

REGIONE  
TOSCANA



Ing. Enzo DI CARLO  
Dirigente Settore  
**GENIO CIVILE**  
**VALDARNO INFERIORE**  
SEDI DI PISA E LIVORNO

REGIONE  
TOSCANA



Interreg



Cofinanziato  
dall'Unione europea  
Cofinancé par  
l'Union européenne

Marittimo-IT FR-Maritime

PROTERINA  
FUTURE

**Monitorare per proteggere: la sfida delle coste**

*La capacità del territorio costiero di prevedere e monitorare i rischi climatici*

Accademia Navale - Viale Italia 72, Livorno

16/05/2025, ore 8.30 - 16.00

**REGIONE TOSCANA - GENIO CIVILE**

**Il rischio idraulico alla luce dei nuovi scenari climatici: attività di pianificazione e programmazione, interventi di prevenzione strutturale e di manutenzione ordinaria**

## COMPETENZE del GC:

- Presidio sulla realizzazione degli interventi di difesa del suolo, della costa e di tutela della risorsa idrica realizzati da altri soggetti attuatori ricadenti nel territorio di competenza.
- Realizzazione interventi diretti e manutenzione ord. e strard. delle oo.ii. di seconda categoria nonché delle opere idrogeologiche di competenza regionale.
- Supporto alla programmazione in materia di difesa del suolo, della costa e di tutela della risorsa idrica.
- Supporto alla definizione della conoscenza idrologica e idraulica del territorio. Classificazione delle opere idrauliche.
- Pareri, autorizzazioni, omologazioni e ogni altro atto di assenso comunque denominato in materia di idraulica, idrogeologia, tutela dell'acqua superficiale e sotterranea e tutela della costa.
- Gestione del demanio idrico.

## COMPETENZE del GC:

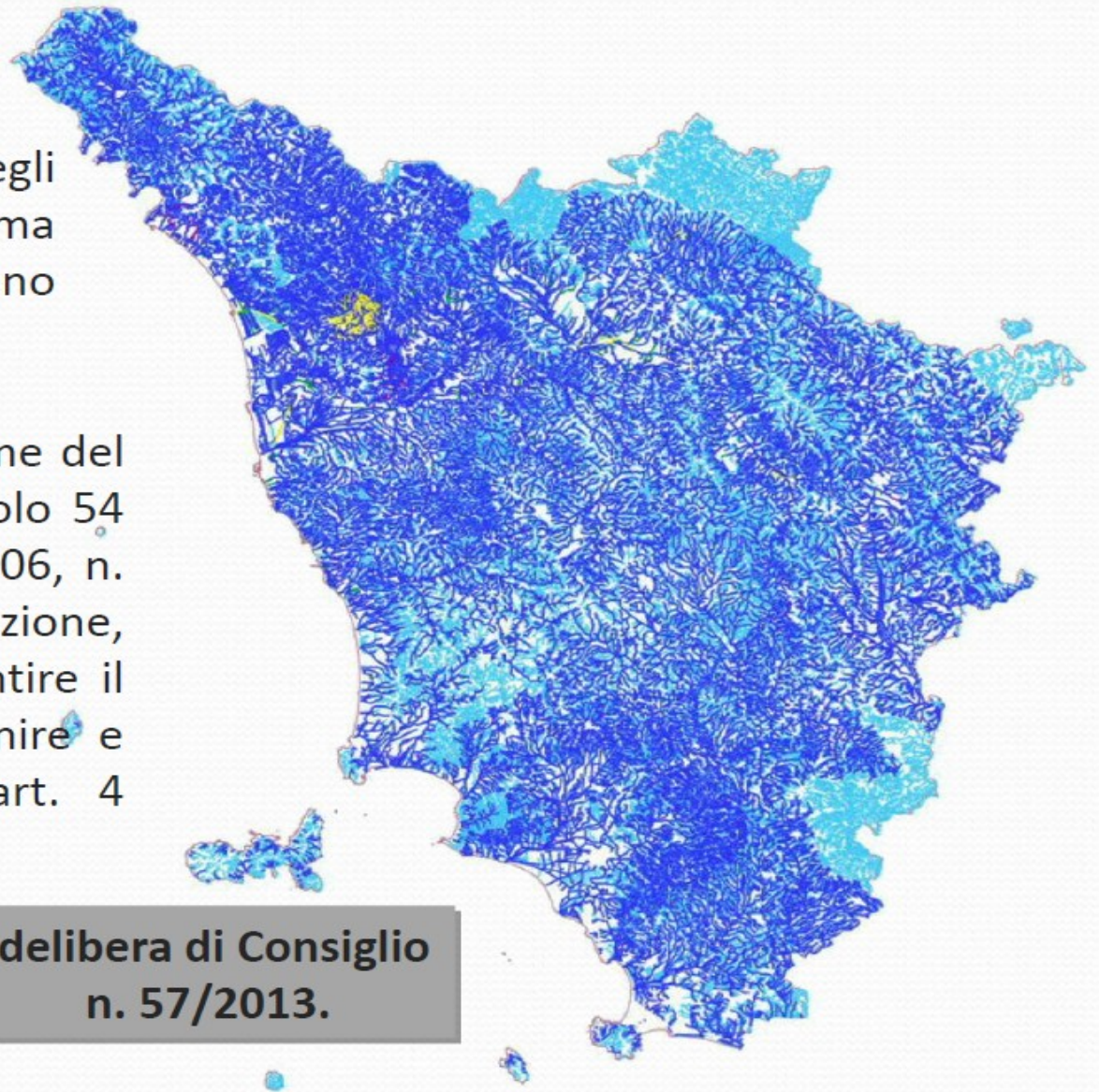
- .....
- Presidio territoriale idraulico, servizio di vigilanza e di piena, pronto intervento, polizia idraulica e polizia delle acque.
- Supporto alle attività di protezione civile.
- Gestione dei procedimenti amministrativi e tecnici sugli invasi e le opere di sbarramento.
- Gestione dei rapporti e pianificazione e coordinamento attività dei Consorzi di Bonifica.
- Presidio territoriale per la difesa del territorio e la tutela della risorsa idrica e per le altre attività tecniche di competenza della direzione.
- .....

# DEFINIZIONI

**Reticolo idrografico:** l'insieme degli elementi che costituiscono il sistema drenante alveato del bacino idrografico;

**Reticolo di gestione:** il sottoinsieme del reticolo idrografico di cui all'articolo 54 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che necessita di manutenzione, sorveglianza e gestione per garantire il buon regime delle acque, prevenire e mitigare fenomeni alluvionali (art. 4 della l.r. 79/2012);

delibera di Consiglio  
n. 57/2013.



# RIPARTIZIONE ATTIVITA' RT – CB (LR79/2012 E LR 80/2015)

	Categoria	2°	3°	4°-5°	bonifica
Nuove Opere	Progettazione-Realizzazione	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. e <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. e <b>&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>CB</b> LR 79 art. 23 comma 1 lett. b nel Piano delle attività	<b>CB</b> nel Piano delle attività LR 79 art. 23 comma 1 lett. a
	Risorse	100% Risorse pubbliche	100% Risorse pubbliche	100% Risorse pubbliche LR 79 art. 24	100% Risorse pubbliche
Manutenzione Ordinaria	Progettazione-Realizzazione	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. f <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2 lett. e	<b>CB</b> LR 79 art. 23 comma 1 lett. c nel Piano delle attività	<b>CB</b> LR 79 art. 23 comma 1 lett. c nel Piano delle attività	<b>CB</b> nel Piano delle attività LR 79 art. 23 comma 1 lett. c
	Risorse	100% Risorse pubbliche	100% CB	100% CB	100% CB
Manutenzione Straordinaria	Progettazione-Realizzazione	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. f <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2 lett. e	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. f bis <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. f bis <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>CB</b> nel Piano delle attività LR 79 art. 23 comma 1 lett. d
	Risorse	100% Risorse pubbliche	70% Risorse pubbliche 30% CB (max)	70% Risorse pubbliche 30% CB (max)	75% Risorse pubbliche 25% CB
Pronto Intervento idraulico	Attuazione	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. g <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. g <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. g <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>CB</b> LR 79 art. 23 comma 1 lett. f
	Risorse	100% Risorse pubbliche	70% Risorse pubbliche 30% CB	70% Risorse pubbliche 30% CB	100% CB
Servizio di vigilanza e piena	Attuazione	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. g <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2			<b>CB</b> LR 79 art. 23 comma 1 lett. f
Polizia idraulica	Attuazione				

reticolo gestione	reticolo idrografico
	<b>FRONTISTI</b> (opere di sola difesa dei loro beni)RD 523/1904 Capo I sez VI art.12
<b>CB</b> LR 79 art. 23 comma 1 lett. A nel Piano delle attività	
100% CB	
<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. f bis <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. f bis <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2
70% Risorse pubbliche 30% CB	70% Risorse pubbliche 30% CB
<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. h <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. h <b>&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2
70% Risorse pubbliche 30% CB	70% Risorse pubbliche 30% CB
<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. g <b>-&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2	<b>RT</b> LR 80 art. 2 comma 1 lett. g <b>&gt;CB</b> (con convenzione) LR 80 art. 2 comma 2

# L'evoluzione normativa

(Servizio di Piena e Presidi Territoriali Idraulici)

R.D. n. 86 del 7 marzo 1895

R.D. n.607 del 30 giugno 1907

R.D. 2669 del 09 dicembre 1937

*Regolamento sulla tutela di opere idrauliche di I e II categoria e delle opere di bonifica (e sulle linee di navigazione)*

- *Ufficiali e sorveglianti idraulici*
- *Vigilanza e guardia (ordinariamente)*
- *Servizio di piena (durante gli eventi)*

Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri  
27 febbraio 2004

# Regolamento di piena

- **Individua i tronchi di custodia e i tronchi di guardia in cui è diviso il tratto classificato;**
- **Individua i livelli di sospetto e di guardia (vari livelli) a partire dai quali si attiva il servizio o si variano le azioni da compiere;**
- **Descrive le modalità di manovra delle opere idrauliche**
- **Descrive le opere presenti nei tratti classificati e le azioni che i gestori devono compiere in relazione ai livelli raggiunti;**

# **Direttiva Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/02/2004**

- **Detta indicazioni sulla gestione delle piene;**
- **Individua i “presidi territoriali idraulici” quali attività per la gestione e il monitoraggio degli eventi i corso**
- **Individua quali devono essere i flussi di informazione sia dai centri funzionali ai presidi territoriali idraulici e viceversa**
- **Individua altresì chi deve intervenire nei presidi territoriali, lasciando alla regione la loro organizzazione e il coordinamento**

# Governo delle piene

- **“Le Regioni devono assolvere ad un adeguato governo delle piene a cui devono concorrere le attività di:”**
- **Previsione monitoraggio e sorveglianza (centri funzionali)**
- **Presidio territoriale idraulico che inglobi le attività dei servizi di piena e ne estendano l'efficacia ai corsi d'acqua che sottendono aree in PI3 o PI4;**
- **Regolazione dei deflussi (piano di laminazione);**

## Presidi territoriali

**Rilevamento dei livelli dei corsi d'acqua agli idrometri regolatori (centro funzionale)**

**Pronto intervento idraulico R.D. 523/04 e primi interventi urgenti**

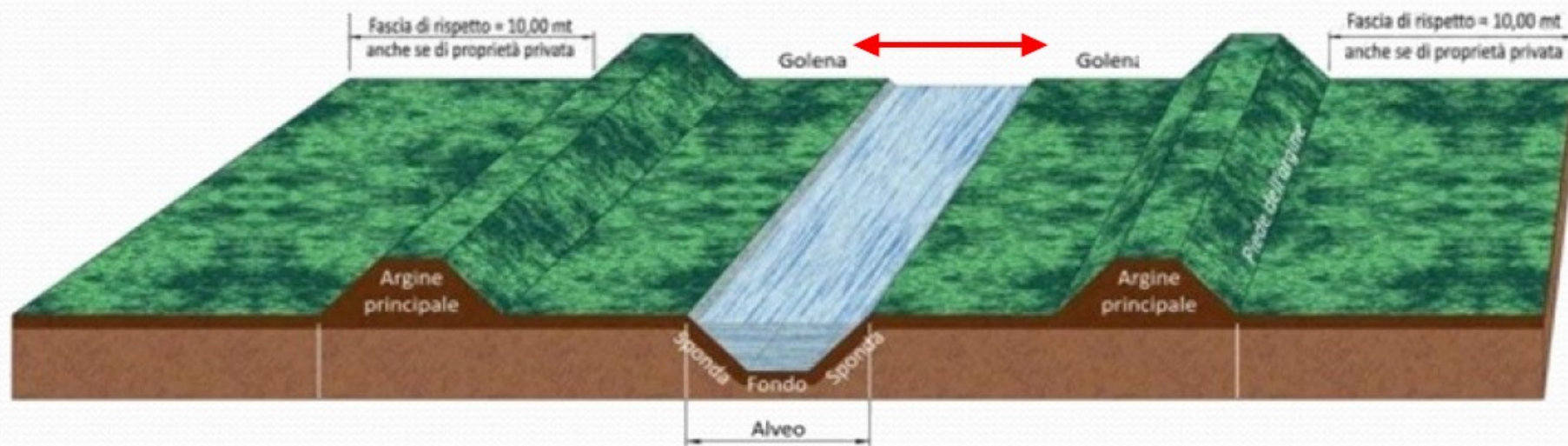
## TUTELA DEI CORSI D'ACQUA

La legge prevede il divieto di realizzazione di **nuove costruzioni, manufatti** di qualsiasi natura e **trasformazioni morfologiche** negli *alvei*, nelle *golene*, sugli *argini* e nelle *aree comprendenti le due fasce di larghezza di dieci metri dal piede esterno dell'argine o, in mancanza, dal ciglio di sponda dei corsi d'acqua del reticolo idrografico.*

# TUTELA DEI CORSI D'ACQUA

d.p.g.r. 42/R/2018 e L.R. 41/2018

d.p.g.r. 60/R/2016  
Area demaniale



Campo di applicazione

## TOMBAMENTI ESISTENTI

La Regione Toscana con la l.r. 41/2018 ha tentato di dare risposta all'annosa questione dei tombamenti esistenti...

