

REGIONE
TOSCANA



COMMISSARIO DELEGATO

OCDPC 482/2017

REGIONE TOSCANA

SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO INFERIORE E COSTA

BOTRO ROGIOLO, FOSSI DI QUERCIANELLA E TORRENTE CHIOMA - VERIFICA IDRAULICA E STUDIO DI FATTIBILITA' DEI POSSIBILI INTERVENTI DI RIDUZIONE DI RISCHIO IDRAULICO ASSOCIATO AL BOTRO ROGIOLO, FOSSO MADONNINA, FOSSO DEL CONVENTO E AL TORRENTE CHIOMA, IN COMUNE DI LIVORNO (LI)

PROGETTO ESECUTIVO

DIRIGENTE RESPONSABILE DEL CONTRATTO
Ing. Francesco PISTONE

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Francesco PISTONE

UFFICIO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTI
Ing. Cristiano Cappelli
Ing. _____
Ing. _____
Ing. _____
Geom. _____
Geom. _____

COLLABORATORI ALLA
PROGETTAZIONE
Geol. _____
Ing. Simone Bonistalli
Geom. _____
Dott.ssa _____

COLLABORATORI AMMINISTRATIVI
Dott.ssa _____
Dott.ssa _____

COORDINATORE PER LA SICUREZZA
IN FASE DI PROGETTAZIONE
Ing. Lorenzo Tani

CODICE PROGETTO

2017 ELI 0086

OGGETTO ELABORATO

TORRENTE CHIOMA

RELAZIONE TECNICA E ALLEGATI

	Soggetto competente	Data	Firma
Emesso	Progettista Ing. Cristiano Cappelli	MAGGIO 2018	
Visionato	R.U.P. Ing. Francesco Pistone		
Confermato	D.R.C. Ing. Francesco Pistone		

ELABORATO

EL. 01_CHI
_

Livorno - Via Aristide Nardini 31, 57125

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. INQUADRAMENTO DEL BACINO DEL TORRENTE CHIOMA	2
3. INTERVENTI PREVISTI.....	3
3.1 INTERVENTO 7.....	3
3.2 INTERVENTO 11.....	6
3.3 INTERVENTO 13.....	9
4. DIMENSIONAMENTO DELLE SCOGLIERE A PROTEZIONE DELLE SPONDE	15
5. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	15
6. CONSIDERAZIONE IN MERITO ALLA BONIFICA DA ORDIGNI BELLCI	16
7. QUADRO ECONOMICO.....	16
ALLEGATO 01 – INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI	17
ALLEGATO 02 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	36

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica è a corredo del Progetto Esecutivo di n.3 interventi di sistemazione idraulica lungo l'asta del Torrente Chioma. Detti interventi, identificati dai n. 7, 11 e 13, rientravano tra quelli previsti dallo studio di fattibilità, relativamente al Torrente Chioma, redatto nel Febbraio 2018; tale studio è inserito all'interno del progetto "Botro Rogiolo, fossi di Quercianella e Torrente Chioma - Verifica idraulica e studio di fattibilità dei possibili interventi di riduzione di rischio idraulico associato al Botro Rogiolo, Fosso Madonnina, Fosso del Convento e al Torrente Chioma, in Comune di Livorno (LI)".

Lo studio di fattibilità da cui sono poi stati "selezionati" gli interventi in oggetto risultava finalizzato a individuare gli interventi di sistemazione idraulica dei disseti verificatisi in conseguenza dell'evento alluvionale che nella notte fra il 9 e il 10 settembre 2017 ha interessato il bacino del Torrente Chioma. Detto evento ha comportato varie problematiche, fra le quali numerosi dissesti spondali, l'allagamento del campeggio "Villaggio Azzurro" e il crollo del ponte posto immediatamente a monte della foce del corso d'acqua stesso.

2. INQUADRAMENTO DEL BACINO DEL TORRENTE CHIOMA

Il Torrente Chioma nasce dal versante sud del Monte Maggiore (454 m s.l.m.), nel Comune di Livorno, e per tutto il suo percorso (circa 10 km) segna il confine fra il Comune di Livorno e il Comune di Rosignano Marittimo; sfocia nel mar Ligure a valle della linea ferroviaria Pisa-Roma. Il bacino idrografico del corso d'acqua, con riferimento alla sezione di chiusura presso lo sbocco a mare, presenta una superficie di circa 18.7 km² (vedi seguente Figura 1).



FIGURA 1. BACINO IDROGRAFICO DEL TORRENTE CHIOMA

3. INTERVENTI PREVISTI

Con riferimento a quanto riportato nello studio di fattibilità “Botro Rogiolo, fossi di Quercianella e Torrente Chioma - Verifica idraulica e studio di fattibilità dei possibili interventi di riduzione di rischio idraulico associato al Botro Rogiolo, Fosso Madonnina, Fosso del Convento e al Torrente Chioma, in Comune di Livorno (LI)”, è stato deciso di eseguire la progettazione esecutiva e di finanziare i costi di realizzazione di n.3 tra gli interventi previsti dallo studio, di cui due finalizzati a proteggere la strada bianca che percorre il fondovalle e uno a mettere in sicurezza la sponda al di sopra della quale sono presenti alcune abitazioni poste a monte dell’attraversamento della Via Aurelia.

