progressi delle misure – UoM Regionale Toscana Ombrone

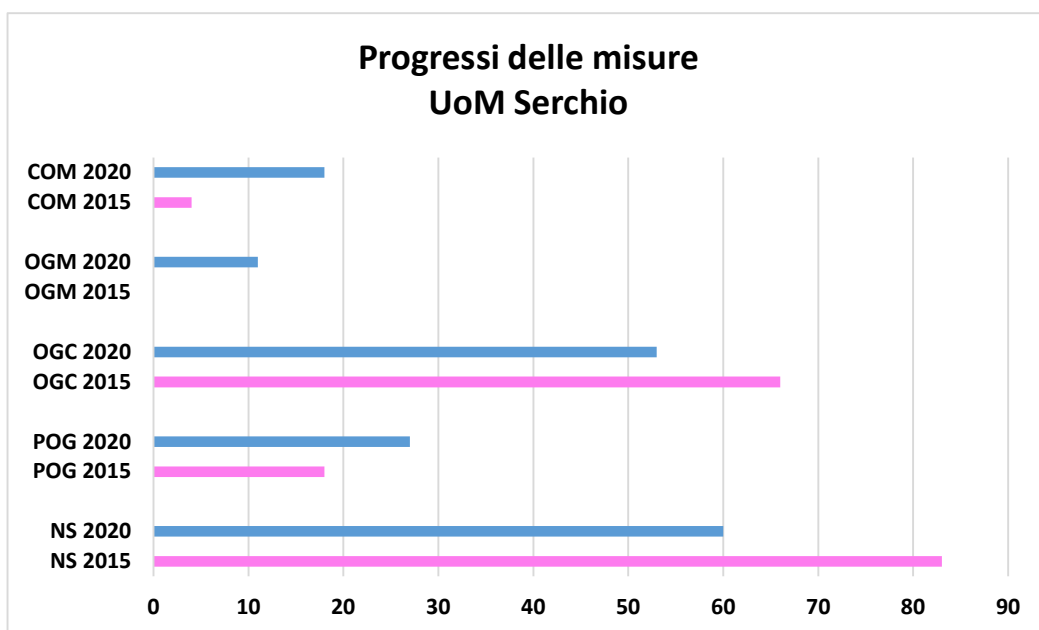


Figura 84: Progressi delle misure – UoM Serchio

In tutte le UoM si registra un buon avanzamento nell'attuazione delle misure, con un aumento consistente del numero delle misure completate e una netta riduzione di quelle non ancora avviate.

In Allegato 6 l'elenco delle misure completate divise per UoM.

7.7 Misure confermate e misure non confermate o modificate (AAI 13)

Alla luce dei risultati del monitoraggio riportati nei paragrafi precedenti, si ritiene che la maggior parte delle misure previste nel primo ciclo, non ancora completate, siano sempre valide per il raggiungimento degli obiettivi generali e specifici del Piano di gestione del rischio alluvioni aggiornato. Se ne prevede, pertanto, il mantenimento anche nel secondo ciclo. Per alcune di esse sono state apportate modifiche alla *responsible_authority* in quanto da dicembre 2015 la normativa vigente ha modificato le competenze.

Le misure confermate, suddivise per singole UoM, sono riportate per esteso nell'Allegato 7

Si ritiene, inoltre, che alcune misure programmate nella versione precedente del Piano, che non sono state poste in essere, non debbano essere ricomprese nell'aggiornamento del Piano per i seguenti motivi:

- non risultano attuabili per la presenza di situazioni oggettive che ne impediscono la realizzazione;
- sono state sostituite con altre misure più efficaci;
- sono state accorpate ad altre misure;
- le criticità sono state risolte con la realizzazione di altre misure;
- non sono più prioritarie rispetto al Piano.

Le misure che si ritiene non debbano essere confermate nel secondo ciclo di pianificazione sono riportate, divise per singole UoM, nell'Allegato 8.

7.8 Le nuove misure di piano (AAI 14)

Si ritiene necessario inserire nel secondo ciclo del Piano alcune misure supplementari in quanto funzionali al raggiungimento degli obiettivi generali e specifici, anche alla luce degli aggiornamenti del quadro conoscitivo, della valutazione preliminare del rischio, dell'individuazione delle APSFR, delle mappe di pericolosità e rischio e del cambiamento climatico in atto. Se ne riporta di seguito una breve descrizione per singole UoM.

In Allegato 9 sono riportate le tabelle delle misure che si ritiene necessario inserire nel secondo ciclo di pianificazione, suddivise per singole UoM.

7.8.1 Le nuove misure della UoM Arno ITN002

Sono state inserite tra le nuove misure di prevenzione:

- Attuazione della legge regionale toscana 24 luglio 2018, n. 41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (ITN002-P2021_001), in sostituzione della precedente legge abrogata (misura ITN002-S001).

- Attuazione del Regolamento 5/R di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale toscana 10 novembre 2014, n. 65 contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche (ITN002-P2021_002).
- Valutazioni e provvedimenti per la riduzione della vulnerabilità del patrimonio dei beni culturali esposti a rischio idraulico (ITN002-P2021_003). A novembre 2020, il Segretario Generale dell'Autorità di Bacino ha sottoscritto con il Presidente della Regione Toscana, il Prefetto di Firenze, il Vescovo Diocesano di Firenze, il Sindaco del Comune di Firenze, il Sindaco della Città Metropolitana di Firenze, il Segretariato Regionale del MiBACT per la Toscana, il Direttore Regionale dei Vigili del Fuoco per la Toscana, il Direttore dell'Agenzia del Demanio e il Direttore delle Gallerie degli Uffizi il protocollo d'intesa relativo al "Sistema di allertamento finalizzato alla messa in sicurezza dei beni culturali fiorentini in caso di esondazione del Fiume Arno". Considerata la priorità di tale protocollo, si ritiene auspicabile ripetere tale operazione anche in altre aree della UoM.
- Misure finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo in merito ai fenomeni di rottura arginale (ITN002-P2021_006), a fenomeni a dinamica rapida e ad elevata concentrazione di sedimenti (ITN002-P2021_007) e al cambiamento climatico (ITN002-P2021_008) e alla Realizzazione di database delle modellazioni idrologico-idrauliche sviluppate (ITN002-P2021_012)
- Misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – FSC (ITN002-P2021_009). Si tratta delle azioni presenti nel Piano Operativo Ambiente, previste nell'ambito della Convenzione per l'attuazione del Progetto, sottoscritta in data 18 dicembre 2019 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. All'interno del progetto risultano comprese anche le attività propedeutiche per lo sviluppo del Piano di gestione dei sedimenti (ITN002-P2021_011)
- Misure di tipo integrato tra la direttiva 2000/60/CE e la Direttiva 2007/60/CE, in attuazione anche con quanto previsto dalla disciplina di piano, sono state inserite l'Attivazione e partecipazione ai Contratti di Fiume (ITN002-P2021_010) e la Definizione di un Codice di Buona Prassi per la gestione della vegetazione riparia lungo i corsi d'acqua (ITN002-P2021_005).
- Azioni per la riforestazione di cui al Decreto Clima D.L. 111/2019 (ITN002-P2021_013).

Vengono, inoltre, inserite due misure, una di prevenzione ed una di protezione, per le quali l'Autorità di bacino ha già presentato apposite schede-progetto al MATTM perché possano essere finanziate nel PNRR con il Recovery Plan. Si tratta di:

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per una governance sostenibile e resiliente in un quadro di transizione verde e digitale anche alla luce del cambiamento climatico nel territorio distrettuale (ITN002-P2021_004).
- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale in merito alla realizzazione di *"green infrastructures"* per la gestione integrata della mitigazione del

rischio da frane e da alluvioni, la tutela del capitale ambientale, il recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei corpi idrici e la riqualificazione e resilienza degli ambiti urbani ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle direttive europee (ITN002-P2021_014).

Sono state poi inserite tra le nuove misure di protezione:

- Cassa di espansione sul Torrente Ombrone in località Campo di Volo (ITN002-P2021_015) nel comune di Pistoia che sostituisce la misura Cassa di espansione Laghi Primavera sul Fiume Ombrone (ITN002-M020) non attuabile per problemi tecnici.
- Interventi di completamento della cassa di espansione La Gora in comune di Calenzano (ITN002-P2021_016) e delle casse di espansione T. Iolo Ponte alla Dogaia e T. Vella loc. Figline (ITN002-P2021_017), necessari per migliorare il funzionamento delle opere.
- Adeguamento delle difese arginali del Torrente Ombrone Pistoiese tra Pistoia e lo sbocco in Arno (ITN002-P2021_020), misura necessaria in quanto, come dimostrato anche dagli eventi alluvionali più recenti, il sistema di arginature risulta fragile e necessita di opere di consolidamento.
- Azioni di mitigazione del rischio da alluvioni di origine marina e dell'erosione costiera (ITN002-P2021_024).

7.8.2 Le nuove misure della UoM Magra ITI018

Sono state inserite tra le nuove misure di prevenzione:

- Attuazione della legge regionale toscana 24 luglio 2018, n. 41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (ITI018-P2021_001), in sostituzione della precedente legge abrogata (misura ITN002-S001).
- Attuazione del Regolamento 5/R di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale toscana 10 novembre 2014, n. 65 contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche (ITI018-P2021_002).
- Valutazioni e provvedimenti per la riduzione della vulnerabilità del patrimonio dei beni culturali esposti a rischio idraulico (ITI018-P2021_004).
- Misure finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo in merito ai fenomeni di rottura arginale (ITI018-P2021_007), a fenomeni a dinamica rapida e ad elevata concentrazione di sedimenti (ITI018-P2021_008) e al cambiamento climatico (ITI018-P2021_009) e alla Realizzazione di database delle modellazioni idrologico-idrauliche sviluppate (ITI018-P2021_015)
- Misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – FSC (ITI018-P2021_010). Si tratta delle azioni presenti nel Piano Operativo Ambiente, previste nell'ambito della Convenzione per l'attuazione del Progetto, sottoscritta in data 18 dicembre 2019 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. All'interno del progetto

risultano comprese anche le attività propedeutiche per lo sviluppo del Piano di gestione dei sedimenti (ITI018-P2021_014)

- Misure di tipo integrato tra la Direttiva 2007/60/CE e la direttiva 2000/60/CE, in attuazione anche con quanto previsto dalla disciplina di piano, sono state inserite, l'Attivazione e partecipazione ai Contratti di Fiume (ITI018-P2021_013) e la Definizione di un Codice di Buona Prassi per la gestione della vegetazione riparia lungo i corsi d'acqua (ITI018-P2021_006).
- Azioni per la riforestazione di cui al Decreto Clima D.L. 111/2019 (ITI018-P2021_016).
- Nell'ottica di un futuro superamento dei PAI verso un unico strumento di pianificazione rappresentato dal PGRA, Aggiornamenti e modifiche alla normativa regionale vigente ai fini del superamento dei PAI (ITI018-P2021_003), Riesame e aggiornamento periodico delle mappe di pericolosità del PGRA alla luce degli aggiornamenti PAI (ITI018-P2021_011), Individuazione del reticolo principale (ITI018-P2021_012).