**NUOVI TOMBAMENTI:  
vietati ai sensi dell'art.  
115 del D.Lgs.  
152/2006.**



Tratti coperti contigui fra loro, sul medesimo corso d'acqua, ancorché eseguiti in epoche diverse e da soggetti diversi, sono dati in concessione ad uno o più soggetti in forma associata. Dove questo non sia possibile sono affidati al comune territorialmente interessato.

Quando il tratto tombato ricade in un'area urbanizzata, attraversi più di due proprietà o la copertura sia stata eseguita per pubblica utilità, la gestione dello stesso e la relativa concessione sono affidate al comune o ai comuni territorialmente interessati in forma associata.

**Art. 4, 5 e 6 della  
LR 41/2018**

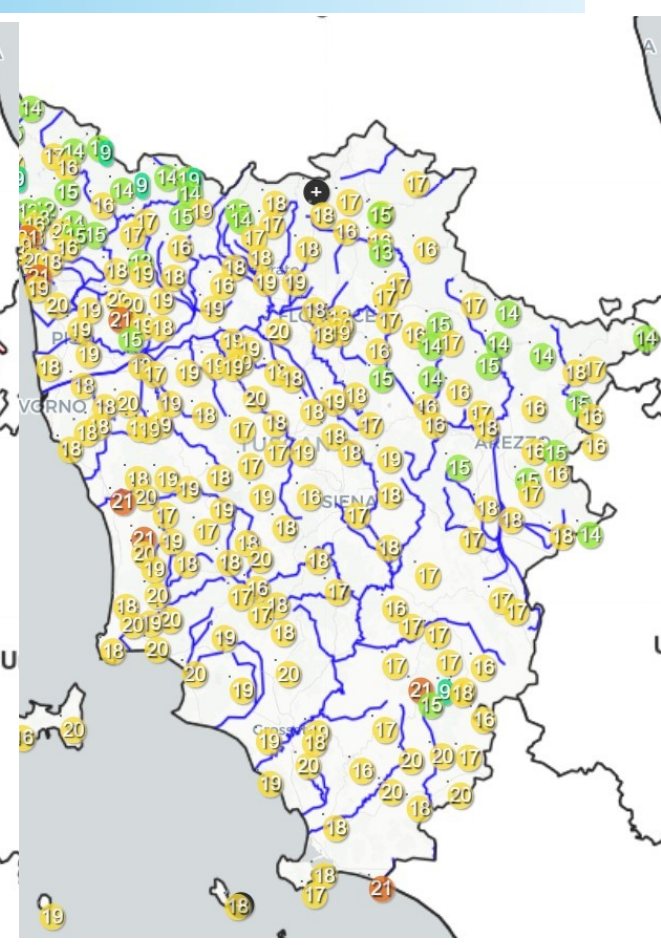
# La rete di monitoraggio della Regione Toscana (CFR-SIRG)



PLUVIOMETRI 381



IDROMETRI 193

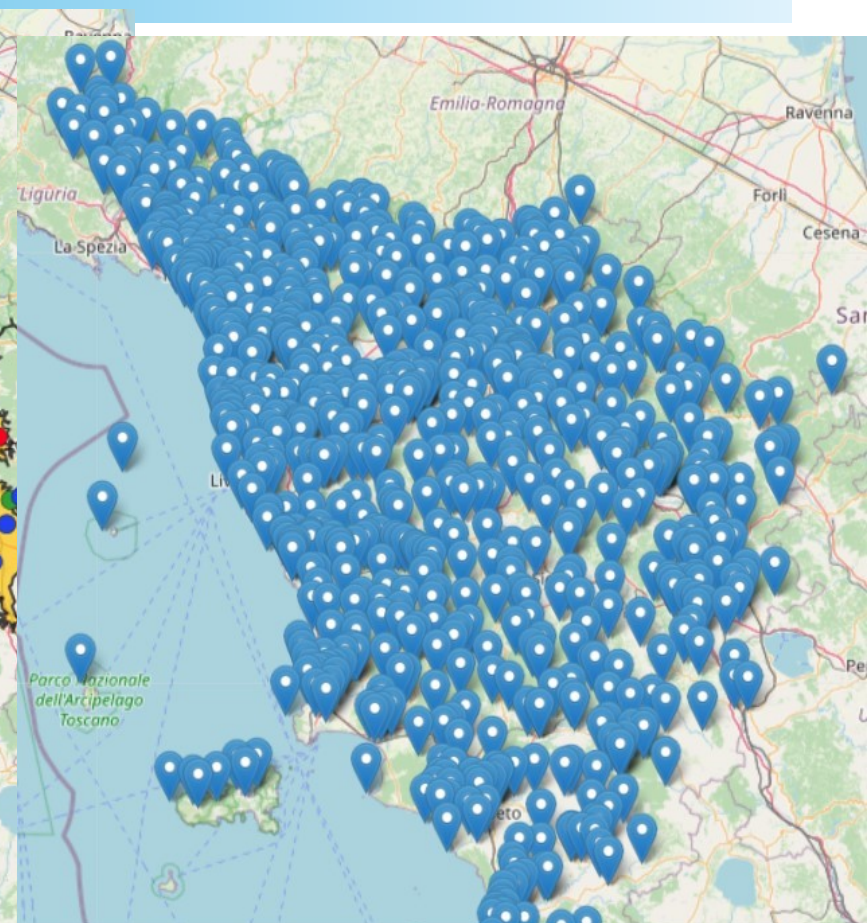
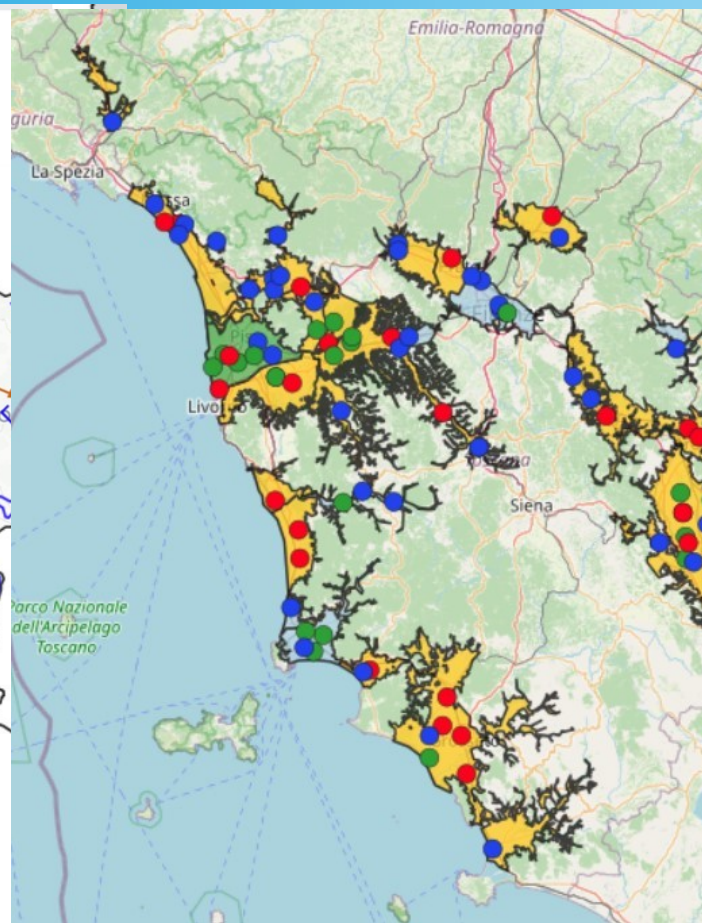
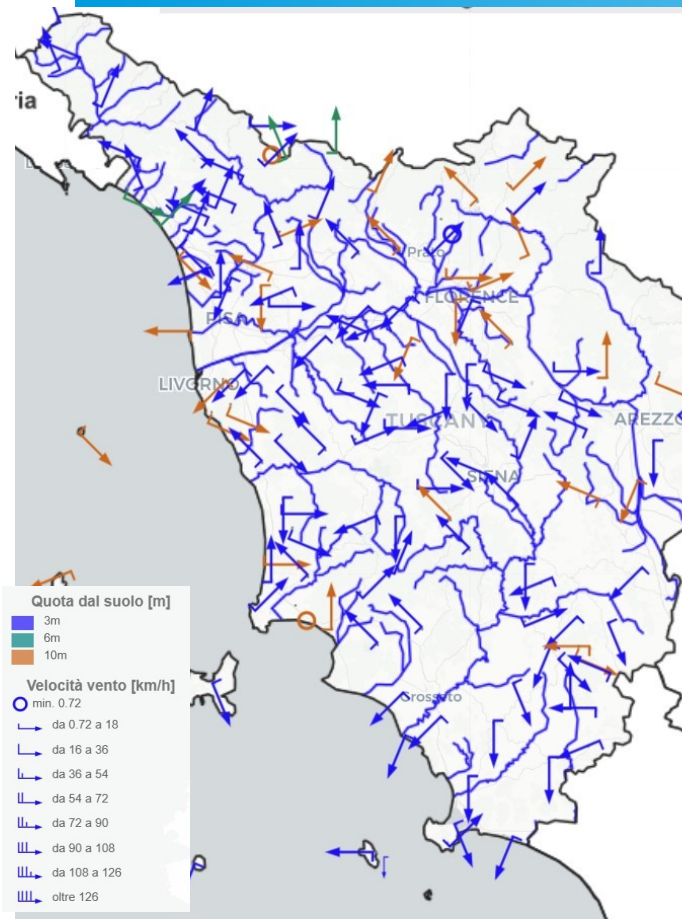


TERMOMETRI 253

[www.cfr.toscana.it](http://www.cfr.toscana.it)

[www.sir.toscana.it](http://www.sir.toscana.it)

# La rete di monitoraggio della Regione Toscana (CFR-SIRG)



ANEMOMETRI 144

FREATIMETRI 148

TOT SENSORI 787

[www.cfr.toscana.it](http://www.cfr.toscana.it)

[www.sir.toscana.it](http://www.sir.toscana.it)

# Bollettini / Avvisi di criticità - Scenari evento e possibili danni

- Bollettino di vigilanza meteo  
(ore 11:30)

- Bollettino di valutazione delle  
criticità/avviso (ore 13:00)

FASE  
PREVISIONALE

- Bollettino Monitoraggio e  
Aggiornamento Evento (ogni 3h)

FASE MONITORAGGIO  
EVENTO

## CODICE COLORE ALLERTAMENTO

Assenza di fenomeni  
prevedibili significativi

Effetti localizzati e occasionale  
pericolo per la sicurezza  
delle persone con possibile  
perdita di vite umane per  
cause accidentali

Effetti diffusi e pericolo per  
la sicurezza delle persone  
con possibili perdite di vite  
umane

Effetti ingenti ed estesi  
e grave pericolo per la  
sicurezza delle persone con  
possibile perdita di vite umane

# Valutazioni delle Criticità: le tipologie di rischio

Rischio Idraulico Reticolo Principale

Rischio Temporal Forti

Rischio Vento

Rischio Mareggiate

Rischio Neve

Rischio Ghiaccio

**Sistema di soglie articolato su tre livelli di criticità**

Rischio Idrogeologico-Idraulico Reticolo Minore

Bollettino di Lunedì, 09 Ottobre 2017

Codice Allerta Meteo

Situazione di Lunedì, 09 Ottobre 2017



Situazione di Martedì, 10 Ottobre 2017



- Valutazione giornaliera del livello di criticità atteso per 7 rischi, per le successive 36 ore
- Codice colore secondo vigente standard nazionale e europeo

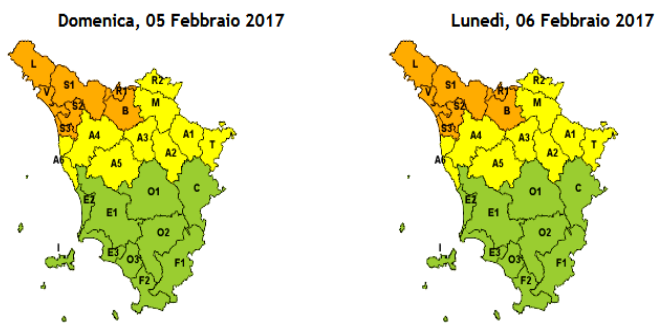
ZONE DI ALLERTA	RISCHIO	TEMPI	CRITICITÀ
B - L	IDRAULICO RETICOLO PRINCIPALE	dalle ore 14.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 08.00 Sabato, 15 Ottobre 2016	ARANCIONE
A6 - B - L - R1 - S1 - S2 - S3 - V	IDROGEOLOGICO IDRAULICO RETICOLO MINORE	dalle ore 11.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 08.00 Sabato, 15 Ottobre 2016	ARANCIONE
B - L - R1 - S1 - S2 - S3 - V	IDROGEOLOGICO IDRAULICO RETICOLO MINORE	dalle ore 00.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 11.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016	GIALLO
A1 - C - E1 - E2 - M - O1 - O2 - O3 - T - Z - T	IDROGEOLOGICO IDRAULICO RETICOLO MINORE	dalle ore 00.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 08.00 Sabato, 15 Ottobre 2016	GIALLO
A1 - I - O3	MAREGGIATE	dalle ore 00.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 23.59 Venerdì, 14 Ottobre 2016	GIALLO
S1 - S2 - S3 - V	TEMPORALI FORTI	dalle ore 18.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 08.00 Sabato, 15 Ottobre 2016	ARANCIONE
A1 - S1 - S2 - S3 - V	TEMPORALI FORTI	dalle ore 00.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 18.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016	GIALLO
E2 - E3 - F1 - F2 - I - O1 - O2 - O3	TEMPORALI FORTI	dalle ore 00.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 23.59 Venerdì, 14 Ottobre 2016	GIALLO
A4 - A5 - A6 - E1 - E2 - E3 - F1 - F2 - I - L - O1 - O2 - O3 - S1 - S2 - S3 - V	VENTO	dalle ore 00.00 Venerdì, 14 Ottobre 2016 alle ore 23.59 Venerdì, 14 Ottobre 2016	GIALLO

# AVVISO DI CRITICITA'

# NORME DI COMPORTAMENTO

Centro Funzionale di Monitoraggio Méteo Idrologico - Idraulico  
Settore Idrologico Regionale