Si fa presente che in allegato alla relazione sono riportati gli estratti cartografici dei vincoli urbanistici, paesaggistici e ambientali relativi alle aree oggetto di intervento. In particolare, si segnala che:

- gli interventi 11 e 13 ricadono all’interno della A.N.P.I.L. “Valle del Chioma”, secondo il Regolamento Urbanistico del Comune di Rosignano Marittimo;
- gli interventi 11 e 13 ricadono all’interno sia delle “Aree di interesse ambientale costa-fiume” che delle “Aree di interesse ambientale boscate”, secondo il Regolamento Urbanistico del Comune di Rosignano Marittimo;
- gli interventi 11 e 13 ricadono all’interno delle aree sottoposte a vincolo idrogeologico, secondo il Regolamento Urbanistico del Comune di Rosignano Marittimo;
- l’intervento 13 ricade all’interno delle aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142 Lett. a) I territori costieri, secondo il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana;
- gli interventi 7, 11 e 13 ricadono all’interno delle aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142 Lett. c) I fiumi, i torrenti, corsi d’acqua, secondo il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana;
- gli interventi 7, 11 e 13 ricadono all’interno delle aree tutelate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 142 Lett. g) I territori coperti da foreste e da boschi, secondo il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana;
- l’intervento 13 ricade all’interno delle aree vincolate ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art. 136, identificate come “260-1965 Zona costiera di Castiglioncello”, secondo il Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana.

In riferimento ai vincoli sopra citati, si fa presente che gli interventi in progetto:

- non sono soggetti ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del D.Lgs 42/2004 in quanto trattasi di “interventi di manutenzione e ripristino funzionale di opere idrauliche in alveo” di cui al punto A.25 dell’Allegato A del D.P.R. 31/2017 “Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall’autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata”;
- non sono soggetti ad autorizzazione per vincolo idrogeologico poiché, trattandosi di attività in area demaniale autorizzate dall’autorità idraulica, rientrano tra gli interventi di cui all’art.1 comma 3 del D.P.G.R. 48/R Regolamento Forestale della Regione Toscana.

Si descrivono di seguito i tre interventi oggetto del presente Progetto Esecutivo; si fa presente che, per ragioni di coerenza con lo studio di fattibilità di cui sopra, viene mantenuta la numerazione degli interventi attribuita in tale studio. Per un inquadramento generale degli interventi, si rimanda all’El.09.

3.1 Intervento 7

Circa 110 m a valle della confluenza con il Botro Quarata è stata riscontrata una diffusa presenza di materiale sciolto provvisoriamente abbancato lungo la sponda destra del Torrente Chioma, in corrispondenza di un tratto in cui la strada bianca che percorre il fondovalle si trova in adiacenza al corso d’acqua stesso, per una lunghezza di circa 150 m (vedi Figura 2 e Figura 3). Si fa notare inoltre che sulla

base delle simulazioni idrauliche effettuate nell'ambito dello studio di fattibilità è emerso come, per eventi alluvionali paragonabili a quello del 9-10/09/2017, la suddetta strada bianca risulti essere allagata.