Vengono, inoltre, inserite due misure, una di prevenzione ed una di protezione, per le quali l'Autorità di bacino ha già presentato apposite schede-progetto al MATTM perché possano essere finanziate nel PNRR con il Recovery Plan. Si tratta di:

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per una governance sostenibile e resiliente in un quadro di transizione verde e digitale anche alla luce del cambiamento climatico nel territorio distrettuale (ITI018-P2021_005).
- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale in merito alla realizzazione di *"green infrastructures"* per la gestione integrata della mitigazione del rischio da frane e da alluvioni, la tutela del capitale ambientale, il recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei corpi idrici e la riqualificazione e resilienza degli ambiti urbani ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle direttive europee (ITI018-P2021_017)

Sono state inserite tra le nuove misure di protezione:

- Impianto idrovoro Canal Grande in Comune di Ameglia (ITI018-P2021_018). La misura, pur non avendo effetti sulla pericolosità provocata dall'insufficienza idraulica del Canal Grande in condizioni di deflusso libero, costituisce, comunque, un intervento di mitigazione della pericolosità idraulica nelle aree circostanti il tratto terminale del Canal Grande, in prossimità della confluenza nel Fiume Magra, che risultano le più densamente insediate e soggette ai tiranti idrici più elevati.
- Completamento delle opere di mitigazione del rischio ad Aulla e Podenzana (ITI018-P2021_019; ITI018-P2021_020; ITI018-P2021_021). Le misure concorrono alla mitigazione del rischio da alluvione su aree interessate dall'evento di piena del 25 ottobre 2011.
- Azioni di mitigazione del rischio da alluvioni di origine marina e dell'erosione costiera (ITI018-P2021_022)

7.8.3 Nuove misure della UoM Regionale Liguria ITR071

Sono state inserite tra le nuove misure di prevenzione:

- Applicazione della normativa di attuazione dei PAI vigenti (ITR071-P2021_001)
- Valutazioni e provvedimenti per la riduzione della vulnerabilità del patrimonio dei beni culturali esposti a rischio idraulico (ITR071-P2021_004).
- Misure finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo (ITR071-P2021_006) anche in merito ai fenomeni di rottura arginale (ITR071-P2021_007), a fenomeni a dinamica rapida e ad elevata concentrazione di sedimenti (ITI018-P2021_008) e al cambiamento climatico (ITI018-P2021_009)
- Misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – FSC (ITR071-P2021_010). Si tratta delle azioni presenti nel Piano Operativo Ambiente, previste nell'ambito della Convenzione per l'attuazione del Progetto, sottoscritta in data 18 dicembre 2019 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. All'interno del progetto risultano comprese anche le attività propedeutiche per lo sviluppo del Piano di gestione dei sedimenti (ITR071-P2021_014)
- Misure di tipo integrato tra la Direttiva 2007/60/CE e la direttiva 2000/60/CE, in attuazione anche con quanto previsto dalla disciplina di piano, sono state inserite, l'Attivazione e partecipazione ai Contratti di Fiume (ITR071-P2021_013 e ITC0700018), la Definizione di un Codice di Buona Prassi per la gestione della vegetazione riparia lungo i corsi d'acqua (ITR071-P2021_005) e lo Sviluppo di un'applicazione per la gestione delle richieste di interventi di difesa del suolo, con relativa georeferenziazione anche al fine di valutare le pressioni idromorfologiche sui corpi idrici (ITR071-P2021_016).
- Azioni per la riforestazione di cui al Decreto Clima D.L. 111/2019 (ITR071-P2021_015).
- Nell'ottica di un futuro superamento dei PAI verso un unico strumento di pianificazione rappresentato dal PGRA, Aggiornamenti e modifiche alla normativa regionale vigente ai fini del superamento dei PAI (ITR071-P2021_002), Riesame e aggiornamento periodico delle mappe di pericolosità del PGRA alla luce degli aggiornamenti PAI (ITR071-P2021_011), Individuazione del reticolo principale (ITR071-P2021_012).

Vengono, inoltre, inserite due misure, una di prevenzione ed una di protezione, per le quali l'Autorità di bacino ha già presentato apposite schede-progetto al MATTM perché possano essere finanziate nel PNRR con il Recovery Plan. Si tratta di:

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per una governance sostenibile e resiliente in un quadro di transizione verde e digitale anche alla luce del cambiamento climatico nel territorio distrettuale (ITR071-P2021_004).

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale in merito alla realizzazione di *"green infrastructures"* per la gestione integrata della mitigazione del rischio da frane e da alluvioni, la tutela del capitale ambientale, il recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei corpi idrici e la riqualificazione e resilienza degli ambiti urbani ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle direttive europee (ITR071-P2021_018).

Sono state inserite tra le nuove misure di protezione:

- Lavori messa in sicurezza idraulica Rio Fasceo e Rio Carendetta (ITR071-P2021_019). La misura, ubicata nel comune di Albenga, è finanziata con il Piano 2020 dal MATTM.
- Canale scolmatore t. San Siro e Magistrato (ITR071-P2021_020). L'intervento è situato nel comune di S. Margherita Ligure (GE) ed è suddiviso in stralci esecutivi.
- Sistemazione del Rio Vernazza (ITR071-P2021_021). L'intervento è situato nel comune di Vernazza (SP) ed è suddiviso in stralci esecutivi.
- Sistemazione del tratto terminale dell'asta del Torrente Segno finalizzata alla mitigazione del rischio idraulico - Interventi in alveo (ITR071-P2021_022). L'intervento è situato nel comune di Vado Ligure (SV)
- Nuova copertura torrente San Francesco (ITR071-P2021_023). L'intervento è situato nel comune di Rapallo (GE) ed è suddiviso in 2 lotti.
- Messa in sicurezza del torrente Rupinaro (ITR071-P2021_024). L'intervento è situato nel comune di Chiavari (GE) e comprende vari gruppi di opere da realizzare in lotti separati.
- Adeguamento idraulico del rio Cantarena (ITR071-P2021_025) e Adeguamento idraulico dei rivi Marotta e Monferrato (ITR071-P2021_026). Gli interventi sono situati nel comune di Genova.
- Azioni di mitigazione del rischio da alluvioni di origine marina e dell'erosione costiera (ITR071-P2021_027).

7.8.4 Nuove misure della UoM Toscana Costa ITR091

Sono state inserite tra le nuove misure di prevenzione:

- Attuazione della legge regionale toscana 24 luglio 2018, n. 41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (ITR091-P2021_001), in sostituzione della precedente legge abrogata (misura UoM_ITADBR091_A01/A02/A03/A04_M2_001).
- Attuazione del Regolamento 5/R di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale toscana 10 novembre 2014, n. 65 contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche (ITR091-P2021_002).
- Valutazioni e provvedimenti per la riduzione della vulnerabilità del patrimonio dei beni culturali esposti a rischio idraulico (ITR091-P2021_003).

- Misure finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo (ITR091-P2021_006), anche in merito ai fenomeni di rottura arginale (ITR091-P2021_007), a fenomeni a dinamica rapida e ad elevata concentrazione di sedimenti (ITR091-P2021_008) e al cambiamento climatico (ITR091-P2021_009) e alla Realizzazione di database delle modellazioni idrologico-idrauliche sviluppate (ITR091-P2021_013)
- Misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – FSC (ITR091-P2021_010). Si tratta delle azioni presenti nel Piano Operativo Ambiente, previste nell'ambito della Convenzione per l'attuazione del Progetto, sottoscritta in data 18 dicembre 2019 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. All'interno del progetto risultano comprese anche le attività propedeutiche per lo sviluppo del Piano di gestione dei sedimenti (ITR091-P2021_012).
- Misure di tipo integrato tra la direttiva 2000/60/CE e la Direttiva 2007/60/CE, in attuazione anche con quanto previsto dalla disciplina di piano, sono state inserite l'Attivazione e partecipazione ai Contratti di Fiume (ITR091-P2021_011) e la Definizione di un Codice di Buona Prassi per la gestione della vegetazione riparia lungo i corsi d'acqua (ITR091-P2021_005).
- Azioni per la riforestazione di cui al Decreto Clima D.L. 111/2019 (ITR091-P2021_014).

Vengono, inoltre, inserite due misure, una di prevenzione ed una di protezione, per le quali l'Autorità di bacino ha già presentato apposite schede-progetto al MATTM perché possano essere finanziate nel PNRR con il Recovery Plan. Si tratta di:

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per una governance sostenibile e resiliente in un quadro di transizione verde e digitale anche alla luce del cambiamento climatico nel territorio distrettuale (ITR091-P2021_004).
- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale in merito alla realizzazione di "*green infrastructures*" per la gestione integrata della mitigazione del rischio da frane e da alluvioni, la tutela del capitale ambientale, il recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei corpi idrici e la riqualificazione e resilienza degli ambiti urbani ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle direttive europee (ITR091-P2021_015)

Sono state inserite tra le nuove misure di protezione:

- Interventi di riduzione del rischio idraulico sul bacino del Fiume Cecina (ITR091-P2021_018) finalizzati alla mitigazione del rischio in aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni), anche in riferimento alle zone colpite dagli eventi di ottobre 2013 e di gennaio 2014.

- Mitigazione del rischio idraulico e valorizzazione della risorsa idrica sul bacino del Fiume Cornia (ITR091-P2021_016). Si tratta di un intervento integrato tra la direttiva 2000/60/CE e la Direttiva 2007/60/CE.
- Interventi di adeguamento di argini e di sezioni ponti ferrovia e vecchia Aurelia a protezione dell'abitato di Vada, dello stabilimento Solvay, della ferrovia tirrenica e della variante Aurelia (ITR091-P2021_019). Si tratta di opere già in corso di realizzazione finalizzate alla mitigazione del rischio in aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata ($TR \leq 30$ anni) e media probabilità ($30 < TR \leq 200$ anni).
- Interventi di riduzione del rischio idraulico sul bacino del Rio Maggiore (ITR091-P2021_021) e sul bacino del Rio Ardenza (ITR091-P2021_022), finalizzati alla mitigazione del rischio nelle aree colpite dall'eventi alluvionale di settembre 2017.
- Azioni di mitigazione del rischio da alluvioni di origine marina e dell'erosione costiera (ITR071-P2021_024).

7.8.5 Nuove misure della UoM Toscana Nord ITR092

Sono state inserite tra le nuove misure di prevenzione:

- Attuazione della legge regionale toscana 24 luglio 2018, n. 41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (ITR092-P2021_001), in sostituzione della precedente legge abrogata (misura UoM_ITADBR092_A01_M2_001).
- Attuazione del Regolamento 5/R di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale toscana 10 novembre 2014, n. 65 contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche (ITR092-P2021_002).
- Valutazioni e provvedimenti per la riduzione della vulnerabilità del patrimonio dei beni culturali esposti a rischio idraulico (ITR092-P2021_003).
- Misure finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo (ITR092-P2021_006), anche in merito ai fenomeni di rottura arginale (ITR092-P2021_007), a fenomeni a dinamica rapida e ad elevata concentrazione di sedimenti (ITR092-P2021_008) e al cambiamento climatico (ITR092-P2021_009) e alla Realizzazione di database delle modellazioni idrologico-idrauliche sviluppate (ITR092-P2021_013)
- Misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – FSC (ITR092-P2021_010). Si tratta delle azioni presenti nel Piano Operativo Ambiente, previste nell'ambito della Convenzione per l'attuazione del Progetto, sottoscritta in data 18 dicembre 2019 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. All'interno del progetto

risultano comprese anche le attività propedeutiche per lo sviluppo del Piano di gestione dei sedimenti (ITR092-P2021_012)

- Misure di tipo integrato tra la direttiva 2000/60/CE e la Direttiva 2007/60/CE, in attuazione anche con quanto previsto dalla disciplina di piano, sono state inserite l'Attivazione e partecipazione ai Contratti di Fiume (ITR092-P2021_011) e la Definizione di un Codice di Buona Prassi per la gestione della vegetazione riparia lungo i corsi d'acqua (ITR092-P2021_005).
- Azioni per la riforestazione di cui al Decreto Clima D.L. 111/2019 (ITR092-P2021_014).