**BOLLETTINO DI VALUTAZIONE DELLE CRITICITÀ**  
Emissione di **Domenica, 05 Febbraio 2017**, ore 12.58  
**AVVISO DI CRITICITÀ REGIONALE**  
Valido fino alle ore **08.00 di Lunedì, 06 Febbraio 2017**



**AREE INTERESSATE:**

- A1-Arno-Casentino
- A2-Arno-Valdarno Sup.
- A3-Arno-Firenze
- A4-Valdarno Inf.
- A5-Valdelsa-Valdera
- A6-Arno-Costa
- B-Bisenzio e Ombr. Pt
- C-Valdichiana
- E1-Etruria
- E2-Etruria-Costa Nord
- E3-Etruria-Costa Sud
- F1-Fiora e Alb.
- F2-Fiora e Alb.-Costa e G
- I-Isole
- L-Lunigiana
- M-Mugello-Val di Sieve
- O1-Ombr. Gr-Alto
- O2-Ombr. Gr-Medio
- O3-Ombr. Gr-Costa
- R1-Reno
- R2-Romagna-Toscana
- S1-Serchio-Garf.-Lima
- S2-Serchio-Lucca
- S3-Serchio-Costa
- T-Valtiberina
- V-Versilia

Legenda criticità: VERDE, ■ GIALLO, ● ARANCIONE, ▲ ROSSO

ZONE DI ALLERTA	RISCHIO	TEMPI	CRITICITÀ
B	IDRAULICO RETICOLO PRINCIPALE	in corso fino alle ore 08.00 Lunedì, 06 Febbraio 2017	ARANCIONE
L - S1 - S2 - S3	IDRAULICO RETICOLO PRINCIPALE	in corso fino alle ore 08.00 Lunedì, 06 Febbraio 2017	GIALLO
B	IDRAULICO RETICOLO PRINCIPALE	dalle ore 08.00 Lunedì, 06 Febbraio 2017 alle ore 18.00 Lunedì, 06 Febbraio 2017	GIALLO
A2 - A3 - A4 - A5 - A6	IDRAULICO RETICOLO PRINCIPALE	dalle ore 00.00 Lunedì, 06 Febbraio 2017 alle ore 08.00 Martedì, 07 Febbraio 2017	GIALLO
B - L - R1 - S1 - S2 - S3 - V	IDROGEOLOGICO IDRAULICO RETICOLO MINORE	in corso fino alle ore 08.00 Lunedì, 06 Febbraio 2017	ARANCIONE
A1 - A2 - A3 - A4 - A5 - A6 - M - R2 - T	IDROGEOLOGICO IDRAULICO RETICOLO MINORE	in corso fino alle ore 08.00 Martedì, 07 Febbraio 2017	GIALLO

## GIALLO



*Sono previsti eventi intensi, localmente pericolosi, ma spesso è difficile prevedere con precisione dove si manifesteranno. Sono tipicamente associati a forti temporali o a forti perturbazioni di breve durata.*

- **Allagamenti localizzati** delle strade, sottopassi, aree depresse dovuti alla crisi del sistema fognario e dei corsi d'acqua minori.
- **Frane superficiali** e colate di fango improvvise. *In caso di temporali* inoltre fulmini, grandine, vento forte, caduta di rami e tegole.

## ARANCIONE



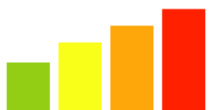
*Eventi pericolosi e diffusi, con possibili danni a strutture e infrastrutture, con possibile rischio per la popolazione.*

- **Allagamenti diffusi** nelle zone depresse, delle sedi stradali e nelle aree a maggior pericolo di alluvione
- **Innesco di frane** nelle aree a elevata pericolosità idrogeologica. *In caso di temporali* inoltre si attendono fenomeni violenti con fulmini, grandine, vento forte, caduta di alberi e danni a coperture e strutture.

- Tenersi aggiornati sull'evoluzione delle condizioni meteo tramite radio, TV, siti web istituzionali.
- Fare attenzione alle attività all'aperto, in particolare in presenza di alberi e strutture temporanee o pericolanti.
- Guidare con attenzione, in particolare nei tratti esposti a frane e caduta massi
- Fare molta attenzione agli attraversamenti dei corsi d'acqua (ponti o guadi) e alle zone depresse (sottopassi, zone di bonifica)

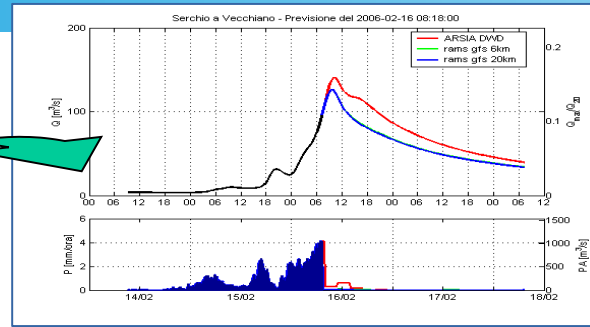
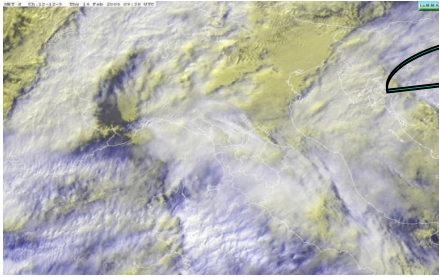
- Seguire le indicazioni dell'autorità di protezione civile locale (Comune) e i canali informativi della viabilità, nonché sull'evoluzione delle condizioni meteo tramite radio, TV, siti web istituzionali.
- Prestare la massima attenzione negli attraversamenti dei corsi d'acqua (ponti) e delle zone depresse (sottopassi stradali, zone di bonifica), evitare i guadi.
- Non sostare nelle zone circostanti gli alvei dei corsi d'acqua, stare lontani dagli argini.
- Mettersi in viaggio in auto o moto solo se necessario, procedendo a velocità ridotta e prestando comunque la massima attenzione alla presenza di detriti o di allagamenti in strada in particolare nei tratti montani esposti a frane, caduta massi e vicino ai corsi d'acqua o altri tratti soggetti ad allagamento.

## PREVISIONE CRITICITA'

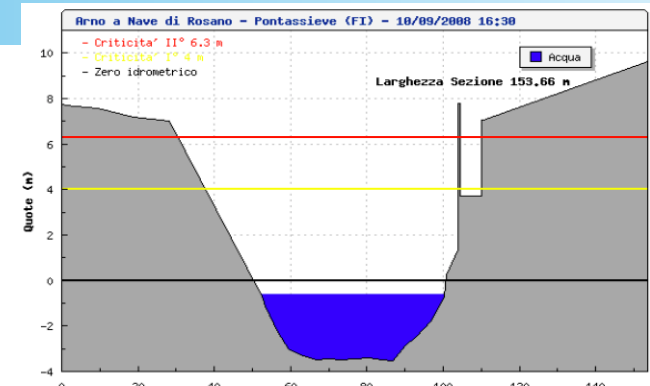


# CATENA PREVISIONALE DELLE CRITICITÀ IDROGEOLOGICHE-IDRAULICHE

## Modelli Meteo

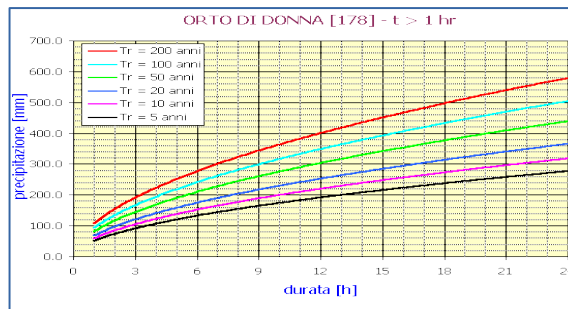
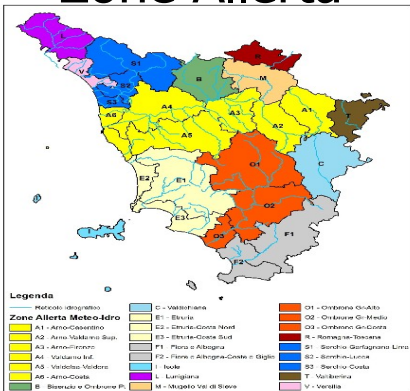


## Modelli Idrologici (Bacini superiori 400 kmq)

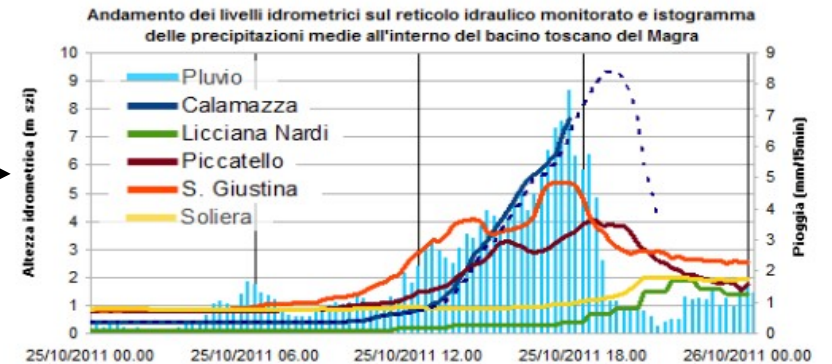


## Soglie idrometriche

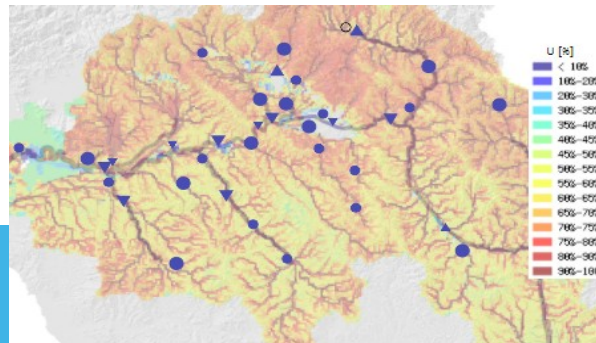
## Zone Allerta



## LSPP



## Soglie pluviometriche

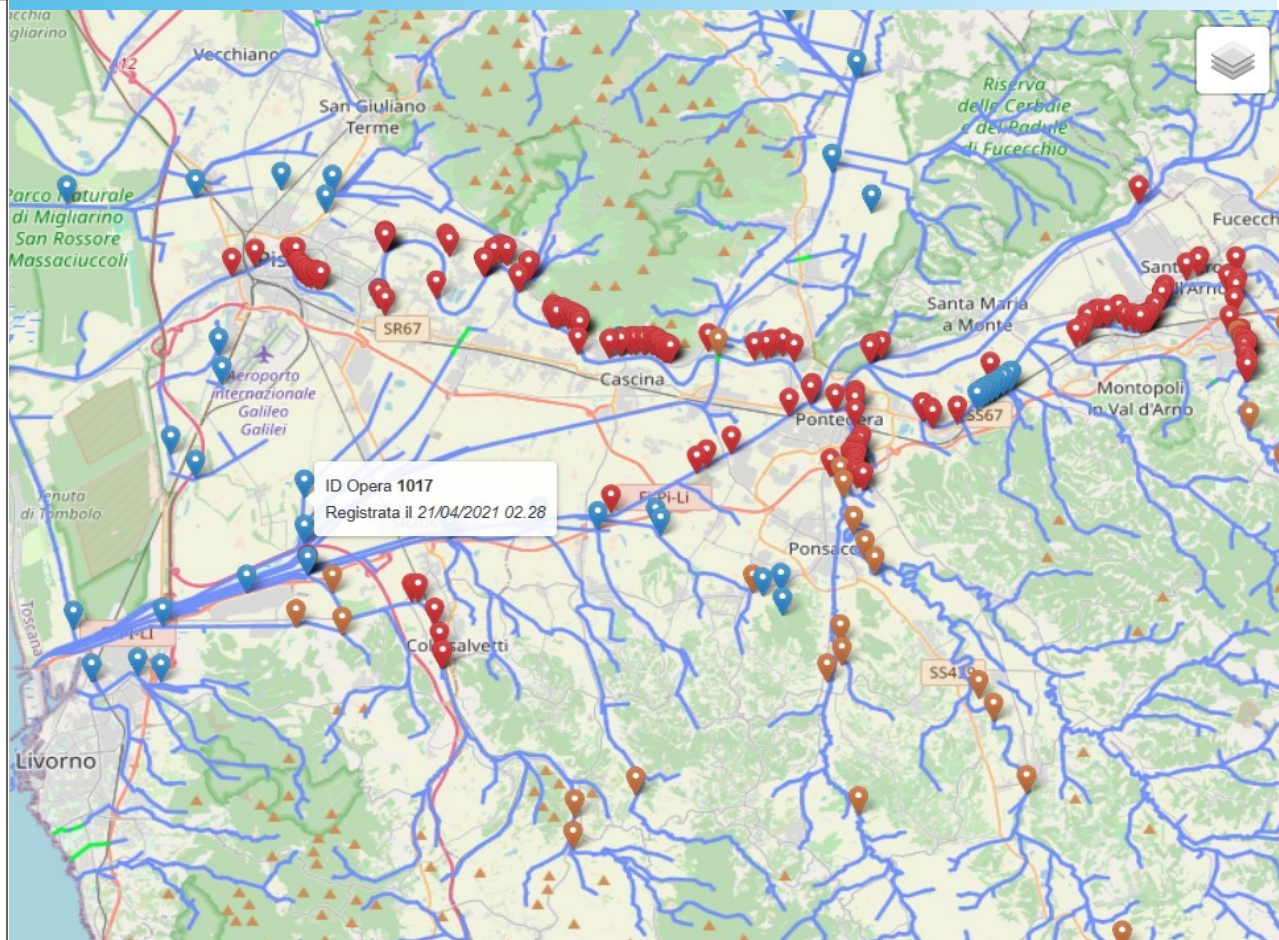
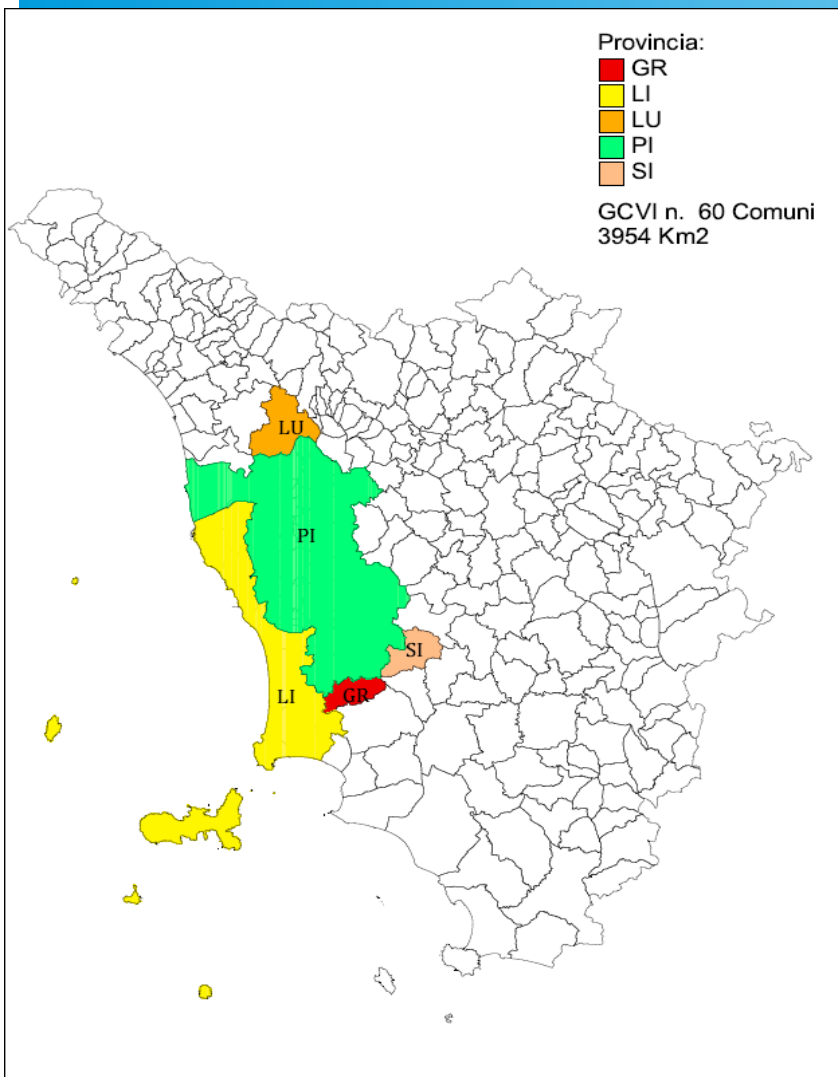