Vengono, inoltre, inserite due misure, una di prevenzione ed una di protezione, per le quali l'Autorità di bacino ha già presentato apposite schede-progetto al MATTM perché possano essere finanziate nel PNRR con il Recovery Plan. Si tratta di:

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per una governance sostenibile e resiliente in un quadro di transizione verde e digitale anche alla luce del cambiamento climatico nel territorio distrettuale (ITR092-P2021_004).
- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale in merito alla realizzazione di *"green infrastructures"* per la gestione integrata della mitigazione del rischio da frane e da alluvioni, la tutela del capitale ambientale, il recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei corpi idrici e la riqualificazione e resilienza degli ambiti urbani ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle direttive europee (ITR092-P2021_015).

Sono state inserite tra le nuove misure di protezione:

- Sistemazione idraulica del T. Carrione (ITR092-P2021_016) e del T. Parmignola (ITR092-P2021_016). Si tratta di un sistema importante di interventi per la mitigazione del rischio già presente nel primo ciclo di gestione come un'unica misura (UoM_ITADBR092_AO1_M3_009).
- Interventi sul T. Ricortola (ITR092-P2021_019) e sul T. Canalmagro (ITR092-P2021_020). Si tratta di un sistema importante di interventi per la mitigazione del rischio già presente nel primo ciclo di gestione come un'unica misura (UoM_ITADBR092_AO1_M3_012).
- Intervento di adeguamento strutturale ed idraulico delle opere arginali in dx e sx idraulica del Fiume Frigido – completamento (ITR092-P2021_021), finalizzato alla mitigazione del rischio in aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata (TR≤ 30 anni) e media probabilità (30 < TR≤ 200 anni).
- Lago di Porta - Rialzamento argini e lavori su soglia sfiorante (ITR092-P2021_022), si tratta di una misura per adeguare e migliorare il funzionamento della cassa di espansione sul Fiume Versilia.
- Adeguamento del Torrente Camaiole alla portata duecentennale (ITR092-P2021_023), finalizzato alla mitigazione del rischio in aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata (TR≤ 30 anni) e media probabilità (30 < TR≤ 200 anni).

- Azioni di mitigazione del rischio da alluvioni di origine marina e dell'erosione costiera (ITR092-P2021_029).

7.8.6 Nuove misure della UoM Toscana Ombrone ITR093

Sono state inserite tra le nuove misure di prevenzione:

- Attuazione della legge regionale toscana 24 luglio 2018, n. 41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 - Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (ITR093-P2021_001), in sostituzione della precedente legge abrogata (misura UoM_ITADBR093_A01/A02/A03_M2_001).
- Attuazione del Regolamento 5/R di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale toscana 10 novembre 2014, n. 65 contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche (ITR093-P2021_002).
- Valutazioni e provvedimenti per la riduzione della vulnerabilità del patrimonio dei beni culturali esposti a rischio idraulico (ITR093-P2021_003).
- Misure finalizzate all'aggiornamento del quadro conoscitivo (ITR093-P2021_006), anche in merito ai fenomeni di rottura arginale (ITR093-P2021_007), a fenomeni a dinamica rapida e ad elevata concentrazione di sedimenti (ITR093-P2021_008) e al cambiamento climatico (ITR093-P2021_009) e alla Realizzazione di database delle modellazioni idrologico-idrauliche sviluppate (ITR093-P2021_013)
- Misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – FSC (ITR093-P2021_010). Si tratta delle azioni presenti nel Piano Operativo Ambiente, previste nell'ambito della Convenzione per l'attuazione del Progetto, sottoscritta in data 18 dicembre 2019 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. All'interno del progetto risultano comprese anche le attività propedeutiche per lo sviluppo del Piano di gestione dei sedimenti (ITR093-P2021_012)
- Misure di tipo integrato tra la direttiva 2000/60/CE e la Direttiva 2007/60/CE, in attuazione anche con quanto previsto dalla disciplina di piano, sono state inserite l'Attivazione e partecipazione ai Contratti di Fiume (ITR093-P2021_011) e la Definizione di un Codice di Buona Prassi per la gestione della vegetazione riparia lungo i corsi d'acqua (ITR093-P2021_005).
- Azioni per la riforestazione di cui al Decreto Clima D.L. 111/2019 (ITR093-P2021_014).

Vengono, inoltre, inserite due misure, una di prevenzione ed una di protezione, per le quali l'Autorità di bacino ha già presentato apposite schede-progetto al MATTM perché possano essere finanziate nel PNRR con il Recovery Plan. Si tratta di:

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per una governance sostenibile e resiliente in un quadro di transizione verde e digitale anche alla luce del cambiamento climatico nel territorio distrettuale (ITR092-P2021_004).
- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale in merito alla realizzazione di *"green infrastructures"* per la gestione integrata della mitigazione del rischio da frane e da alluvioni, la tutela del capitale ambientale, il recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei corpi idrici e la riqualificazione e resilienza degli ambiti urbani ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle direttive europee (ITR092-P2021_015).

Sono state inserite tra le nuove misure di protezione:

- Mitigazione del rischio idraulico nel bacino del F. Ombrone Grossetano e negli altri bacini idrografici del sud della Toscana (ITR093-P2021_016). Si tratta di un sistema importante di interventi finalizzati alla mitigazione del rischio in aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata (TR \leq 30 anni) e media probabilità (30 < TR \leq 200 anni), con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012 e ottobre 2013
- Realizzazione della cassa di espansione di Campo Regio (ITR093-P2021_017), finalizzata alla mitigazione del rischio in aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata (TR \leq 30 anni) e media probabilità (30 < TR \leq 200 anni), con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di novembre 2012 e ottobre 2014.
- Realizzazione di una cassa di espansione alla confluenza del Fiume Bruna - Torrente Fossa (ITR093-P2021_018) finalizzata a ridurre i volumi di piena e a mitigare il rischio di esondazione nei tratti di valle.
- Opere per la mitigazione del rischio residuo dell'abitato di Buonconvento (ITR093-P2021_019), finalizzate alla mitigazione del rischio in aree interessate da scenari di alluvioni di origine fluviale a elevata (TR \leq 30 anni) e media probabilità (30 < TR \leq 200 anni), con particolare riferimento alle aree colpite dagli eventi alluvionali di ottobre 2013 e agosto 2015 e alla protezione di specifici contesti urbanizzati.
- Azioni di mitigazione del rischio da alluvioni di origine marina e dell'erosione costiera (ITR092-P2021_024).

7.8.7 Le nuove misure della UoM Serchio ITSP01

Sono state inserite tra le nuove misure di prevenzione:

- Approvazione, applicazione ed eventuale aggiornamento della disciplina di PGRA (ITSNP01-P2021_001) e Superamento della Variante PAI Serchio (ITSNP01-P2021_002) in previsione della cessazione di vigenza della Variante al momento dell'approvazione dell'aggiornamento del PGRA.
- Attuazione della legge regionale toscana 24 luglio 2018, n. 41 "Disposizioni in materia di rischio di alluvioni e di tutela dei corsi d'acqua in attuazione del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 -

Attuazione della Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni" (ITSNP01-P2021_003).

- Attuazione del Regolamento 5/R di attuazione dell'articolo 104 della legge regionale toscana 10 novembre 2014, n. 65 contenente disposizioni in materia di indagini geologiche, idrauliche e sismiche (ITSNP01-P2021_004).
- Aggiornamento del quadro conoscitivo alla luce del cambiamento climatico in atto (ITSNP01-P2021_007) e Realizzazione di database delle modellazioni idrologico-idrauliche sviluppate (ITSNP01-P2021_011)
- Misure di prevenzione tese a supportare ed ottimizzare la pianificazione di gestione, la programmazione e la realizzazione degli interventi di cui ai Piani di Gestione del Rischio Alluvioni – FSC (ITR093-P2021_010). Si tratta delle azioni presenti nel Piano Operativo Ambiente, previste nell'ambito della Convenzione per l'attuazione del Progetto, sottoscritta in data 18 dicembre 2019 con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. All'interno del progetto risultano comprese anche le attività propedeutiche per lo sviluppo del Piano di gestione dei sedimenti (ITSNP01-P2021_008)
- Misura di tipo integrato tra la direttiva 2000/60/CE e la Direttiva 2007/60/CE relativa all'Attivazione e partecipazione ai Contratti di Fiume (ITSNP01-P2021_009).
- Azioni per la riforestazione di cui al Decreto Clima D.L. 111/2019 (ITSNP01-P2021_012).

Vengono, inoltre, inserite due misure, una di prevenzione ed una di protezione, per le quali l'Autorità di bacino ha già presentato apposite schede-progetto al MATTM perché possano essere finanziate nel PNRR con il Recovery Plan. Si tratta di:

- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale per una governance sostenibile e resiliente in un quadro di transizione verde e digitale anche alla luce del cambiamento climatico nel territorio distrettuale (ITSNP01-P2021_005).
- Innovazione e sviluppo dell'azione dell'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale in merito alla realizzazione di "*green infrastructures*" per la gestione integrata della mitigazione del rischio da frane e da alluvioni, la tutela del capitale ambientale, il recupero degli ecosistemi e della biodiversità dei corpi idrici e la riqualificazione e resilienza degli ambiti urbani ai fini del raggiungimento degli obiettivi delle direttive europee (ITSNP01-P2021_013).

Sono state inserite tra le nuove misure di protezione:

- Lavori di sistemazione idraulica del torrente Certosa - Aree a valle della Certosa di Farneta e incremento dei volumi di invaso delle casse di espansione esistenti (ITSNP01-P2021_014)
- Adeguamento portata duecentennale tratto a valle di Ripafratta fino alla foce in prov. PI-1° stralcio da Migliarino alla foce (ITSNP01-P2021_015).

- Interventi di miglioramento delle opere di difesa e di riqualificazione fluviale del Fiume Serchio nel tratto da Ponte di Campia al Ponte di Mologno nei Comuni di Barga e Galliciano (ITSNP01-P2021_018).
- Azioni di mitigazione del rischio da alluvioni di origine marina e dell'erosione costiera (ITSNP01-P2021_021).

8 Informazioni a supporto

La definizione e l'indicazione dei siti e dei documenti che spiegano con maggior dettaglio quanto sopra descritto (ad es. documenti metodologici e fonti informative esterne) verranno messe a disposizione nel corso del 2021.