## Saturazione Suolo

## PREVISIONE CRITICITA'

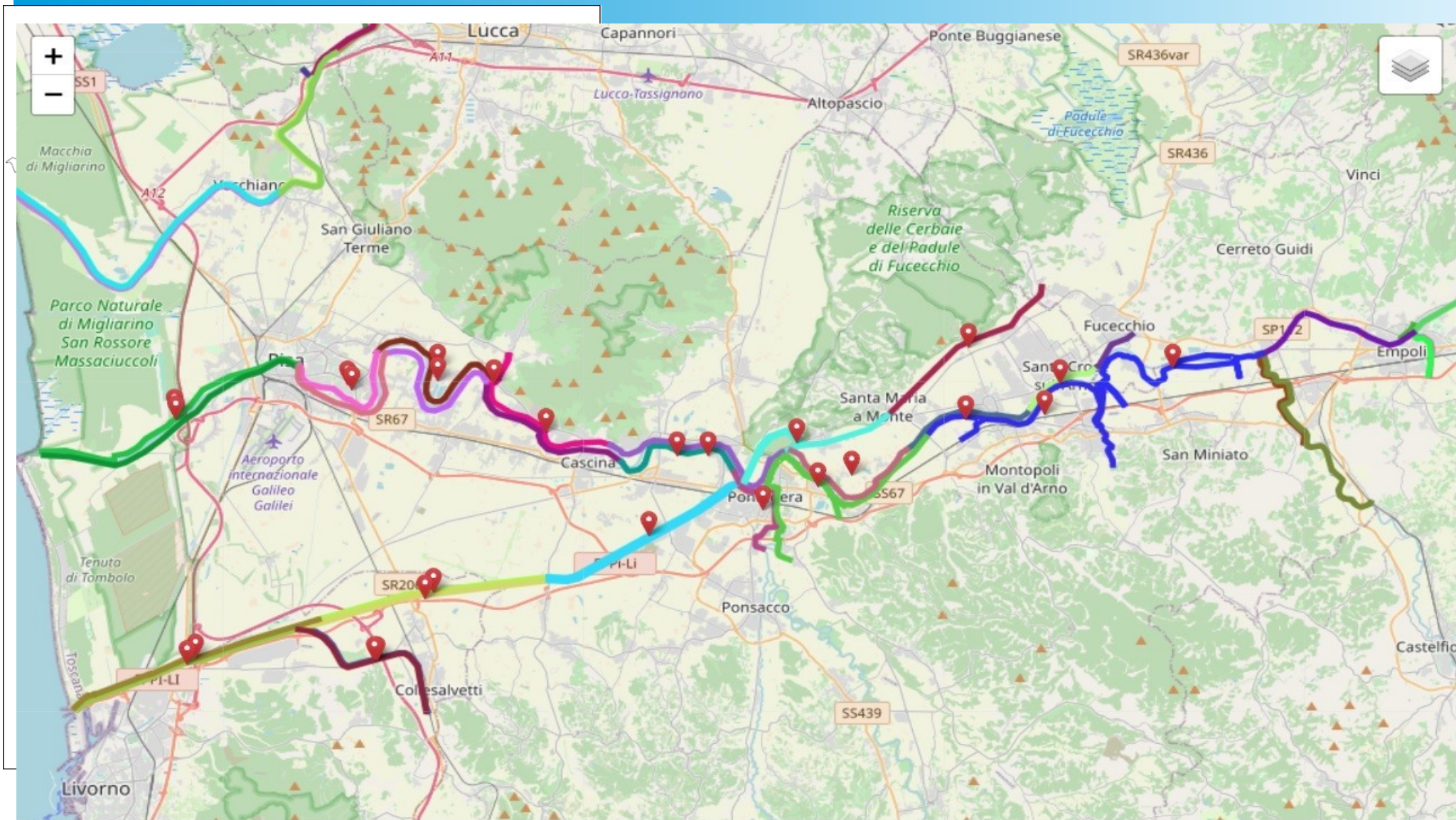


# TERRITORIO DI COMPETENZA DEL G.C. VALDARNO INFERIORE

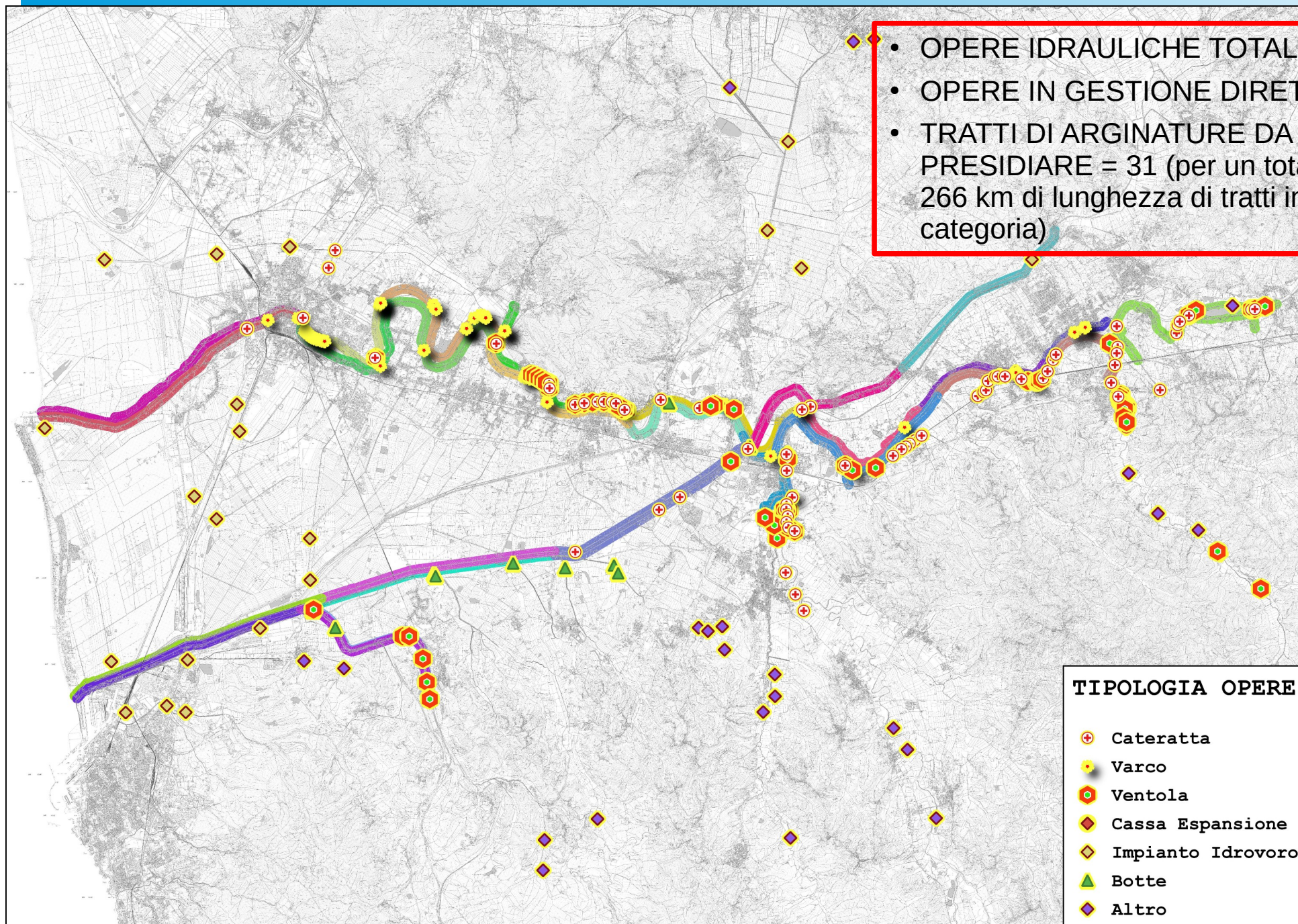


**....LE OPERE IDRAULICHE MANOVRABILI DA GESTIRE DURANTE GLI EVENTI DI PIENA**

# TERRITORIO DI COMPETENZA DEL G.C. VALDARNO INFERIORE



# TERRITORIO DI COMPETENZA DEL G.C. VALDARNO INFERIORE



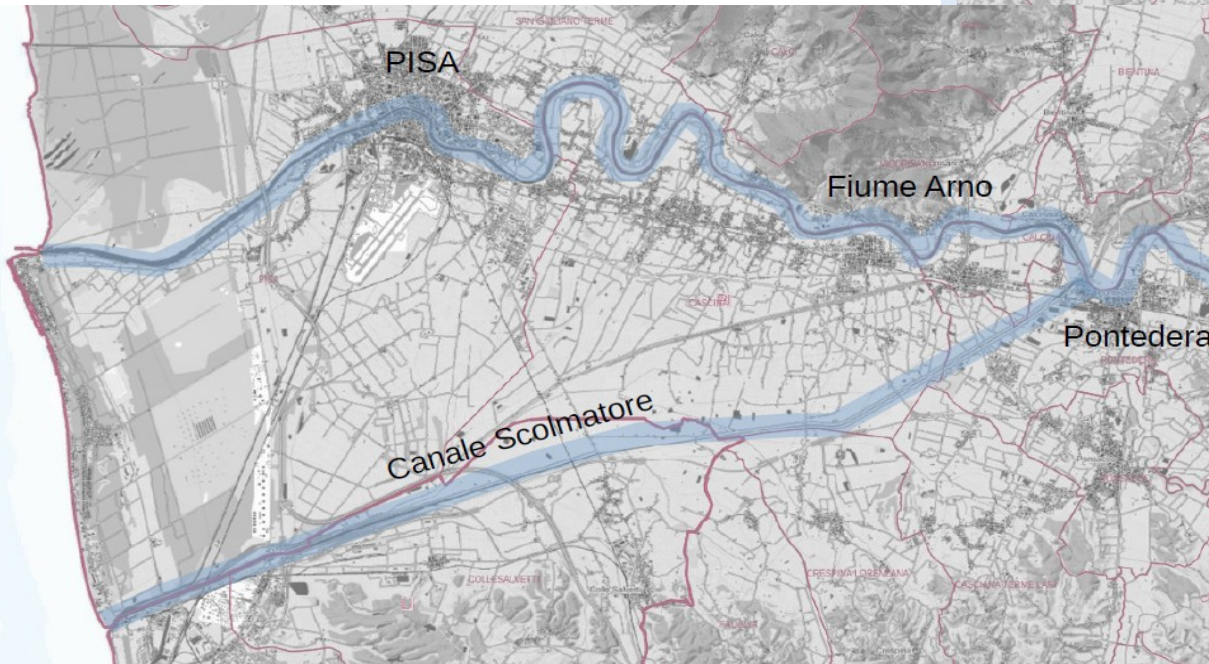
- OPERE IDRAULICHE TOTALI = 269
- OPERE IN GESTIONE DIRETTA = 172
- TRATTI DI ARGINATURE DA PRESIDARE = 31 (per un totale di circa 266 km di lunghezza di tratti in 2 categoria)

TIPOLOGIA OPERE	
⊕	Cateratta
●	Varco
⊗	Ventola
◆	Cassa Espansione
◇	Impianto Idrovororo
▲	Botte
◆	Altro

## – EVENTI METEO AVVERSI IN TOSCANA – Settembre 2024 – Marzo 2025

DATA evento	Descrizione Evento e ZONE	PROV.	Atti Regionali	Atti STATO
18/09/2024	Mugello e fiorentino	FIRENZE	Dich. Stato Emergenza Regionale	DCM 29/10/2024, 25/11/2024 e 23/12/2024 - OCDPC n.1112/2024, n.1115/2024 e n.1127/2025 – Eccezionali eventi meteorologici verificatisi a partire dal 18 settembre 2024 al 26 ottobre 2024 nel territorio delle province di Firenze, Livorno, Pisa e Siena
23/09/2024	Sterza e Cecina	PISA – LIVORNO	Dich. Stato Emergenza Regionale	
17-18/10/2024	Cornia	FIRENZE – LIVORNO – PISA -SIENA	Dich. Stato Emergenza Regionale	
25-26/10/2024	Cecina e costa livornese	PISA – LIVORNO	Dich. Stato Emergenza Regionale	
12-14/02/2025	Elba e Garfagnana e prov. PT	LIVORNO – LUCCA – PISTOIA	Dich. Stato Emergenza Regionale. E' stato inoltre emesso il Decreto di Giunta Regionale 335/2025, documento operativo per il recupero ed il riequilibrio della fascia costiera per l'emergenza sull'Isola d'Elba.	In data 9 aprile 2025 il Consiglio dei Ministri ha deliberato lo stato di emergenza di rilievo nazionale per i comuni di Isola del Giglio, Monte Argentario, Orbetello della provincia di Grosseto, Campo dell'Elba, Marciana, Portoferraio e Rio della provincia di Livorno, Castelnuovo in Garfagnana della provincia di Lucca e Montale, Montemurlo, Lamporecchio e Larciano della provincia di Pistoia.
14-15/03/2025	Tutto il bacino dell'Arno e zone limitrofe in prov. di Livorno (allerta rossa)	FIRENZE – LIVORNO – LUCCA - PISA -PISTOIA E PRATO	Dich. Stato Emergenza Regionale	DELIBERA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 9 aprile 2025 Dichiarazione dello stato di emergenza in conseguenza degli eccezionali eventi meteorologici verificatisi dal 14 marzo 2025 nel territorio della Città' metropolitana di Firenze e delle Province di Livorno, di Lucca, di Pisa, di Pistoia e di Prato.