9 Coordinamento con il Piano di Gestione redatto ai sensi della WFD (AAI_10)

Una delle principali strategie d'intervento del piano di gestione si basa, da un lato, sul miglioramento e consolidamento delle performance dei sistemi difensivi esistenti (es. programmi di manutenzione) e, dall'altro, sugli interventi di recupero morfologico ed ambientale e di potenziamento della capacità di laminazione delle piene (**infrastrutture verdi**).

In modo innovativo rispetto al passato, il decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito in legge, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, così detto "*Sblocca Italia*", ha stabilito, all'art. 7 comma 2, che le risorse in materia di rischio idrogeologico siano prioritariamente destinate agli interventi integrati, finalizzati sia alla mitigazione del rischio sia alla tutela e al recupero degli ecosistemi e della biodiversità, ovvero che integrino gli obiettivi della direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque, e della Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 ottobre 2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

Nel decreto è stabilito, inoltre, che a questo tipo di interventi integrati, in grado di garantire contestualmente la riduzione del rischio idrogeologico e il miglioramento dello stato ecologico dei corsi d'acqua e la tutela degli ecosistemi e della biodiversità, in ciascun Accordo di programma in materia di mitigazione del rischio idrogeologico, sottoscritto dalla Regione interessata e dal Ministero dell'ambiente e delle tutela del territorio e del mare, debba essere destinata una percentuale minima del 20 per cento delle risorse. Nei suddetti interventi assume priorità la delocalizzazione di edifici e di infrastrutture potenzialmente pericolosi per la pubblica incolumità.

A seguito dell'entrata in vigore del decreto Sblocca Italia con il dpcm 28 maggio 2015, relativo a "*Individuazione dei criteri e delle modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico*", sono stati fissati, per gli interventi integrati di mitigazione del rischio idrogeologico e di tutela e recupero degli ecosistemi e della biodiversità, i criteri necessari per essere ammessi al finanziamento.

Proprio al fine di promuovere la progettazione e la realizzazione di infrastrutture verdi, l'allora Direzione Generale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nel corso del 2016 ha dato avvio, in parallelo all'approvazione dei Piani di gestione dei distretti idrografici, ad un Piano di interventi integrati ambientali - misure win-win, (prot. 0000506/STA del 30.11.2016) chiedendo alle Autorità di bacino di individuare tra le misure dei Piani di gestione alcuni interventi ritenuti più significativi per i rispettivi territori, che avrebbero potuto costituire "casi di riferimento" anche al fine di predisporre una metodologia per la progettazione di tali interventi, praticabile e replicabile da enti diversi e su scale diverse.

Per il territorio distrettuale dell'Appennino Settentrionale è stata finanziata la progettazione e realizzazione dello stralcio funzionale dell'intervento "*Sistema di laminazione e riqualificazione del Torrente Pesa*". Per

l'attuazione di tale intervento è stato sottoscritto un Accordo tra Autorità di bacino, Regione Toscana e Consorzio di bonifica territorialmente competente.

Nella disciplina di piano del Piano di Gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, l'articolo 17 riguarda le *“Misure di protezione integrata ai sensi della Direttiva 2000/60/CE e 2007/60/CE – infrastrutture verdi”*.

In particolare, le infrastrutture verdi sono interventi di protezione finalizzati alla gestione del rischio idraulico (attraverso il mantenimento o il miglioramento della capacità idraulica dell'alveo di piena e la tutela delle aree di espansione e di laminazione naturale) e alla tutela e al recupero degli ecosistemi e delle biodiversità (attraverso il ripristino delle caratteristiche naturali e ambientali dei corpi idrici e della regione fluviale).

La Commissione Europea con la comunicazione 2013/249 *“Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa”* ha predisposto una strategia per creare nuovi collegamenti fra le aree naturali esistenti e favorire il miglioramento della qualità e delle funzionalità ecologiche del territorio mediante le infrastrutture verdi. Ciò al fine di preservare e rafforzare il capitale umano e raggiungere gli obiettivi di Europa 2020.

Le infrastrutture verdi, anche alla luce di tale comunicazione, sono tese ad integrare gli obiettivi della direttiva 2000/60/CE e della Direttiva 2007/60/CE. Tra questi interventi rientrano aree golenali attrezzate, aree di divagazione e pertinenza fluviale, aree di esondazione naturale controllata, zone ripariali, sistemazioni idraulico-forestali di versante e di impluvio, cordoli litoranei e zone umide litoranee.

La progettazione e la realizzazione delle infrastrutture verdi deve essere indirizzata a:

- a. criteri di ripristino morfologico (quali il ripristino della piana inondabile mediante rimodellamento morfologico della regione fluviale, la riattivazione della dinamica laterale mediante interventi sulle difese spondali con eventuale allargamento dell'alveo);
- b. criteri di riduzione dell'artificialità (quali la risagomatura e forestazione argini di golena, la rimozione o modifica strutturale di briglie e soglie, la rimozione di tombinamenti);
- c. criteri di non alterazione dell'equilibrio sedimentario dei corsi d'acqua e di miglioramento dello stato ecologico dei fiumi.

Nel primo ciclo di pianificazione del PGRA tali interventi costituiscono importanti misure di protezione, alcune delle quali realizzate o in corso di realizzazione. Ad oggi, tuttavia, la pratica progettuale degli interventi win-win, le loro modalità attuative ed il monitoraggio dell'efficacia non sono ancora pienamente consolidate e, soprattutto, il successo delle misure non risulta facilmente valutabile ex-ante. Si prevede, pertanto, di dare un rilievo particolare a questa tipologia di opere, incentivandone la realizzazione su tutto il territorio distrettuale e, in particolare, in quelle aree che meglio si adattano ad accogliere questi interventi.

Per le varie misure riportate in allegato è evidenziata l'informazione sulla tipologia di misura integrata (win-win).

Nell'ambito delle misure integrate tra le due Direttive si inserisce, infine, anche il **Contratto di Fiume**, che costituisce uno strumento volontario di programmazione strategica e negoziata che persegue la tutela, la corretta gestione delle risorse idriche e la valorizzazione dei territori fluviali, unitamente alla salvaguardia dal rischio idraulico, contribuendo allo sviluppo locale delle aree interessate. Nell'ambito del territorio distrettuale sono stati sottoscritti vari contratti di Fiume che hanno coinvolto in una gestione partecipata i vari enti competenti e gli stakeholder. Nella disciplina di piano del Piano di Gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale, l'articolo 22 riguarda il *"Contratto di Fiume"*. Considerati i risultati fortemente positivi derivanti dalle esperienze sui Contratti di Fiume del primo ciclo di gestione, nel secondo ciclo di pianificazione l'Autorità di bacino prevede di incentivare l'attivazione di questo strumento, facendosi parte attiva soprattutto nei contratti di Fiume riguardanti il reticolo principale del Distretto.

Le modalità di coordinamento tra FRMP e il RBMP della WFD adottate e che si intendono ulteriormente sviluppare sono riportate nella seguente tabella.

Modalità di coordinamento FRMP/RBMP		SI/NO
CFRMP_1 - Integration of FRMP and RBMP into a single document	Integrazione dei due Piani FRMP e RBMP in un unico documento	NO
CFRMP_2 - Joint consultation of draft FRMP and RBMP	Consultazione condivisa dei progetti di Piano FRMP e RBMP	SI
CFRMP_3 - Coordination between authorities responsible for developing FRMP and RBMP	Coordinamento tra le autorità responsabili per lo sviluppo dei FRMP e RBMP	SI
CFRMP_4 - The objectives of the FD have been considered in the WFD RBMPs and PoMs	Gli obiettivi della FD sono stati considerati nei Piani di gestione della WFD e nei Programmi di Misure (PoM)	SI
CFRMP_5 - Coordination with the environmental objectives in Art.4 of the WFD	Coordinamento con gli obiettivi ambientali di cui all'art. 4 della WFD	SI
CFRMP_6 - Planning of win-win and no regret measures in FRMP and RBMP have included drought management measures	La pianificazione di misure <i>win-win</i> e <i>no regret</i> (misure che hanno comunque un'efficacia anche minima ma che sicuramente non hanno effetti negativi) in FRMP e RBMP include misure di gestione della siccità	SI
CFRMP_7 - Planning of win-win and no regret measures in FRMP and RBMP have included natural water retention and green infrastructure measures	La pianificazione di misure <i>win-win</i> e <i>no regret</i> in FRMP e RBMP include misure di miglioramento della naturale capacità di drenaggio/infiltrazione e le infrastrutture verdi	SI
CFRMP_8 - Permitting or consenting of flood risk activities (e.g. dredging, flood defence management) requires prior consideration of WFD objectives and RBMPs	Le attività inerenti il rischio di alluvioni quali ad es., dragaggio, gestione/manutenzione delle difese (sia misure strutturali che non strutturali) dalle inondazioni richiedono che siano prioritariamente considerati gli obiettivi WFD degli RBMP	SI
CFRMP_9 - Consistent and compliant application of Article 7 and designation of HMWBs with measures taken under the FD e.g. flood defence infrastructure	Coerente e conforme applicazione dell'art.7 e della designazione degli HMWB con le misure introdotte dalla FD ad esempio in termini di opere di difesa (infrastrutture)	SI
CFRMP_10 - The design of new and existing structural measures such as flood defences, storage dams and tidal barriers have been adapted to take into account WFD Environmental Objectives	La progettazione di nuove ed esistenti misure strutturali quali le difese dalle alluvioni, dighe per invaso e barriere per il contenimento delle maree sono state adottate tenendo conto degli obiettivi ambientali di cui alla WFD	SI
CFRMP_11 - The use of sustainable drainage systems, such as the construction of wetlands and porous pavements, have been considered to reduce urban flooding and also to contribute to the achievement of WFD objectives	L'uso dei sistemi di drenaggio sostenibili SuDS (Sustainable Drainage Systems), quali la costruzione di aree umide e pavimentazioni drenanti, sono state considerate per ridurre le alluvioni urbane oltre che per contribuire al raggiungimento degli obiettivi WFD	SI
CFRMP_12 - Other	Altra modalità(*)	

(*)Descrizione di altra modalità adottata

Tabella 23: Modalità di coordinamento FRMP/RBMP

10 Coordinamento locale, nazionale e transnazionale (AAI_9)

Nel territorio della UoM Regionale Liguria ricade il tratto terminale del Fiume Roia, che, per la parte di monte, scorre in territorio francese (circa 590 Km²) e per la parte di foce in territorio italiano, nella provincia di Imperia (circa 90 Km²). Si tratta pertanto, ai sensi della FD, di un bacino transfrontaliero, per il quale è stato attivato il coordinamento a livello internazionale.

Al fine di perseguire l'obiettivo di consolidare i rapporti di cooperazione transfrontaliera, e quindi raggiungere un maggiore coordinamento tra gli enti competenti italiani e francesi nella gestione idraulica ed idrogeologica del bacino, è stato siglato nel dicembre 2013 il "Protocollo di intesa transfrontaliera per il bacino idrografico del Fiume Roia e dei suoi affluenti". Il protocollo è stato sottoscritto:

- per la parte italiana, dallo Stato italiano, rappresentato dalla prefettura di Imperia, dalla Regione Liguria, dalla Provincia di Imperia, dai Comuni di Airole, Olivetta S. Michele e Ventimiglia, dall'Agenzia Regionale per l'Ambiente della Liguria (ARPAL), da Tirreno Power e dalla Società AMAIE S.p.A.;
- per la parte francese, dallo Stato francese, rappresentato dalla prefettura delle Alpi Marittime, dall'Agence de l'Eau Rhone-Méditerranée et Corse, dal Conseil Général Alpes Maritimes, dalla Communauté d'Agglomération della Riviera Francese, dai Comuni di Breil-sur-Roia, La Brigue, Fontan, Mentone, Moulinet, Saorge, Sospel e Tenda, dal B.R.G.M., da Electricité de France (EDF).

L'Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale, anche a seguito della piena attuazione della riforma delle Autorità di bacino, ha presentato in data 24 Settembre 2019 domanda di adesione al suddetto Protocollo d'intesa nell'ambito della riunione del Comitato permanente del "Protocollo d'intesa transfrontaliero del bacino del Fiume Roia e dei suoi affluenti". Tale richiesta è stata approvata all'unanimità e l'Autorità ha proceduto a formalizzare tale adesione con propri atti. In particolare, il protocollo stabilisce che i soggetti pubblici, già partner di progetti di cooperazione transfrontaliera sul bacino del Roia, consapevoli della rilevanza del patrimonio di conoscenze tecnico-scientifiche acquisite sul bacino, attraverso la sottoscrizione del Protocollo hanno inteso stabilire un percorso condiviso, che potesse consentire di proseguire nel rapporto di collaborazione già instaurato, anche al fine di meglio attuare gli obiettivi fissati nelle direttive comunitarie 2000/60/CE e 2007/60/CE ovvero nel caso specifico la prevenzione, la gestione e la mitigazione dei rischi naturali di cui alla Direttiva 2007/60/CE anche mediante la stipula di un Contrat de Rivière o Contratto di Fiume garantendo una larga partecipazione di tutti gli attori del territorio transfrontaliero, nella prospettiva di un adeguato contratto transfrontaliero, secondo le vigenti normative internazionali.

È stato, inoltre, avviato, nell'ambito del programma europeo Interreg Alcotra di cooperazione transfrontaliera tra Francia ed Italia, il Progetto "Concert -Eaux. Concertazione transfrontaliera della Valle Roia per le strategie di adattamento ai cambiamenti climatici". Il progetto, di cui è capofila la Regione Liguria, favorisce maggiormente lo scambio di informazioni sul bacino del Roia fra le autorità competenti.

Livello di coordinamento		SI/NO
LNIC_1 - Coordination of FRMPs has taken place at a local level within the MS (i.e. within the UOM or at sub-basin/catchment level)	Il coordinamento dei FRMP è stato messo in atto a livello locale all'interno di uno Stato Membro (ossia all'interno di una UoM o a livello di sottobacino/bacino)	NO
LNIC_2 - Coordination of FRMPs has taken place at the UOM/RBD level within the Member State	Il coordinamento dei FRMP è stato messo in atto a livello di UoM/RBD all'interno di uno Stato Membro	SI
LNIC_3 - Coordination of FRMPs has taken place at the international UOM/RBD level between Member States/neighbouring countries	Il coordinamento dei FRMP è stato messo in atto a livello della UoM o RBD internazionale tra Stati Membri/nazioni confinanti	SI
LNIC_4 - There was a need to refer to the solidarity principle*	C'è stata la necessità di far riferimento al principio di solidarietà (*)	NO
LNIC_5 - UOM/RBD not international	UoM/RBD non internazionale	NO
LNIC_6 - No Coordination has taken place	Nessun coordinamento è stato messo in atto	NO

(*) Il principio di solidarietà (art. 7.4) stabilisce che i FRMP in uno SM non devono includere misure che per la loro estensione e impatto aumentano significativamente il rischio di inondazioni nei tratti a monte e a valle di altre nazioni nello stesso bacino, a meno che le misure siano state coordinate e una soluzione condivisa sia stata raggiunta tra gli stati interessati.

Tabella 24: Livello di coordinamento

11 L'impatto dei cambiamenti climatici

L'art. 14.4 della FD richiede che sia preso in considerazione il probabile impatto dei cambiamenti climatici sull'occorrenza delle piene come parte integrante della revisione e dell'aggiornamento dei piani di gestione del rischio.

La Quinta relazione di valutazione dei piani di gestione acque e dei piani di gestione alluvioni SWD (2019) 95 final, la CE rammenta che ai sensi dell'articolo 14 della Direttiva 2007/60/CE gli Stati membri sono tenuti a tenere conto degli impatti dei cambiamenti climatici e ad adattare le misure a tali impatti. Inoltre, la CE evidenzia che tali disposizioni dovranno essere attuate armonizzandole con le Strategie nazionali di adattamento al cambiamento climatico. Inoltre nel documento tecnico specifico relativo al "Primo ciclo dei piani di gestione rischio alluvioni – Stato membro: Italia" SWD (2019) 81 final che individua il cambiamento climatico come un'area suscettibile di ulteriore sviluppo sia in termini di modellazione e misure che obiettivi. Oltre a ciò, la Commissione Europea ha recentemente condotto il controllo di adeguatezza della Direttiva 2000/60/CE e della Direttiva 2007/60/CE cosiddetto "Fitness Check", SWD (2019) 439 final, nel quale rileva che la Direttiva Alluvioni è una normativa adeguata allo scopo che si prefiggeva ma che, al contempo, sono necessari dei miglioramenti in termini di attuazione della Direttiva relativamente alla modellazione dell'impatto dei cambiamenti climatici sulle alluvioni di qualsiasi tipo.

Oltre a ciò il Consiglio dei Ministri dell'Ambiente Europei nelle proprie conclusioni 7115/2019 "riconosce che le alluvioni di grave entità sono divenute più frequenti in Europa e che i cambiamenti climatici costituiscono un fattore aggravante poiché causano modifiche nell'andamento delle condizioni meteorologiche, del regime delle precipitazioni e del livello del mare e sottolinea la necessità di migliorare la conoscenza e la modellazione dell'impatto dei cambiamenti climatici su tutti i tipi di alluvione e invita la Commissione a collaborare con gli Stati membri per rafforzare e sviluppare strumenti appropriati che analizzino e prevedano meglio tale impatto.

Inoltre l'aggiornamento del piano di gestione terrà conto per quanto possibile in termini di tempistiche, dei lavori in corso nell'ambito della Strategia Comune di attuazione (CIS) attraverso la quale la CE sta dando seguito alle raccomandazioni del Consiglio.

Al fine di dare attuazione a quanto sopra richiamato si rammentano in premessa alcune considerazioni scientifiche contenute nei Report dell'Agenzia Europea per l'Ambiente.

Nel report dell'EEA (2017) si sottolinea come la concentrazione di CO₂ nell'atmosfera abbia raggiunto nel 2016, le 400 parti per milioni (ppm), corrispondenti al 40% in più del livello pre-industriale (metà – fine 19esimo secolo), con un aumento del valore globale della temperatura di superficie, nella decade 2006-2015, di 0.83-0.89 °C rispetto allo stesso periodo di riferimento. In Europa le temperature superficiali in realtà sono aumentate di circa 1.5 °C e le proiezioni forniscono indicazioni di una crescita ulteriore. Si rileva inoltre che in specie nell'Europa meridionale, nei periodi estivi, si sono verificate con sempre maggiore frequenza

ondate di calore estreme, che le precipitazioni sono aumentate nella maggior parte dell'Europa del Nord soprattutto in inverno mentre sono diminuite in gran parte dell'Europa del Sud, soprattutto in estate. Eventi caratterizzati da intense precipitazioni sono aumentati in diverse regioni europee nelle ultime decadi in particolare nel nord e nord-est dell'Europa.

Riguardo alle alluvioni, viene specificato che, allo stato attuale, la mancanza di un dataset consistente in Europa non consente di individuare chiaramente un trend riguardo al numero e all'intensità degli eventi intensi e soprattutto non è attualmente possibile quantificare il contributo derivante dall'incremento di precipitazioni intense osservato in alcune parti d'Europa rispetto a quello derivante dai cambiamenti di uso del suolo.

Si sottolinea infine che, senza ulteriori azioni, i cambiamenti climatici possano portare a un aumento della magnitudo e della frequenza degli eventi di piena in larga parte d'Europa e in particolare è probabile che tipologie di piene, quali le *pluvial flood* e le *flash flood*, che sono innescate da eventi di precipitazione intensi e concentrati, possano diventare molto più frequenti in tutta Europa.

In linea con la Strategia Europea di Adattamento al Cambiamento Climatico (SEACC), adottata dalla CE il 16 aprile 2013, il Ministero dell'Ambiente ha adottato, con decreto della DG Direzione Clima ed Energia n. 86 del 16/06/2015, la **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNACC)**, in cui sono individuati i percorsi comuni da intraprendere per far fronte agli impatti previsti.

Nel documento illustrativo della SNACC (2015) si riconosce che in Italia gli impatti attesi più rilevanti nei prossimi decenni saranno conseguenti all'innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate), all'aumento della frequenza degli eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità, episodi di precipitazioni intense) e alla riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei deflussi fluviali annui. Nel novero dei "potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e principali vulnerabilità per l'Italia" sono comprese possibili alterazioni del regime idrologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, colate detritiche, crolli di roccia e alluvioni improvvise (*flash flood*).

Come noto le *flash flood* sono piene che si sviluppano ed evolvono rapidamente, in genere per effetto dell'insorgere di precipitazioni intense su un'area relativamente ristretta. L'aspetto distintivo di tali fenomeni è la rapida concentrazione e propagazione dei deflussi idrici che, specie nei contesti montani, in cui l'abbondante disponibilità di sedimento mobilizzabile si combina con la notevole capacità di trasporto di tali deflussi, può dare origine al ben più distruttivo fenomeno delle colate detritiche (*debris flow*). La rapidità di concentrazione e propagazione dei deflussi oltre che dai meccanismi precipitativi (intensità e distribuzione spaziale delle piogge) e dalle caratteristiche topografiche del territorio (morfologia e pendenza) è fortemente influenzata dalla permeabilità dei suoli.

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo in Italia, pubblicato nel recente rapporto ISPRA (2020), rivela che nel 2019 il consumo di suolo ha continuato a crescere in Italia e che le nuove coperture artificiali hanno riguardato altri 57 km² di territorio (52 km² di suolo netto) rispetto al 2018, al ritmo di 2 mq al secondo.

L'incremento di consumo di suolo implica aumento delle superfici artificiali e quindi terreni sempre più impermeabili. In questo quadro, fenomeni come le *flash flood* che risentono fortemente della risposta in termini di concentrazione dei deflussi che il terreno è in grado di fornire alla forzante meteorologica, diventano ancora più rilevanti.

Per i motivi sopra descritti, il MATTM nell'ambito delle sue funzioni d'indirizzo e coordinamento nei confronti delle Autorità di bacino distrettuali, valutata la rilevanza in termini di frequenza e di impatti degli eventi intensi e concentrati sul territorio nazionale così come rilevato dalla stessa SNACC, ha fornito indicazioni alle ABD di analizzare la predisposizione dei relativi bacini/sottobacini alle *flash flood* come effetto dei cambiamenti climatici, partendo, su indicazione dell'ISPRA, dalla metodologia implementata dall'Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale (detta "metodo Arno").