# FIUME ARNO DA EMPOLI ALLA FOCE



# FIUME ARNO DA EMPOLI ALLA FOCE

## Canale Scolmatore – Breve storia

1941 : Primi studi del Ministero LL.PP. (Prof. Giandotti)

1948 : prima proposta di realizzazione di un canale scolmatore delle piene d'Arno (per un totale di 1400 mc/s di cui 500 mc/s da Bientina e Fucecchio e 900 mc/s dall'Arno)

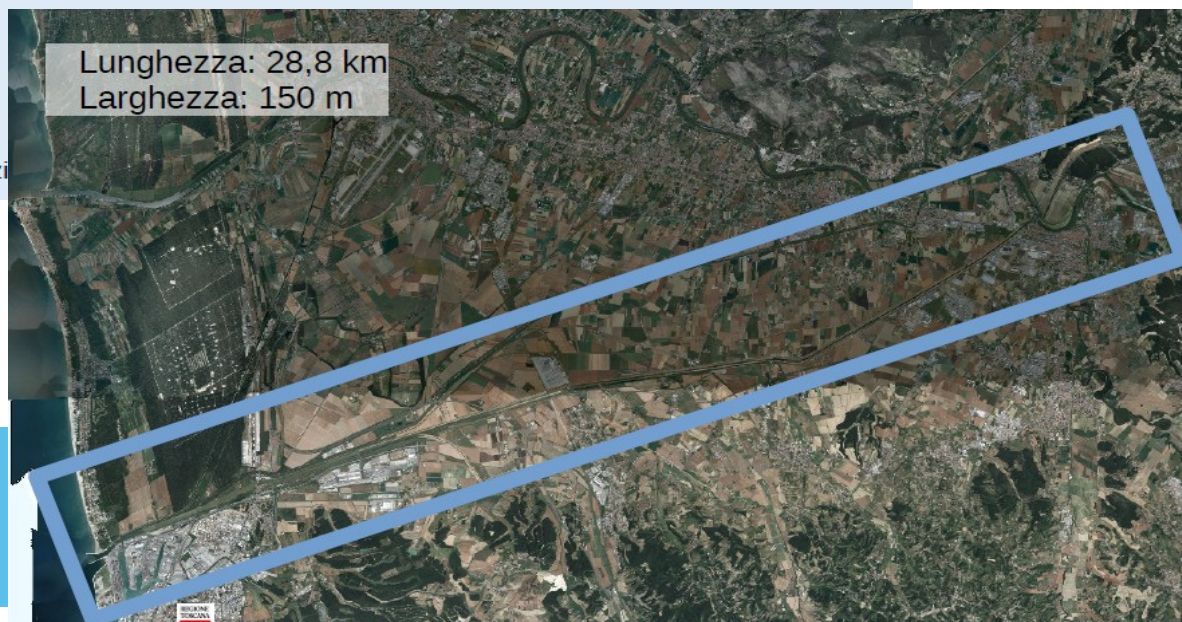
1950 : modellazione fisica dell'opera di presa ( Prof. Supino) max 1000 mc/s

1953 : iniziarono i lavori che ebbero termine nel 1971 (per 500 mc/s)

ANNI '80 : la Regione Toscana, dette inizio ai lavori per il completamento dello Scolmatore secondo il progetto originale (1400 mc/s), i lavori iniziarono nel 1983 e terminarono nel 1985, portando l'opera alla sua configurazione attuale



Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile



Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile – Settore Genio Civile Valdarno Inferiore

# FIUME ARNO – LO SCOLMATORE DI PONTEDERA -



# FIUME ARNO – LO SCOLMATORE DI PONTEDERA -

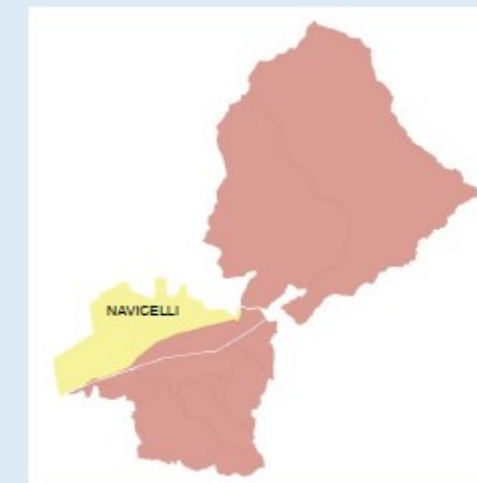
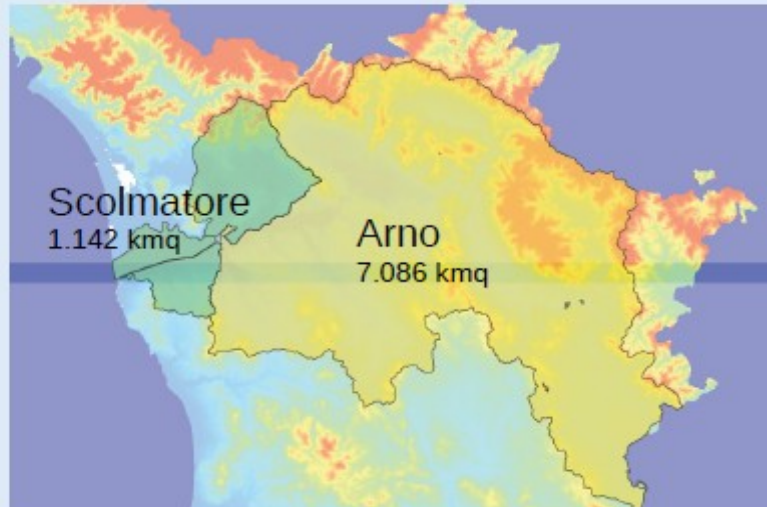
## Canale Scolmatore – Opera di presa



- 4 bocche a stramazzo larghe 15 m
- paratoie a ventola contrappesate
- quota di abbattimento automatico +16
- quota soglia sfiorante +12
- botte sottopassante l'Arno



## Canale Scolmatore – Bacino



Bacino	A [km <sup>2</sup> ]	P <sub>as</sub>
ACQUA SALSA	16.63	0.254
TORETTA INFERIORE	42.64	0.027
COLTANO	4.13	0.172
EMISSARIO	303.31	0.235
FOSSA CHIARA	42.39	0.044
FOSSA NUOVA SETTENTRIONALE	36.72	0
ISOLA	41.79	0.25
ORCINA	5.06	0.037
ROTINA, FOSSA NUOVA SETT., RIO POZZINO, RIO POZZALE	22.71	0
SAN GIUSTO	2.21	0
TOMBOLO MERIDIONALE	6.46	0.506
TORA	91.91	0.245
USCIANA	489.70	0.351
VETTOLA	1.40	0
ZANNONE - Crespina	34.90	0.105



# FIUME ARNO – LO SCOLMATORE DI PONTEDERA -

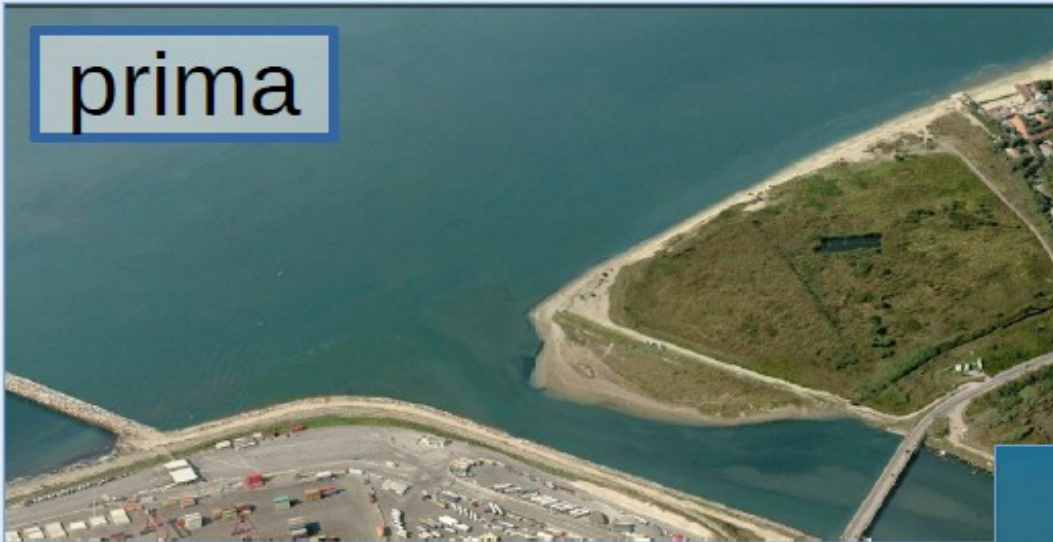
## Canale Scolmatore – Schema idraulico



# FIUME ARNO – LO SCOLMATORE DI PONTEDERA -

## Risoluzione criticità - foce armata

prima



### **LAVORI CONCLUSI**

#### ***Adeguamento idraulico del Canale Scolmatore d'Arno – Lotto 1 – Opere a mare***

Riguardante la costruzione della foce armata in corrispondenza dello sbocco in mare del Canale ed il suo dragaggio dallo sbocco fino al ponte del [Calambrone](#)

IMPORTO PROGETTO 15.000.000

IMPORTO LAVORI € 11.719.731

IMPORTO LAVORI AL COLLAUDO € 7.659.500

lavori ultimati il 28/02/2019

#### ***Adeguamento idraulico Canale Scolmatore d'Arno Lotto 1 – Opere a mare- Affidamento Opere complementari ai sensi del D.Lgs. 163/2006 l'art. 57, comma 5, lettera a)***

Riguardante il dragaggio del Canale nel tratto compreso tra il ponte del [Calambrone](#) e l'immissione dell'Emissario del Bientina

IMPORTO LAVORI AL CRE € 450.387,05

lavori ultimati il 29/11/2019

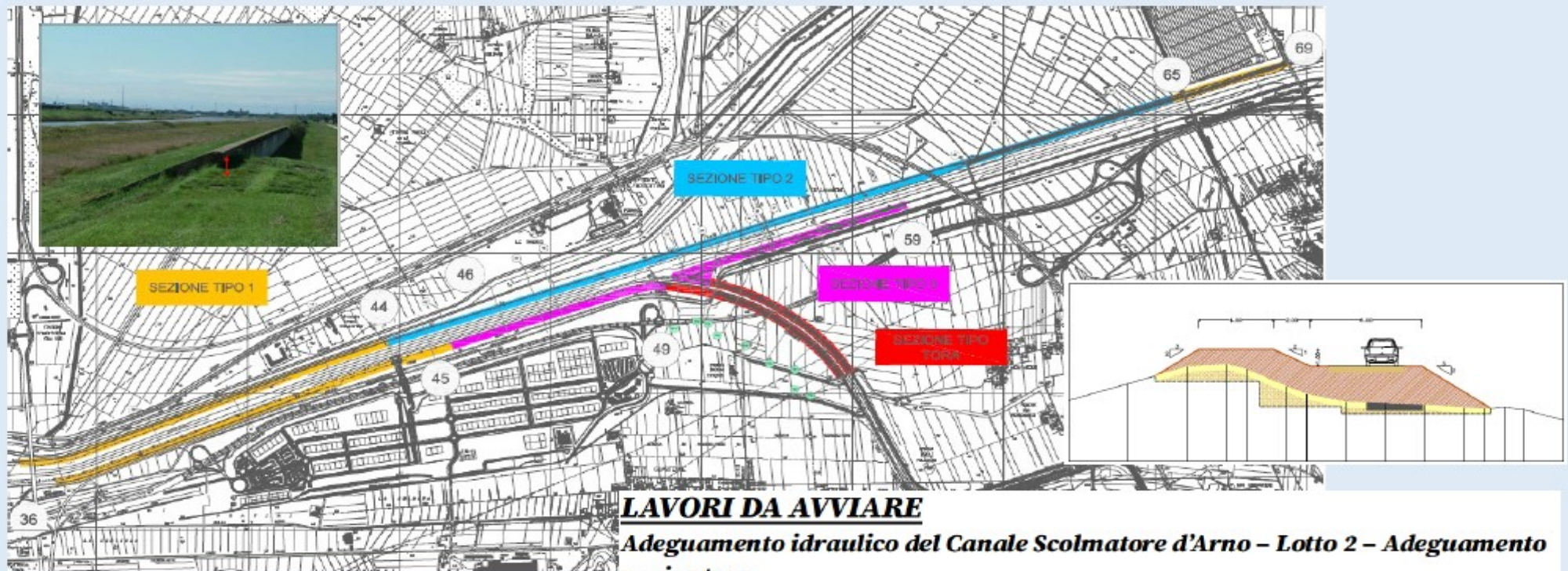
dopo



Direzione Difesa del Suolo e Protezione Civile – Settore Genio Civile Valdarno Inferiore