Il metodo cosiddetto "Arno" presentato nell'ambito del Workshop "*Flash Floods and Pluvial Flooding*" tenutosi a Cagliari nel 2010 (Brugioni et al., 2010) dall'allora Autorità di Bacino del Fiume Arno (oggi Distretto dell'Appennino Settentrionale) prende le mosse dalla necessità di identificare metodologie per la mappatura della pericolosità e del rischio specifiche per gli eventi intensi e concentrati, basate cioè su particolari caratteristiche di intensità di pioggia e di dimensioni dei sottobacini drenanti all'interno del bacino dell'Arno. La procedura (inserita nel Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del 2015 per ciò che concerne il bacino dell'Arno) è stata quindi estesa dalla stessa autorità di bacino al territorio della regione Toscana ricadente nel distretto dell'Appennino Settentrionale. Questa applicazione è basata sui risultati di uno studio svolto dalla stessa Autorità di distretto sul trend climatico associato alla frequenza degli eventi intensi e concentrati nella Regione Toscana e sull'analisi della distribuzione spaziale di tali eventi nel territorio, analisi finalizzata all'individuazione delle zone della Regione maggiormente predisposte al verificarsi di *flash flood*.

La metodologia identifica l'evento di *flash flood* con riferimento a due dei principali fattori origine: (1) precipitazione intensa – definizione di evento critico o evento target (2) area di dimensioni ridotte su cui si concentra l'evento – definizione di una soglia d'area al fine di valutare la tendenza o propensione di piccoli bacini a trasformare eventi di pioggia intensi e concentrati in piene repentine. La metodologia adotta quindi la soglia dei 50 mm/h come riferimento di evento critico in grado di innescare fenomeni tipo *flash flood* in ambiente antropizzato (EEA, 2012) e come soglia di area 500 km² (sottobacini con area inferiore ai 500 km²).

Partendo da queste premesse la procedura si articola nei seguenti step:

1. suddivisione della zona di studio in sottobacini mediante funzioni di analisi idrologica contenute in toolbox operativi in ambiente GIS applicate a DTM e calcolo delle aree dei sottobacini (**A**);
2. valutazione del tempo di risposta del sottobacino (**Lag Time**): il **Tlag** valutato nella sezione di chiusura di ciascun sottobacino, rappresenta il tempo di ritardo dell'onda di piena rispetto al baricentro della precipitazione e può essere stimato in funzione del tempo di corrivazione. Come per

- lo step precedente anche in questo possono essere adottate procedure semiautomatiche basate sull'uso di toolbox operativi in ambiente GIS a partire dai dati del DTM;
3. valutazione della distribuzione spaziale dei tempi di ritorno della pioggia critica (precipitazione minima in grado di innescare fenomeni di piena improvvisa) partendo dalle linee segnalatrici di possibilità pluviometrica associate ai pluviometri afferenti all'area oggetto di valutazione. Il **TRcrit** da associare al singolo sottobacino può esser ricavato come media della spazializzazione dei dati puntuali su ogni stazione pluviometrica;
 4. calcolo della distribuzione di frequenza cumulata dei parametri considerati (A, Tlag, TRcrit) e definizione dei limiti delle classi, facendo riferimento ad esempio ai percentili 25, 50 e 75esimo;

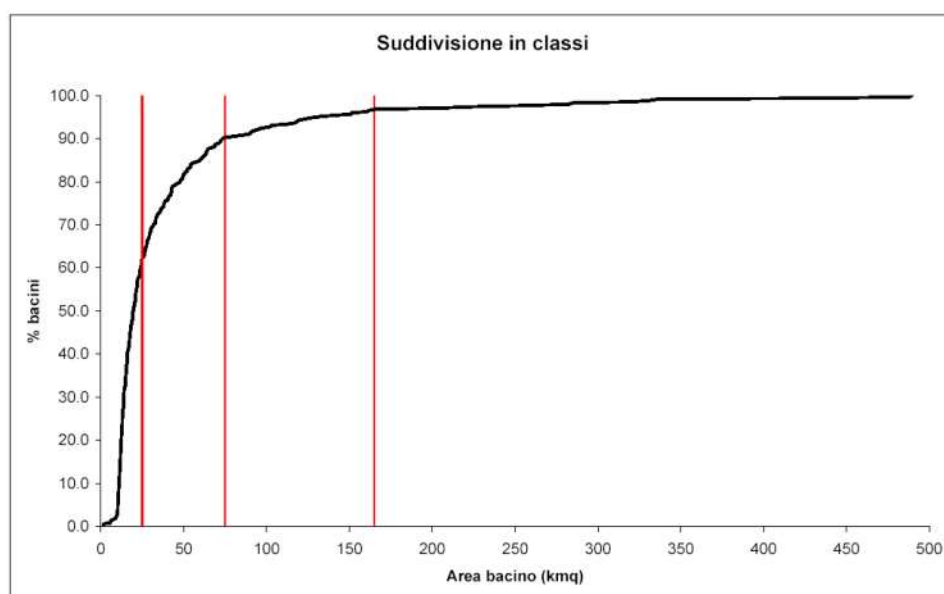


Figura 85: Suddivisione in classi

5. attribuzione dei punteggi da 1 a 4 per ciascun parametro in base alla sua posizione rispetto alle classi precedentemente definite e calcolo dell'indice di predisposizione o propensione alle *flash flood* i_{FF} come sommatoria dei punteggi dei singoli parametri in ciascun sottobacino;
6. classificazione dei sottobacini in termini di predisposizione relativa in base alla distribuzione di frequenza cumulata dell'indice i_{FF} analogamente a quanto fatto al punto 4;

11.1 Gli impatti dei cambiamenti climatici nel piano

Il metodo di analisi della propensione a Flash Flood è stato applicato sulle UoM del Distretto dell'Appennino Settentrionale ricadenti in Regione Toscana. Attualmente la metodologia non è stata applicata nelle UoM Regionale Liguria (ITR071) e UoM Magra (ITI018), in quanto, sono attualmente in corso gli aggiornamenti delle curve di possibilità pluviometrica.

L'individuazione dei sottobacini, l'elaborazione dei parametri idro-morfologici per la stima dei tempi di corrivazione e le analisi statistiche pluviometriche per il calcolo del tempo di ritorno critico sono stati effettuati a partire da informazioni il più possibile omogenee a scala di Distretto. In particolare, sono stati

presi a riferimento il DEM a maglia 20 m distribuito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica pubblicate dalla Regione Toscana nel 2014 ed aggiornate con serie storiche fino all'anno 2012. La necessità di utilizzare dati omogenei su tutto il territorio ha comportato l'aggiornamento delle mappe di propensione a flash-flood della UoM Arno, sebbene queste fossero già state elaborate nel 2013 come illustrato nel paragrafo precedente. Con l'occasione inoltre, sono stati apportati miglioramenti ed integrazioni, riguardanti, tra l'altro, l'assegnazione di una classe automatica di propensione bassa a tutti i sottobacini aventi superficie maggiore della soglia di 500 km². In tal modo, si perviene ad una mappatura completa in cui ad ogni porzione di territorio è assegnata una classe di propensione, rispetto a quanto svolto nel 2013 per l'UoM Arno dove i sottobacini con area maggiore di 500 km² venivano esclusi dall'analisi e risultavano pertanto non classificati.

La suddivisione in classi dei tre parametri **A**, **Tlag** e **TRcrit** e dell'indice di propensione **i_{FF}** è avvenuta mediante i percentili 25°, 50° e 75° delle relative distribuzioni di frequenza per ognuna delle 5 UoM considerate. Il risultato finale è quindi la mappatura della propensione relativa, tra i vari bacini di ogni UoM, al verificarsi di fenomeni di tipo Flash Flood ed è riportata nelle figure seguenti.

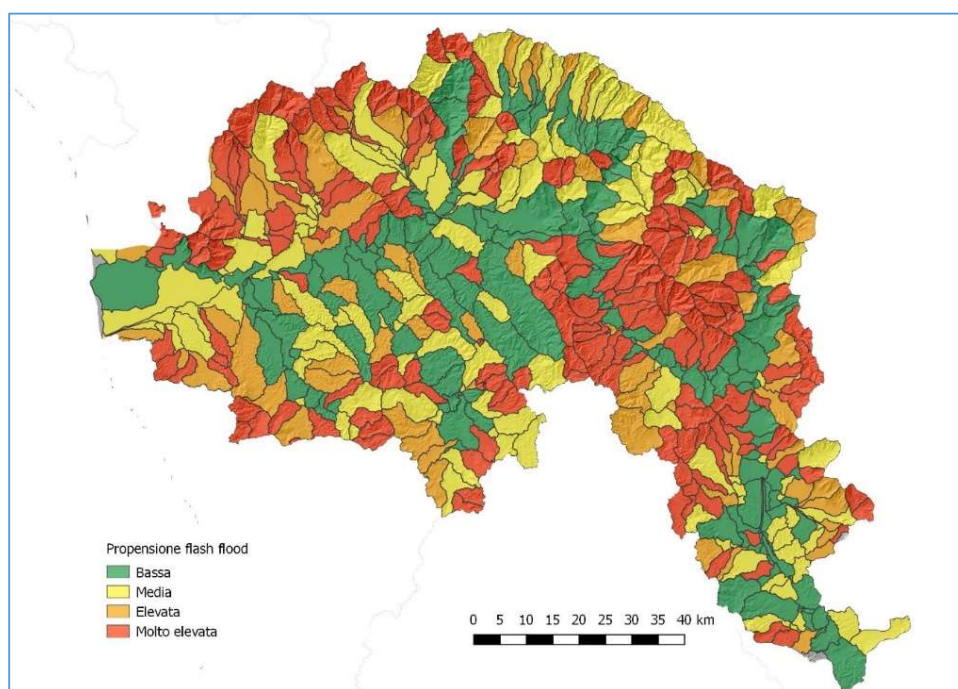


Figura 86: Predisposizione al verificarsi di eventi di tipo flash flood nel territorio della UoM Arno

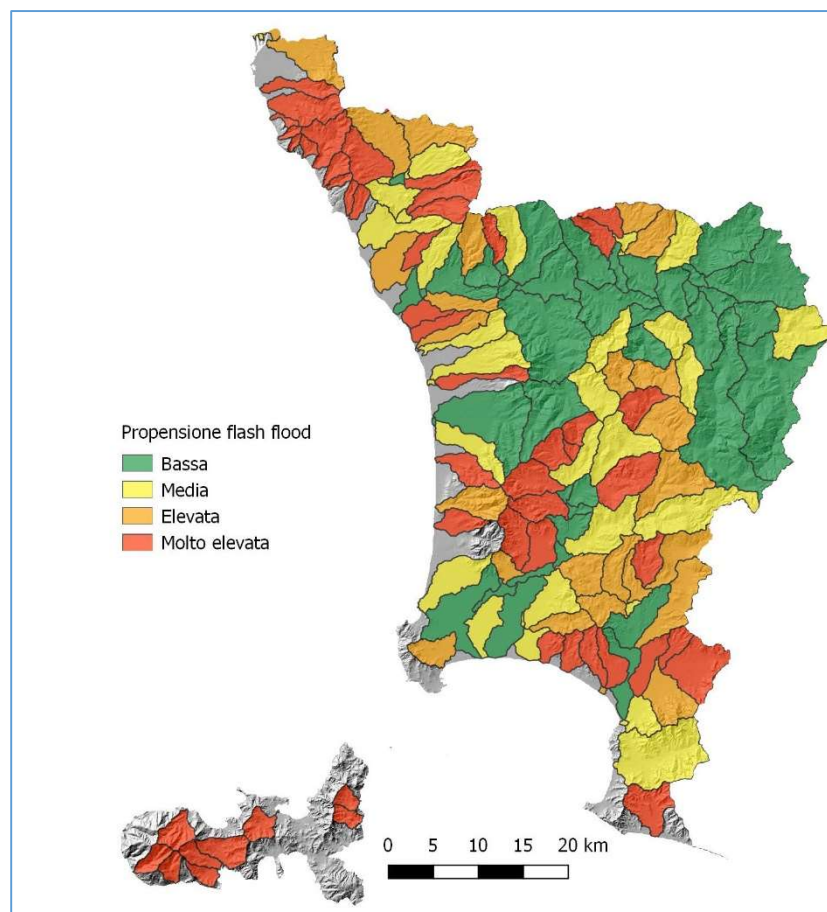


Figura 87: - Predisposizione al verificarsi di eventi di tipo flash flood nel territorio della UoM Toscana Costa