# FIUME ARNO – LO SCOLMATORE DI PONTEDERA -

## Risoluzione criticità – rialzamento arginature



### **LAVORI DA AVVIARE**

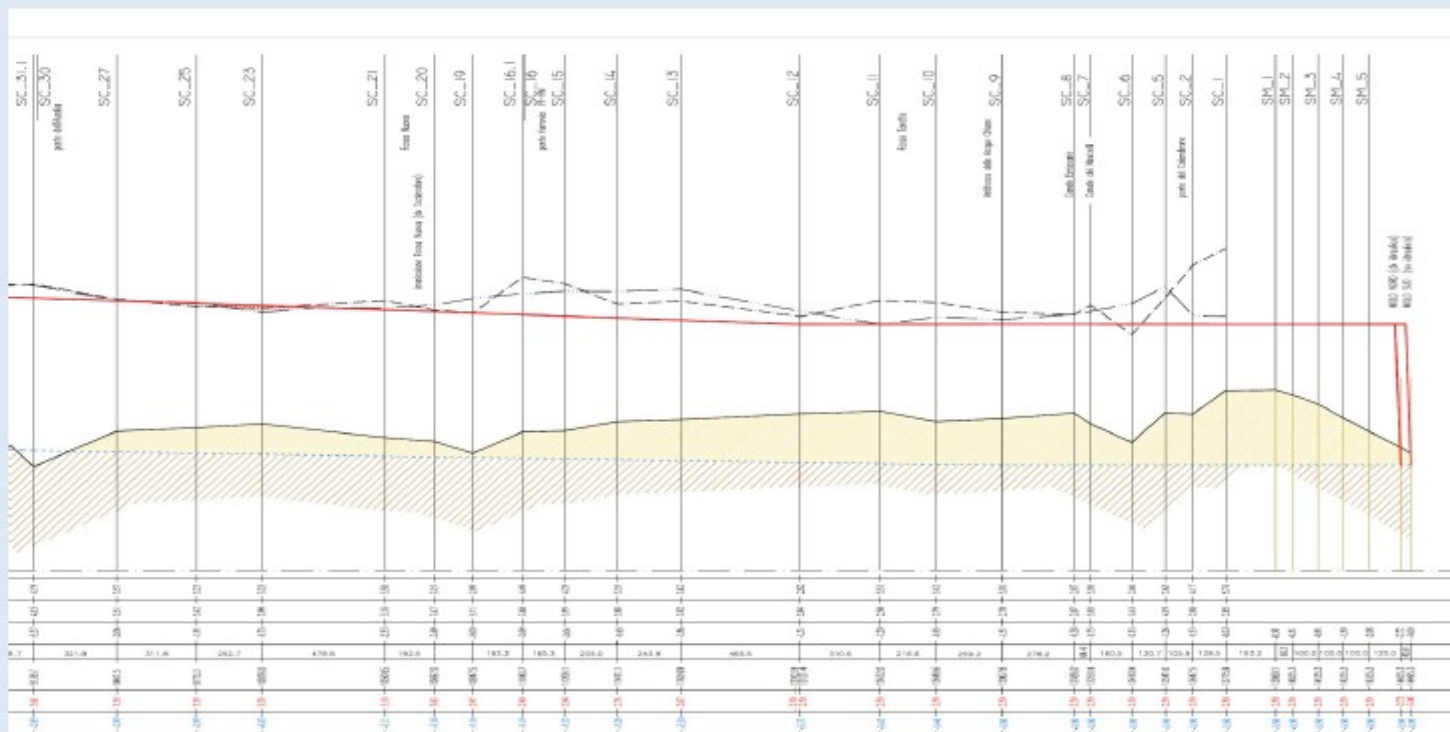
**Adeguamento idraulico del Canale Scolmatore d'Arno – Lotto 2 – Adeguamento arginature**

IMPORTO PROGETTO € 14.000.000



# FIUME ARNO – LO SCOLMATORE DI PONTEDERA -

## Risoluzione criticità – dragaggi



Da programmare



# FIUME ARNO – LA CASSA DELLA ROFFIA -



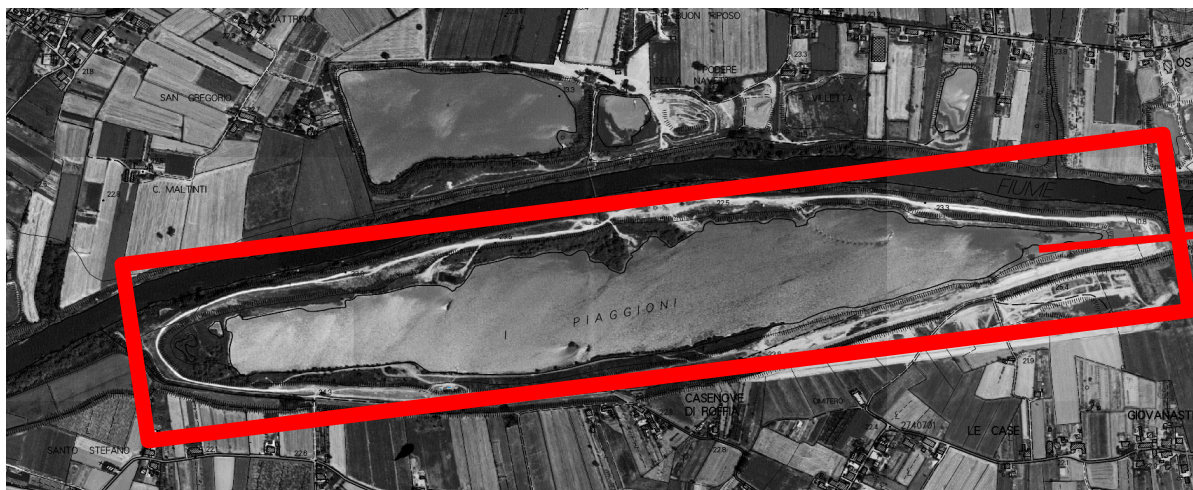
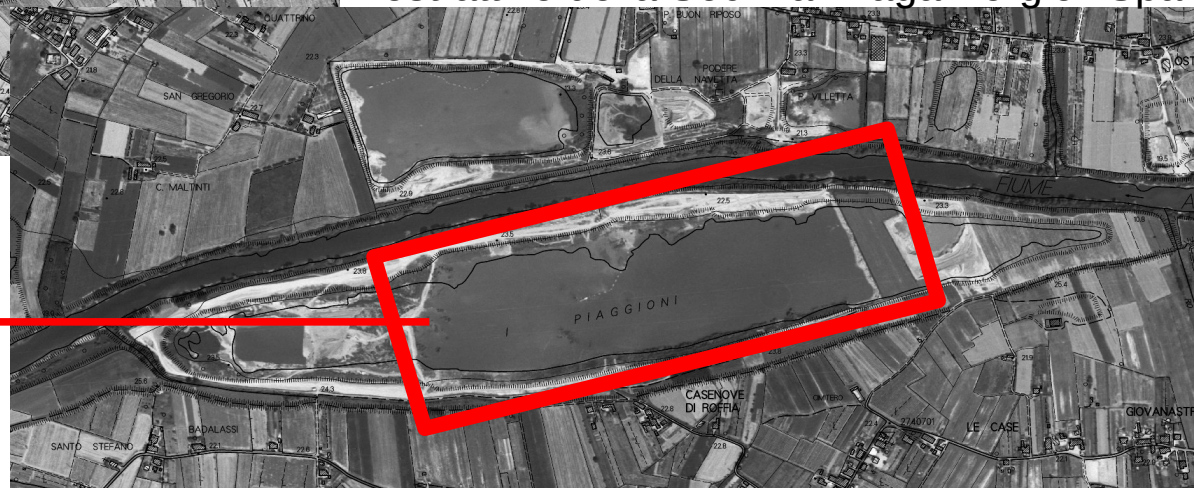
# FIUME ARNO – LA CASSA DELLA ROFFIA -



1978

Le aree che risultano destinate ad attività agricola nel 1978 furono oggetto di attività estrattive della Soc. La Draga Borgioli Spa

1988



1996



# FIUME ARNO

## - LA CORRETTA GESTIONE DELLE OPERE IDRAULICHE -



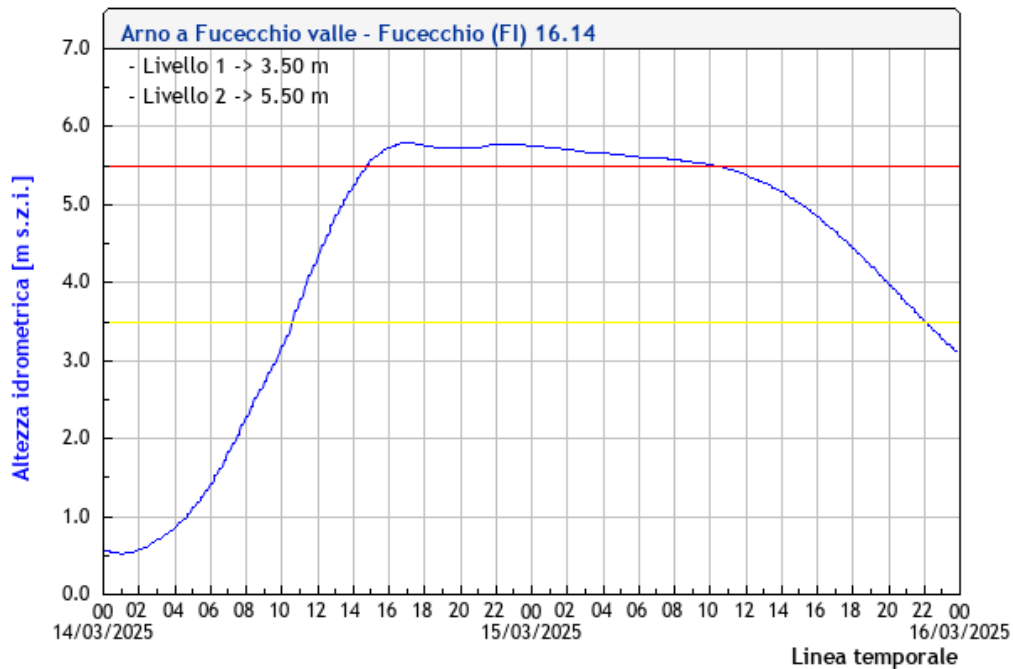
### Effetto combinato delle opere

La portata prevista dell'Arno a valle della confluenza con l'Era stimata in circa 2.600 mc/s, quella dell'Arno a Fucecchio valle 2.400 mc/s.

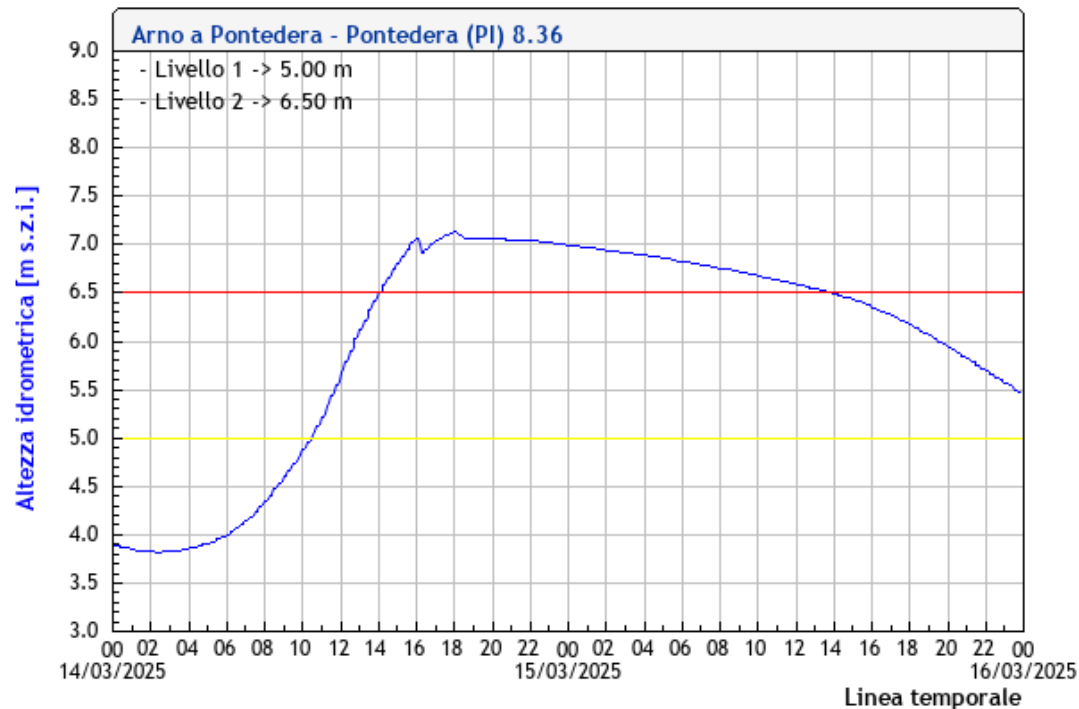
La cassa ha consentito di derivare in media 150 mc/s portando il dato di portata effettivamente transitato a valle a circa 2.250 e riducendo la portata dell'Arno a Pontedera a 2.450 mc/s. Lo Scolmatore ha poi derivato circa 550 mc/s portando la portata in transito da Pisa a circa 1900 mc/s

# FIUME ARNO

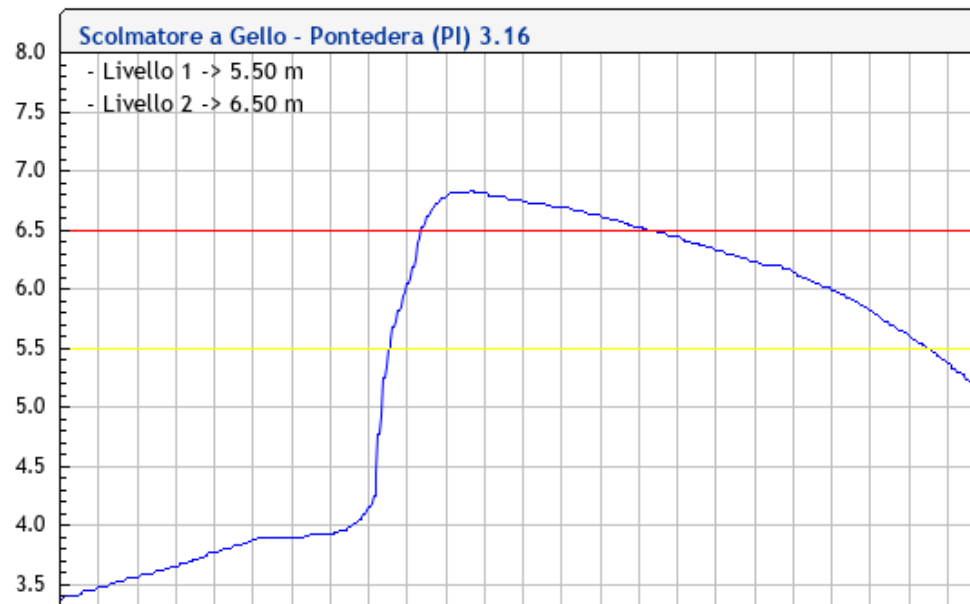
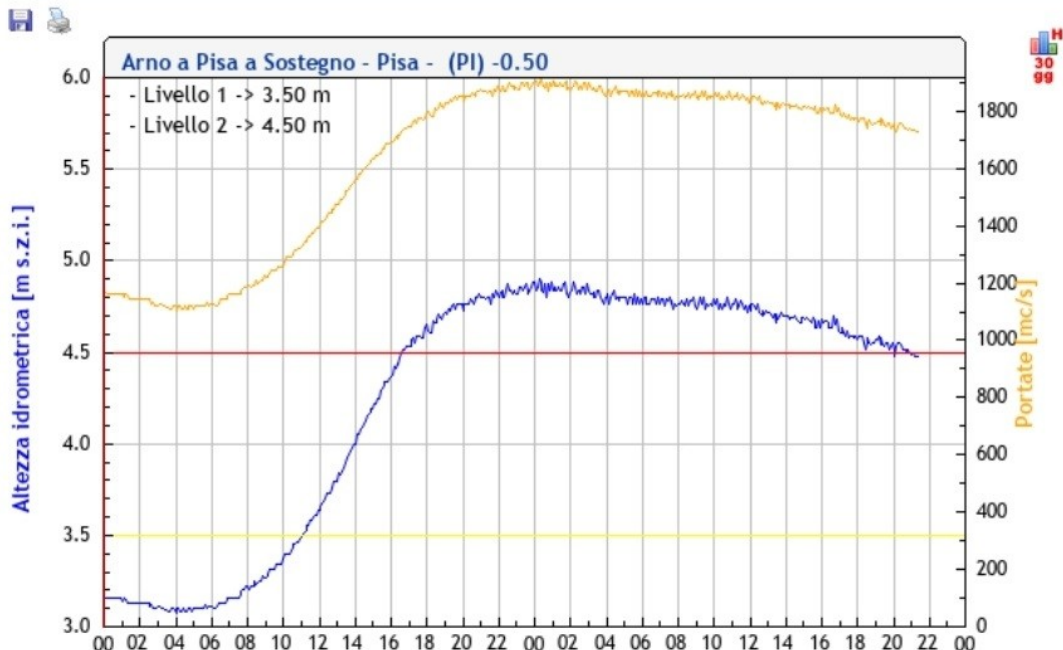
## - LA CORRETTA GESTIONE DELLE OPERE IDRAULICHE -



— Altezza idrometrica [m s.z.i.]



— Altezza idrometrica [m s.z.i.]

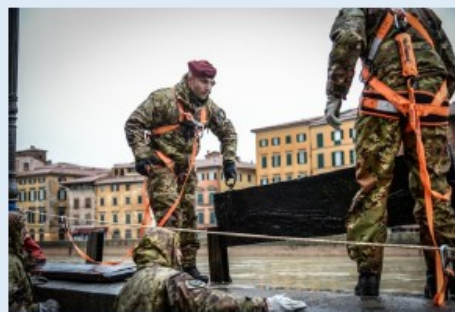
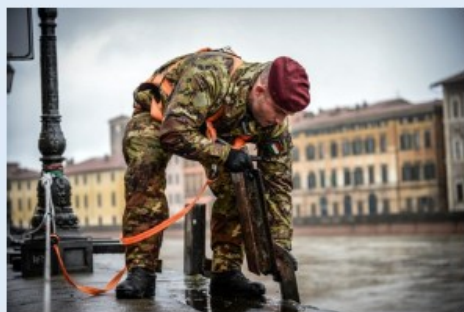


# FIUME ARNO

## - LA CORRETTA GESTIONE DELLE OPERE IDRAULICHE -

### montaggio paratie mobili in Pisa

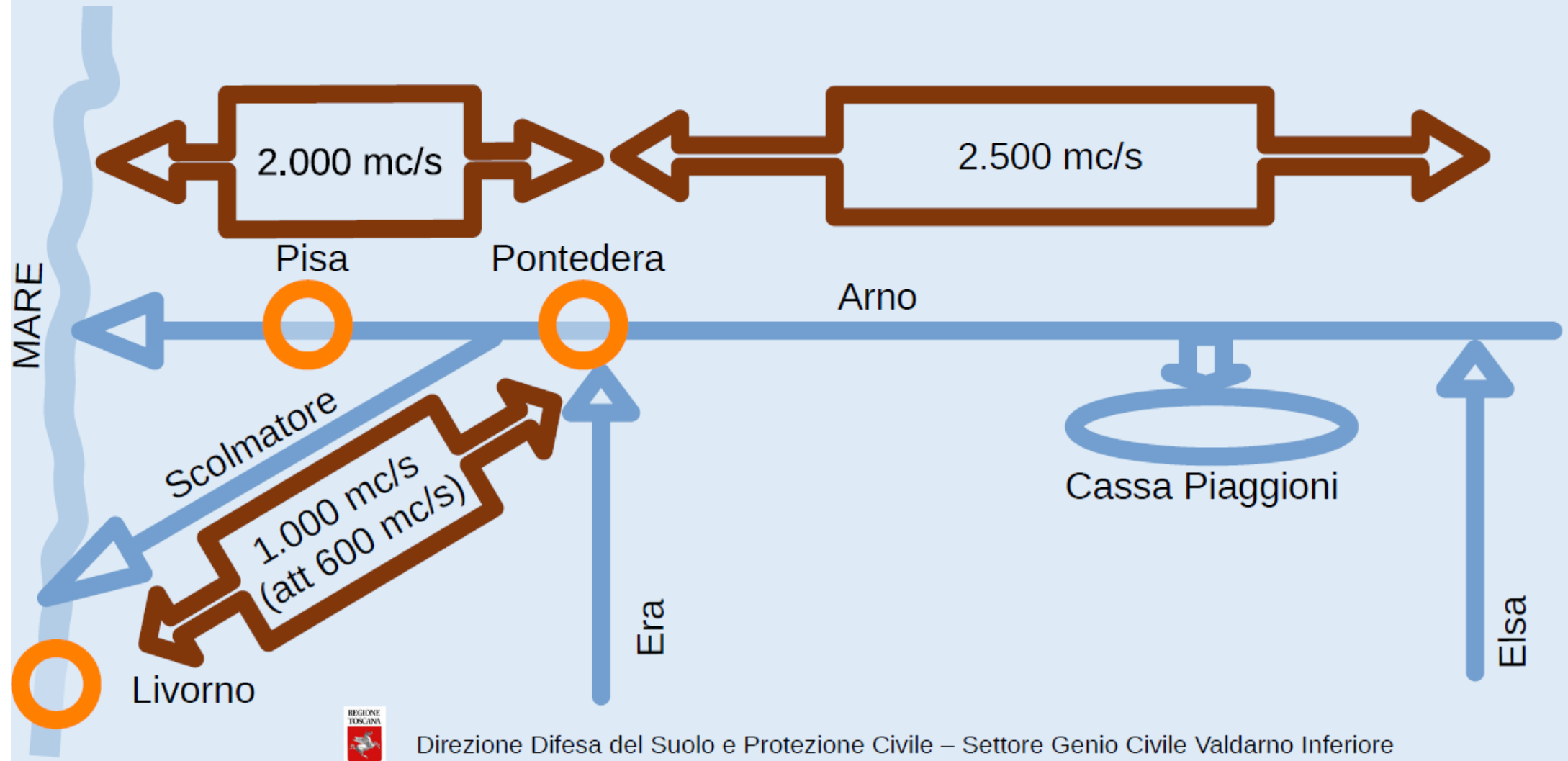
Lungarno	Magazzino	Sviluppo lineare (mt)	N. Panconi*	N. sacchini**	N. mezzi con autista	Numero operatori	Stima dei tempi occorrenti
<b>Destra idraulica</b>							
Mediceo	Discesa Soarta	552	276	1.932	2	12	6:30
Pacinotti	Discesa Soarta	514	257	1.799	2	12	6:30
Simonelli	Sostegno	298	149	1.043	2	12	4:00
<b>totale dx</b>		<b>1.364</b>	<b>682</b>	<b>4.774</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	-
<b>Sinistra idraulica</b>							
Galilei	Guadalongo	528	264	1.848	2	12	6:30
Gambacorti	Sostegno	420	210	1.470	2	12	5:00
Sonnino	Sostegno	304	152	1.064	2	12	4:00
<b>totali sx</b>		<b>1.252</b>	<b>626</b>	<b>4.382</b>	<b>6</b>	<b>36</b>	-
<b>totali dx e sx</b>		<b>2.016</b>	<b>1.308</b>	<b>9.156</b>	<b>12</b>	<b>72</b>	-



# FIUME ARNO

## - LA CORRETTA GESTIONE DELLE OPERE IDRAULICHE -

### Portate di riferimento



# FIUME ARNO

## - LA CORRETTA GESTIONE DELLE OPERE IDRAULICHE -

### Portata di riferimento tra Scolmatore e mare

<i>Data</i>	<i>Altezza idrometrica al colmo</i>	<i>Portata [mc/s]</i>
22 Dicembre 2019	4,84	1836
17 Novembre 2019	4,83	1832
11 Febbraio 2014	4,98	1892
31 Gennaio 2014	4,91	1864
1 Novembre 1992	5,31	2024
22 Ottobre 1992	5,14	1956
21 Ottobre 1992	4,84	1836
9 Ottobre 1993	5,20	1980
4 Novembre 1966	6,30	2420
14 marzo 2025	4,87	1900

Idrometro di Pisa Sostegno - Altezza delle piene significative dal 1966 ad oggi

### Portata di riferimento tra Elsa e Scolmatore

<i>Data</i>	<i>Altezza idrometrica al colmo</i>	<i>Portata [mc/s]</i>
22 Dicembre 2019	5,11	1861
17 Novembre 2019	5,91	2194
11 Febbraio 2014	5,50	2005
31 Gennaio 2014	5,49	2000
9 Ottobre 1993	5,26	1908
31 Ottobre 1992	6,61	2521
22 Ottobre 1992	5,89	2185
21 Ottobre 1992	5,77	2130
4 Novembre 1966	7,05	2757
14 marzo 2025	5,79	2100

Idrometro di Fucecchio Valle - Altezza delle piene significative dal 1966 ad oggi

## FIUME ARNO – L'INTERAZIONE CON IL MARE -



La costa a destra delle foci dell'Arno è arretrata di circa 1400 metri nell'arco di circa 100 anni . Se non fosse stata protetta fin dai primi del 1900 Marina di Pisa non esisterebbe più

## MARINA DI PISA – INQUADRAMENTO -



1928 → costruzione del muro radente lungo 2km dalla foce dell'Arno a sud di p.zza Sardegna, poi allungato nel '60 e nel '70

1965÷1975 → costruzione a più riprese di 8 barriere distaccate, dalla attuale *cella 3* alla *cella 10*

2002÷2016 → conversione del sistema di protezione con soffolta e ripascimento in ghiaia:

- Cella 7 e 6: 2002-2003 e 2006-2008
- Cella 5 e 4: 2014-2016 e 2020-2022



## MARINA DI PISA – IL MODELLO FISICO DI UNIFI -

Mareggiate nel periodo 2021-2024 che hanno indotto tracimazione sulla strada litoranea  
Valori al largo, ondometro della Gorgona (\* ondometro La Spezia)

Data	$H_{m0}$ [m]	$T_p$ [s]	Dir [°N]	Livello Idrometrico [m s.l.m.m.]
02/11/2021	5.8	11.0	240	0.37
27/11/2021	5.3	11.0	240	0.45
02/04/2022	5.0	12.0	240	0.30
17/01/2023	6.0	10.0	240	0.15
03/11/2023	7.0	12.0	240	0.78
02/12/2023 *	6.0	11.0	240	0.60
20/12/2024	7.7	11.0	240	0.20
22/12/2024	6.5	11.0	240	0.20

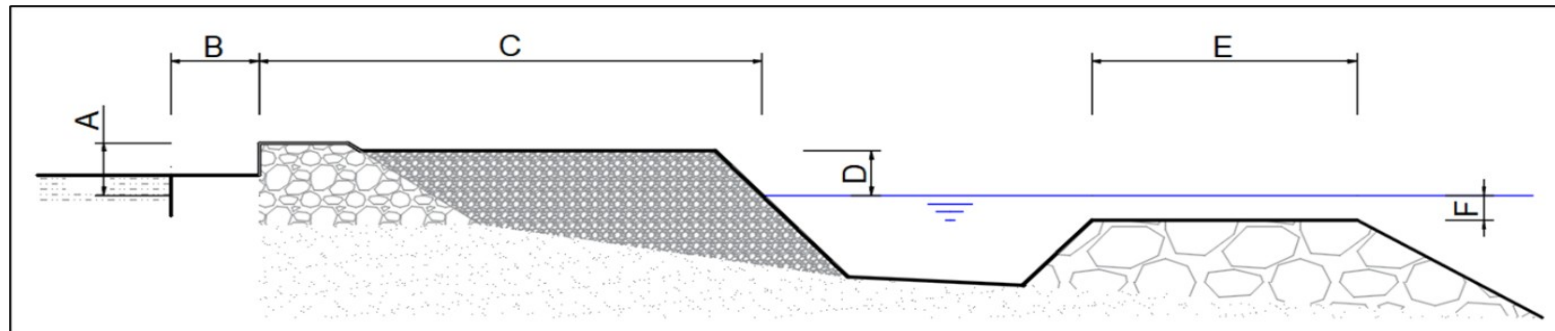


# MARINA DI PISA – IL MODELLO FISICO DI UNIFI -

## MAREGGIATA DI PROGETTO

(valori al piede dell'opera)