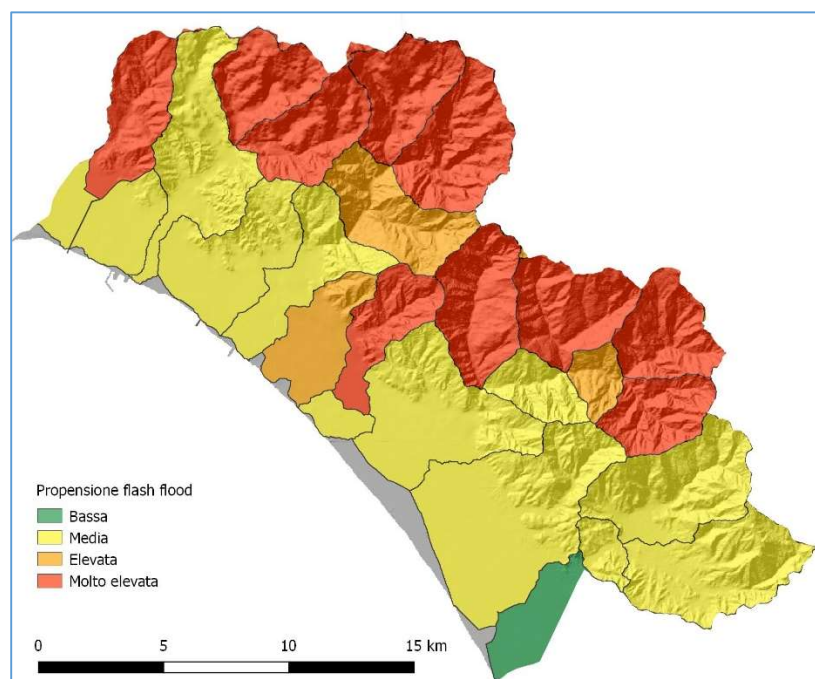


Figura 88: Predisposizione al verificarsi di eventi di tipo flash flood nel territorio della UoM Toscana Nord

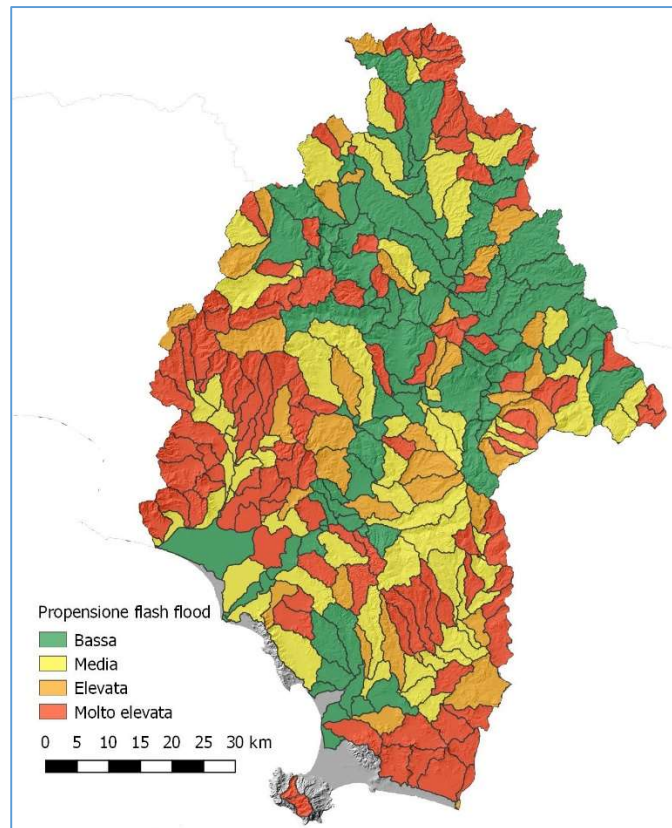


Figura 89: Predisposizione al verificarsi di eventi di tipo flash flood nel territorio della UoM Toscana Ombrone

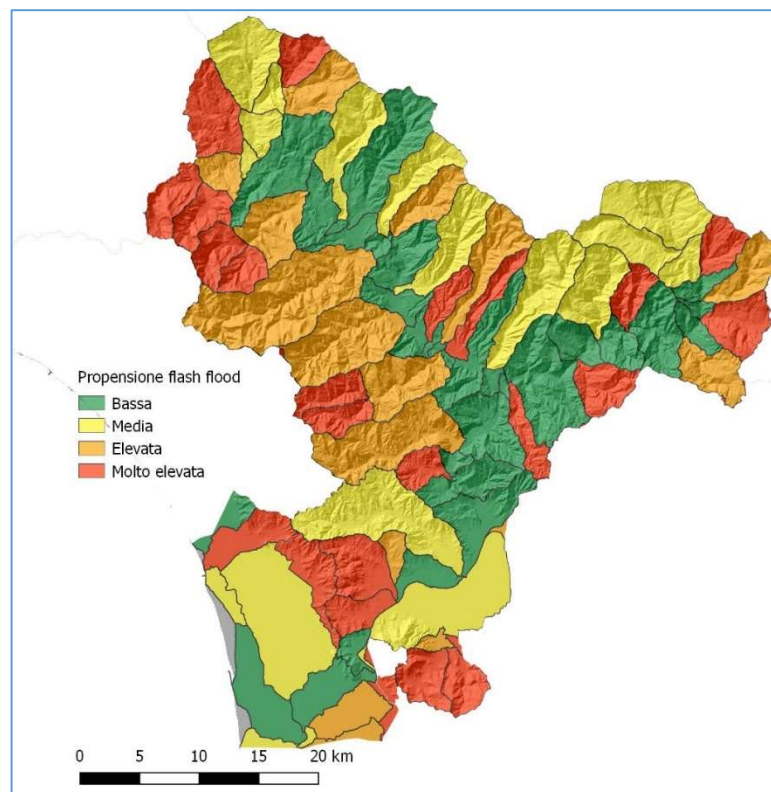


Figura 90: Predisposizione al verificarsi di eventi di tipo flash flood nel territorio della UoM Serchio

La metodologia utilizzata per l'analisi della propensione a *flash-flood* dei vari sottobacini di ogni UoM costituisce un primo approccio che potrà essere in futuro integrato con ulteriori elementi di approfondimento. In particolare, la procedura potrebbe essere integrata per tener conto delle modifiche al territorio indotte dal consumo di suolo, fattore che, come già detto, determina l'impermeabilizzazione delle superfici ed è in grado di alterare la risposta idrologica provocando una più rapida e onerosa concentrazione dei deflussi. Un possibile approccio per considerare tale effetto partendo dal nuovo assetto dei suoli potrebbe consistere nel ridefinire il parametro di risposta temporale **Tlag** e aggiungere un ulteriore parametro relativo alla quantità di pioggia netta che può generarsi in ogni sottobacino.

12 Informazione e consultazione pubblica (AAI_7)

La partecipazione pubblica si può definire come il meccanismo attraverso il quale si consente al pubblico di essere parte attiva in tutte le fasi del piano, sia nella fase di preparazione che di produzione del piano stesso. Questo consente di migliorare il processo decisionale, creando oltretutto una maggiore consapevolezza in materia ambientale e una maggiore accettazione e condivisione delle disposizioni adottate.

L'esperienza acquisita nei precedenti cicli di pianificazione in materia di gestione del rischio da alluvione conferma la rilevanza strategica delle attività di partecipazione, informazione e consultazione pubblica.

L'art. 10 della Direttiva 2007/60/CE specifica che il Piano di gestione del rischio di alluvioni è messo a disposizione del pubblico. Gli Stati membri, inoltre, incoraggiano la partecipazione attiva delle parti interessate all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento del Piano. Inoltre, l'art. 14 della Direttiva 2000/60/CE, recepito nel d.lgs. 152/2006 all'art. 66 comma 7, prevede che il progetto del piano di gestione sia pubblicato e reso disponibile per eventuali osservazioni del pubblico almeno un anno prima dell'inizio del periodo a cui il piano si riferisce.

L'art. 14 della Direttiva 2000/60/CE stabilisce espressamente la promozione della *“partecipazione attiva di tutte le parti interessate (...), in particolare all'elaborazione, al riesame e all'aggiornamento dei piani di gestione”*. Nello specifico l'art. 14 al comma 1 stabilisce che, *“per ciascun distretto idrografico, siano pubblicati e resi disponibili per eventuali osservazioni del pubblico”*:

- il calendario e il programma di lavoro per la presentazione del piano, inclusa una dichiarazione delle misure consultive che devono essere prese;
- una valutazione globale provvisoria dei problemi di gestione delle acque;
- copia del progetto del Piano di gestione.

Il medesimo articolo stabilisce, inoltre, al comma 2 che *“per garantire l'attiva partecipazione e la consultazione, gli Stati membri concedono un periodo minimo di 6 mesi per la presentazione di osservazioni scritte sui documenti in questione”* mentre l'Allegato VII prevede che il piano di gestione indichi dove e come sia possibile reperire la documentazione di base e riporti una sintesi delle misure di partecipazione, con relativa valutazione dei risultati e degli effetti. Il comma 3 dell'art. 14 specifica, infine, che tali disposizioni (ossia quelle dei commi 1 e 2) si applicano anche agli aggiornamenti del piano.

Per quanto riguarda la tempistica di consultazione, l'art. 14 è oltremodo chiaro nell'indicare che il progetto di piano deve essere reso disponibile per la consultazione almeno un anno prima dell'inizio del periodo cui il piano si riferisce e che per garantire l'attiva partecipazione e consultazione deve essere concesso un periodo minimo di 6 mesi per la presentazione di osservazioni scritte sul progetto di piano.

Analoga partecipazione e consultazione è già stata garantita nel corso del 2019 sul Calendario e Programma di lavoro relativo all'aggiornamento del piano, pubblicato a fine dicembre 2018, e nel corso del 2020 sulla Valutazione globale dei principali problemi delle acque (VGP), pubblicata a dicembre 2019, sia pure con le

difficoltà connesse al contenimento ed alla gestione dell'emergenza epidemiologica da COVID-19 che hanno caratterizzato l'anno appena concluso.