- $H_s = 4,3$  m
- $T_p = 12$  s
- $s = 0,8$  e  $1.0$  m
- Durata = 6 h



CONFIG.	A	B	C	D	E	F
	m s.l.m.m.	m	m	m s.l.m.m.	m	m s.l.m.m.
<b>C16</b>	3.1	0	60	3.0	30	-1.0
<b>C17</b>	3.9	0	40	3.0	30	-1.0
<b>C18</b>	3.9	0	50	3.0	30	-1.0
<b>C19</b>	3.9	10	40	3.5	30	-1.0
<b>C20</b>	3.9	10	50	3.5	30	-1.0
<b>C22</b>	3.9	10	40	3.5	20	-1.0
<b>C23</b>	3.9	10	50	3.5	20	-1.0
<b>C29</b>	3.1	0	70	3.0	30	-1.0
<b>C31</b>	3.1	0	40	3.0	30	-1.0
<b>C32</b>	3.1	0	50	3.0	30	-1.0

# MARINA DI PISA – IL MODELLO FISICO DI UNIFI -

Cella 4 rispetto cella 7

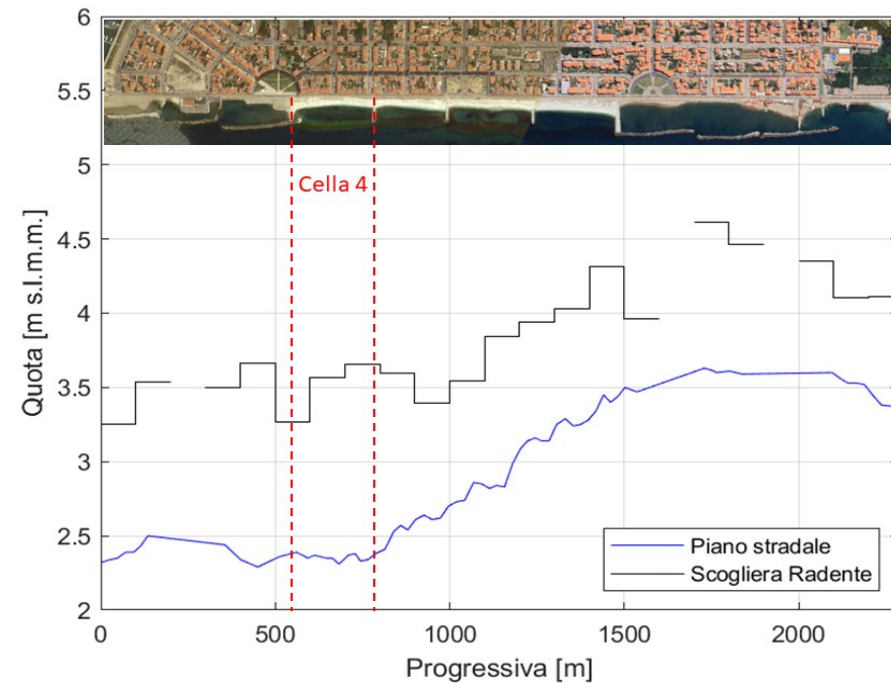
**Fondali esterni più profondi**

Fondali interni più profondi

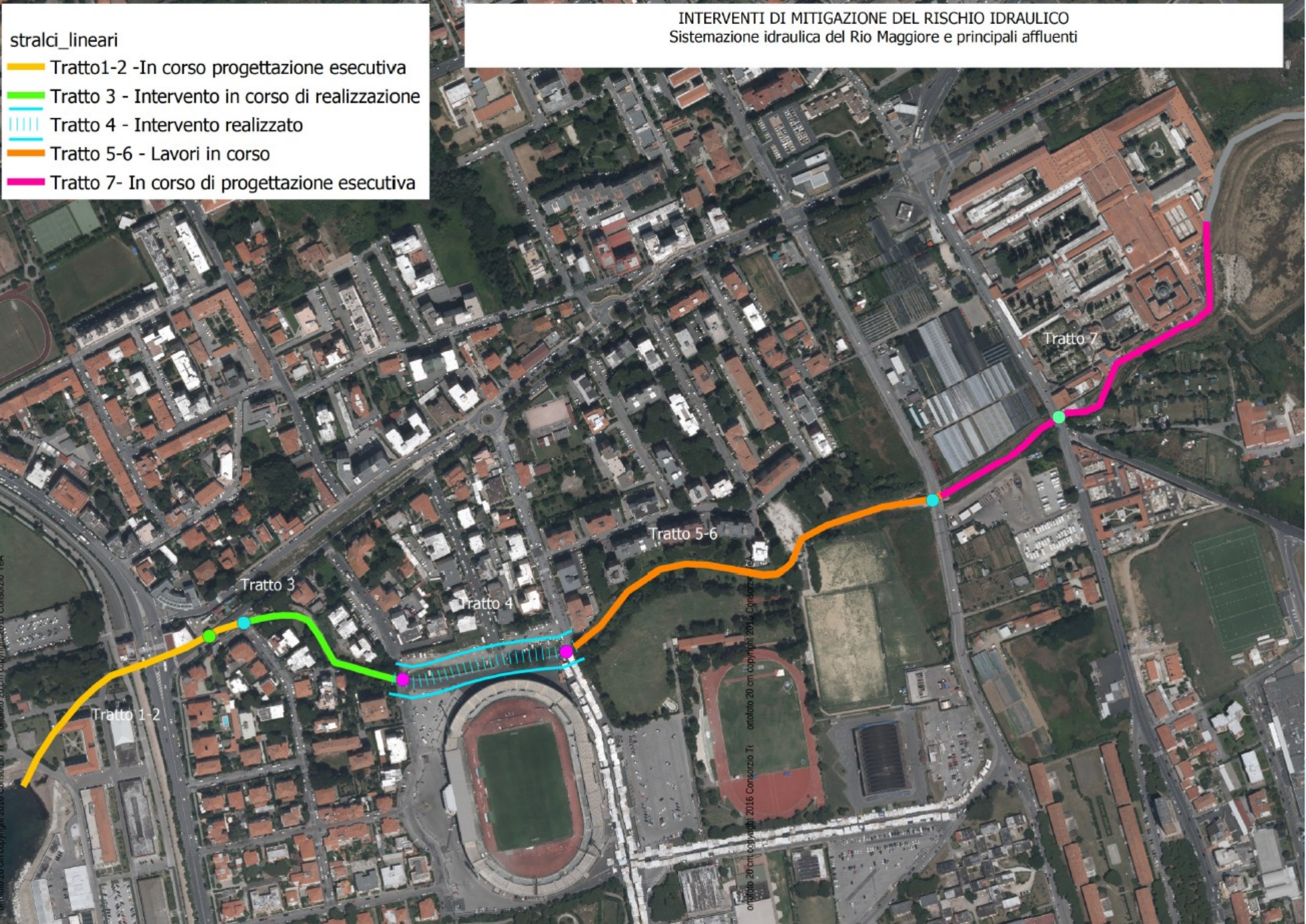
Spiagge in ghiaia più stretta

Soffolta più stretta e vicino a costa

**Quota della litoranea minore**



# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELLA CITTA' DI LIVORNO -



# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

2024



Tratto 3 Rio Maggiore Via Rodocanacchi-Via Toti  
intervento in corso

2023



# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

2022



Tratto 4 Rio Maggiore zona Stadio  
intervento realizzato

2024



# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

2022



2024



Tratto 5-6  
Rio Maggiore Via dei Pensieri-Via Cattaneo  
intervento in corso

# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

2022



2024



Tratto 9  
Rio Maggiore Ponte Via di Salviano  
intervento realizzato

# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

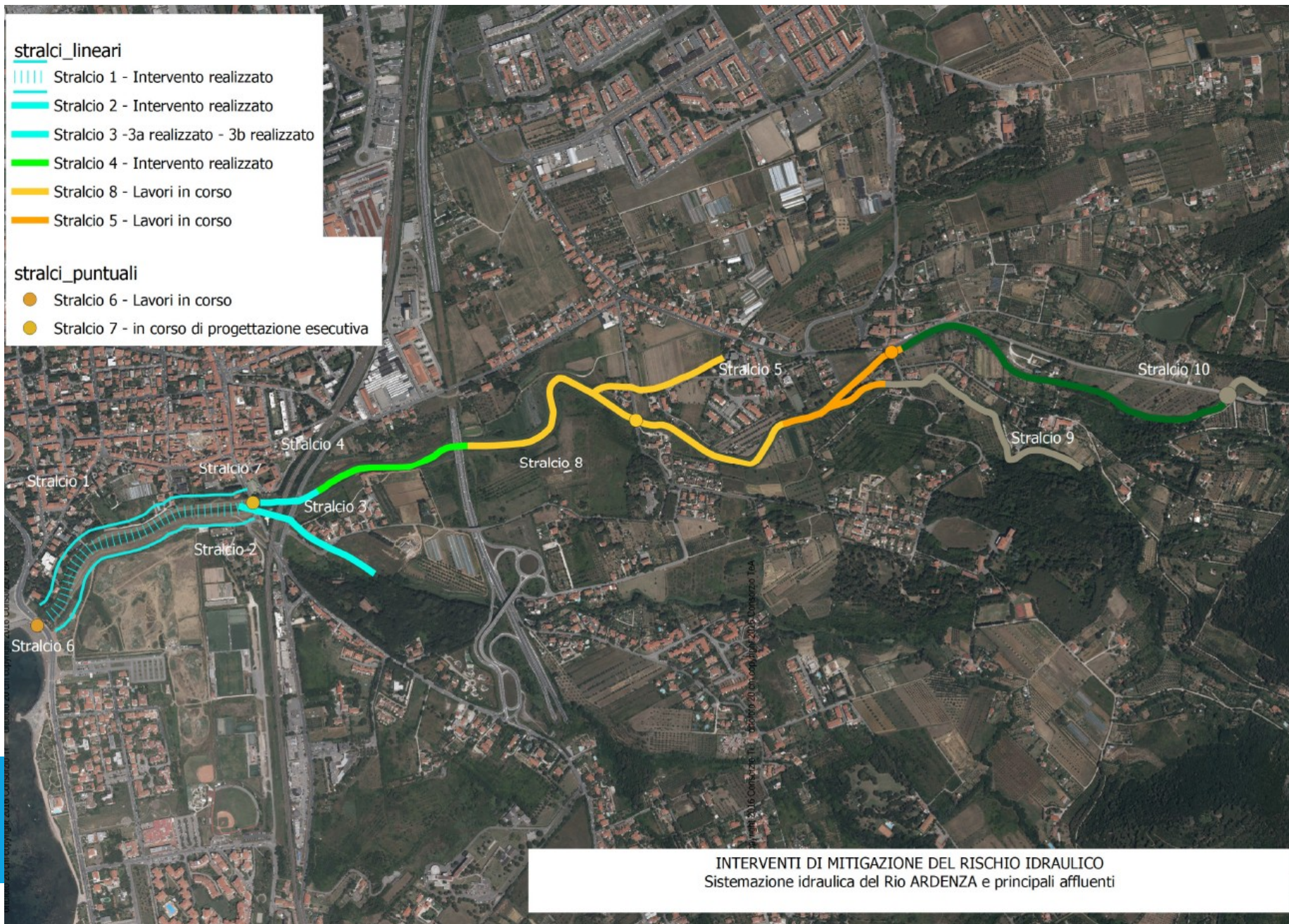


2022



Tratto 9  
Rio maggiore ponte "Peppino Impastato"  
intervento realizzato

# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICO NELLA CITTA' DI LIVORNO -



# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

2017



2019



Stralcio 1  
Rio Ardenza foce – Via Mondolfi

intervento realizzato

# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

2022



2023



2023

2024

Stralcio 6  
Rio Ardenza Foce località Tre Ponti

intervento in corso



# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -

Stralcio 3  
Rio Ardenza ponte ferrovia – Via Mondolfi

intervento realizzato

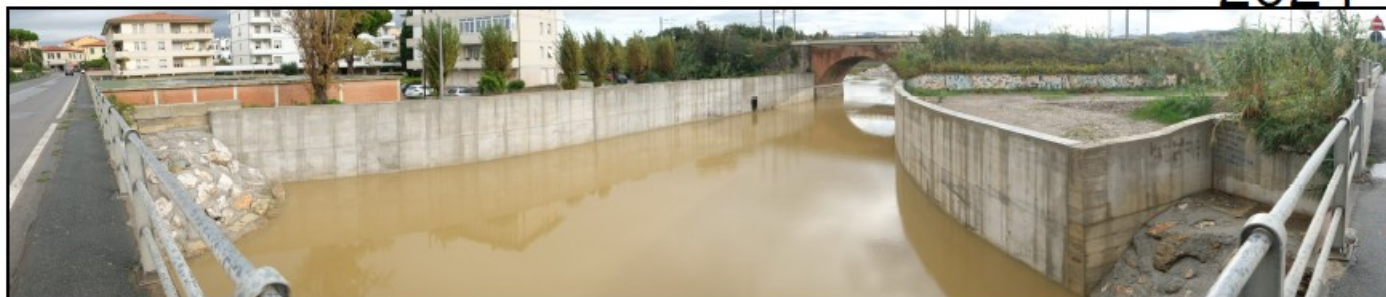
2023



2023



2024



2024

# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -



2018

2022



Stralcio 4  
Rio Ardenza  
Grotta delle fate – Variante Aurelia  
intervento realizzato

# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -



Stralcio 8

Rio Ardenza Variante Aurelia – Via Collinet

intervento in corso

2024



# - IL PIANO DEGLI INTERVENTI DI RIDUZIONE DEL RISCHIO IDRAULICA NELLA CITTA' DI LIVORNO -



Stralcio 8

Rio Ardenza Variante Aurelia – Via Collinet

intervento in corso