Si ricorda, comunque, che tali attività sono state coordinate con le analoghe attività di informazione e consultazione del pubblico e di partecipazione attiva delle parti interessate, previste dalla direttiva acque, in modo da migliorare l'efficacia nello scambio e nella diffusione delle informazioni e realizzare sinergie e vantaggi comuni.

12.1 Gli stakeholder

Al fine di sostanziare l'attività di informazione e consultazione pubblica risulta fondamentale procedere all'individuazione di tutte le parti interessate e, al contempo, del pubblico, inclusi gli utenti.

L'individuazione dell'elenco dei soggetti portatori di interesse sulle materie oggetto del piano di gestione costituisce un'operazione assai delicata e finalizzata ad ottimizzare l'attività di consultazione. Nelle fasi di consultazione pubblica dei documenti propedeutici al Piano (Calendario e VGP) si è ritenuto di utilizzare l'elenco già predisposto per i precedenti cicli pianificatori, coinvolgendo anche portatori di interesse appartenenti ai territori non più facenti parte del territorio distrettuale, integrato con i portatori di interesse già individuati per l'ex distretto del fiume Serchio che è stato inglobato nel distretto dell'Appennino Settentrionale.

Occorre ribadire tuttavia che l'elenco dei portatori di interesse non rappresenta affatto un elenco chiuso, ma è stato più volte integrato sia d'ufficio da parte dell'Autorità di bacino che su richiesta di ulteriori soggetti titolari di una competenza e/o di un interesse che potrebbe subire, positivamente o negativamente, effetti dai contenuti del Piano. Sulla proposta di Piano l'elenco dei portatori di interesse è ulteriormente integrato con l'elenco dei soggetti competenti in materia ambientale (SCA) elaborato per l'avvio della fase di verifica di assoggettabilità a VAS.

L'elenco di stakeholder è stato elaborato verificando la sussistenza di competenze istituzionali, conoscenze o interessi specifici.

In particolare, sono stati fatti i seguenti gruppi:

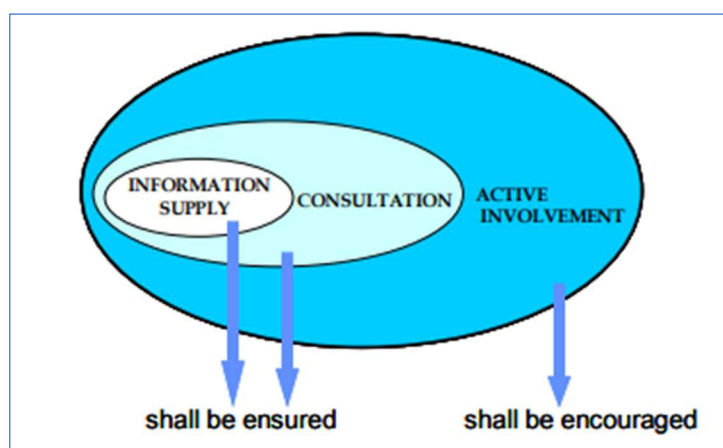
- soggetti istituzionali;
- amministrazioni, autorità ed enti pubblici nazionali e locali;
- agenzie ambientali;
- comunità scientifica;
- esperti tecnico scientifici/associazioni tecnico-scientifiche;
- soggetti con competenze ambientali;
- soggetti con specifici interessi economici e associazioni e organizzazioni non governative con specifici interessi ambientali;
- altre associazioni e altri soggetti;

- ordini professionali e categorie economiche.

12.2 Gli strumenti adottati per il coinvolgimento degli stakeholder

La Guidance n. 8 “*Public Participation in Relation to the Water Framework Directive*” elaborata nell'ambito della Strategia di Attuazione Comune (CIS) delinea un modello di partecipazione basato su tre livelli di coinvolgimento, l'informazione, la consultazione e la partecipazione attiva, così come rappresentato in figura.

La partecipazione pubblica è definita nelle linee guida come uno strumento che permette alle persone di



influenzare l'esito di piani e processi, con diversi livelli di influenza. Il primo livello di partecipazione reale è la consultazione, finalizzata ad assorbire la conoscenza, le idee e le percezioni degli stakeholders, anche se ciò non comporta un obbligo formale di recepire quanto osservato.

Il livello di coinvolgimento più alto è la partecipazione attiva, dove le parti possono

partecipare attivamente al processo pianificatorio, discutendo i problemi e contribuendo attivamente alla loro risoluzione. Tale livello di partecipazione non è esplicitamente richiesto dalla direttiva ma è considerato una buona pratica.

L'accesso alle informazioni costituisce il primo livello della partecipazione pubblica, in quanto fornisce al processo l'informazione che permette di creare una condivisione del patrimonio conoscitivo e quindi di costruire un comune livello di dialogo.

L'accesso alle informazioni ha avuto inizio con la pubblicazione sul sito internet del distretto del calendario e programma di lavoro (dicembre 2018), della VGP (dicembre 2019) si completerà a dicembre 2020 con la pubblicazione della proposta di piano. L'accesso alle informazioni perdurerà non solo per tutta la fase di aggiornamento del piano ma si estenderà a tutta la sua vita e quindi all'intero periodo 2021-2027. La scelta dell'Autorità di bacino è quella di mettere a disposizione del pubblico tutta la documentazione di volta in volta prodotta sul sito del distretto affinché le attività di redazione dei documenti di piano siano immediatamente conosciute e seguite nel corso del loro svolgersi da parte di tutti i soggetti che tale percorso di formazione vorranno seguire e di lasciarle disponibili per tutta la durata del Piano.

Anche per la fase di consultazione sulla proposta di piano si conferma il ricorso all'indirizzo e-mail info@appenninosestentrionale.it per l'invio delle comunicazioni dal pubblico all'Autorità e dall'Autorità al pubblico e sarà riattivata un'area web all'interno del sito specificatamente dedicata alla fase di consultazione sulla proposta di Piano: <http://www.appenninosestentrionale.it/aggiornamento2021/>

Verrà altresì fatto ricorso ai canali Facebook, Twitter e YouTube per cercare di dare la maggiore pubblicità e conoscibilità possibile al processo di pianificazione e ai contenuti del Piano. Verranno inoltre organizzati forum, anche in via telematica, di informazione a partecipazione aperta, indirizzati al più vasto pubblico, finalizzati ad illustrare lo stato dell'arte della pianificazione, i contenuti dei piani, gli obiettivi dei diversi livelli di partecipazione e gli esiti conseguiti al termine delle singole fasi.

In ragione dell'emergenza sanitaria in corso che, con tutta probabilità, impatterà anche sulle attività del 2021, stante l'impossibilità di organizzare incontri, convegni e/o riunioni tematiche in presenza, l'Autorità intende organizzare una piattaforma dedicata alla consultazione, al fine di tenere costantemente aggiornato il percorso partecipativo dei portatori di interesse. Attraverso tale piattaforma, le parti interessate al processo di pianificazione potranno formulare le loro proposte, individuando e condividendo opzioni possibili di revisione del Piano. Le informazioni saranno comunque accessibili sin dalla homepage del sito dell'Autorità di distretto che rimanderà alla sezione dedicata al PGRA e alla piattaforma destinata alla consultazione. Attraverso questa piattaforma sarà possibile seguire e rivedere gli incontri di partecipazione, consultare i resoconti degli incontri precedenti, trasmettere contributi, approfondire argomenti correlati alla pianificazione e partecipare attivamente alle indagini conoscitive proposte.

A supporto e completamento di tale piattaforma verrà creato uno spazio sul canale YouTube istituzionale dell'Autorità di distretto in cui verranno elaborati e trasmessi Videospot di informazione e divulgazione sui contenuti strategici del PGRA anche per rispondere in forma generale alle richieste di chiarimento via via pervenute o alle domande e alle osservazioni formulate attraverso Webinar tematici. Verranno inoltre predisposte delle newsletter che a cadenza mensile aggiorneranno il pubblico sulle attività in corso.

Le forme di consultazione saranno di due tipi:

- consultazione scritta, mediante la quale le persone sono invitate a fornire osservazioni scritte sui contenuti del PGRA, anche attraverso i canali telematici individuati dall'Autorità sopra individuati. La trasmissione di contributi, osservazioni e quesiti del pubblico potrà avvenire anche attraverso appositi form o moduli on line.
- consultazione verbale, in cui i contributi verranno raccolti per mezzo di interviste o durante gli incontri tematici, organizzati anche in via telematica.

Sarà, infine, possibile accedere ai contenuti del percorso partecipativo dell'aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni attraverso l'hashtag **#partecipandonlinealPGRA**.

Con la partecipazione attiva si attiverà infine un coinvolgimento fattivo e propositivo delle parti interessate nel processo di pianificazione, nella discussione dei problemi e nell'apporto di contributi per la loro risoluzione. La partecipazione attiva consente di determinare i punti di vista dei portatori di interesse sulle opzioni possibili e di individuare/condividere eventuali altre possibilità da prendere in considerazione per la stesura finale del Piano.

12.3 I documenti oggetto di consultazione nel corso del 2021, tempistiche e modalità di trasmissione contributi

Come già evidenziato, l'art. 14 della direttiva 2000/60/CE chiarisce quali sono i documenti messi a disposizione per la consultazione e ribadisce che su richiesta, è, altresì, autorizzato *“l'accesso ai documenti di riferimento e alle informazioni in base ai quali è stato elaborato il progetto di piano”* aggiornato.

Nello specifico i documenti oggetto delle attività di informazione e consultazione nel corso del 2021 saranno tutti quelli relativi alla proposta di piano pubblicata a dicembre 2020, dopo il passaggio in Conferenza Istituzionale Permanente.

Entro la fine del mese di gennaio 2021 verrà pubblicata sul sito web dell'Autorità una prima agenda di attività che andranno a sostanziare la partecipazione e consultazione sulla proposta di PGRA e sui vari contenuti oggetto di consultazione e approfondimento.

Degli esiti degli incontri e dei contributi pervenuti verranno redatti sintetici resoconti. Nella versione definitiva del Piano a dicembre 2021 verrà dedicata una sezione specifica del presente capitolo per dar conto delle modalità con cui i risultati della partecipazione pubblica, sin dalle fasi iniziali del processo pianificatorio, risultano integrati nei contenuti del Piano.

Tenuto conto delle difficoltà connesse all'attuale fase emergenziale, la consultazione sui documenti della proposta di piano avrà una durata pari a 9 mesi, superiore a quella minima di 6 mesi prevista dalla direttiva, in modo da consentire la migliore organizzazione delle attività di consultazione anche telematica sopra descritte e terminerà al 30 settembre 2021, in tempi utili a consentire all'Autorità di integrare nel piano i contributi pervenuti.

Nel caso di difficoltà ad accedere al servizio di posta elettronica sarà possibile prendere contatto con l'Autorità di bacino (tel. +39 (0)55 26743) e inoltrare osservazioni e contributi in formato cartaceo, aventi ad oggetto “OSSERVAZIONI E CONTRIBUTI al Progetto di Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni 2021/2027”, a Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale presso una delle sedi:

FIRENZE - Via dei Servi, 1 - 50122

PEC adbarno@postacert.toscana.it

info@appenninosettentrionale.it

LUCCA - Via Vittorio Veneto, 1 - 55100

SARZANA - Via A. Paci n. 2 - 19038