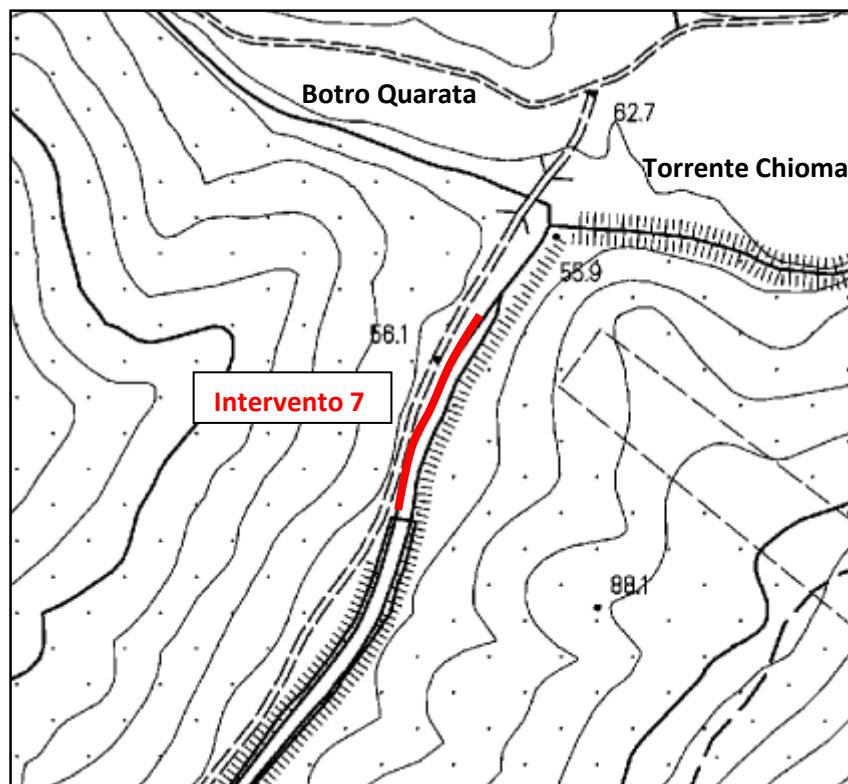


FIGURA 2. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 7 (IN ROSSO) SU CTR IN SCALA 1:5000

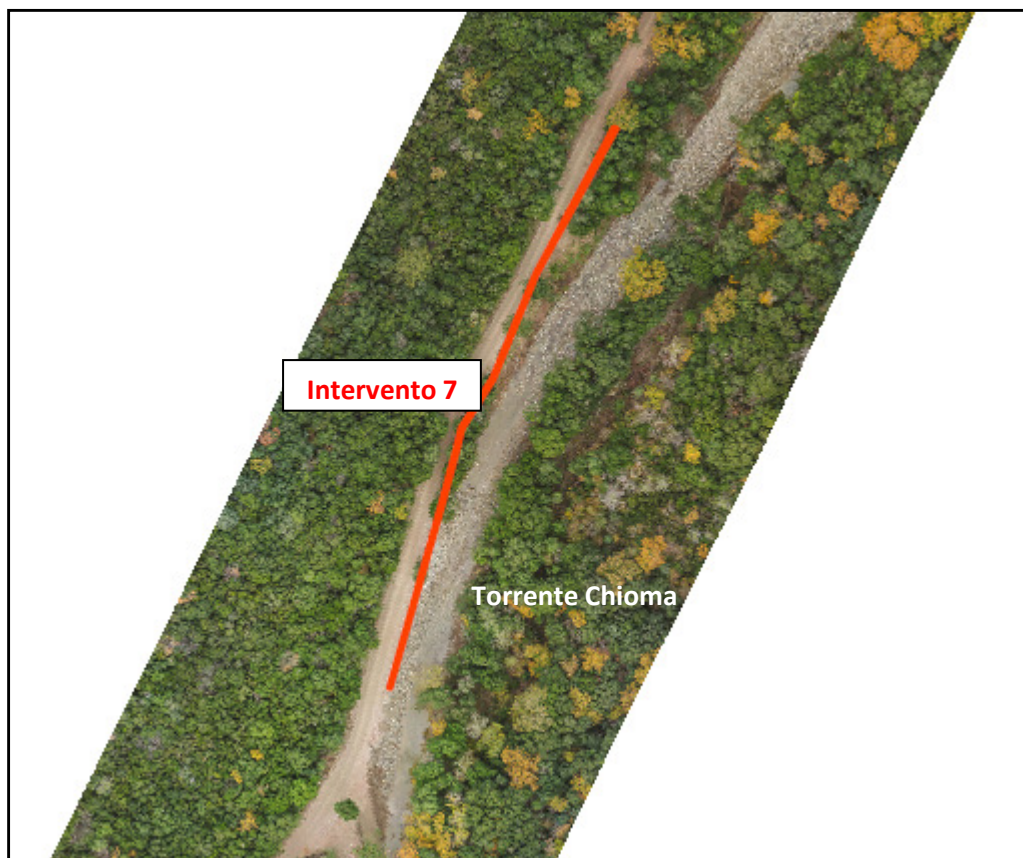


FIGURA 3. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 7 (IN ROSSO) SU BASE ORTOFOTO IN SCALA 1:2000

Alla luce di quanto riportato, l'intervento previsto comporta:

- taglio della vegetazione e delle alberature e rimozione dei detriti presenti lungo la sponda destra nei primi 60 m di intervento (valutati da monte verso valle);
- allargamento della sezione idraulica e sistemazione della sponda destra tramite la realizzazione di una scogliera a blocchi ciclopici informi naturali di adeguate dimensioni, provenienti da cava di prestito o, se possibile, recuperati tra i blocchi rocciosi di materiale presente in loco. La scogliera si svilupperà per una lunghezza totale di circa 150 m e avrà un'altezza mediarispetto al fondo alveo stimata in 4.0 m (per il dimensionamento dei massi da utilizzarsi per la realizzazione della scogliera si rimanda al Capitolo 4);
- rialzamento per un massimo di 30 cm del piano della strada bianca di fondovalle presente in sponda destra per evitare che possa essere allagata in caso di eventi paragonabili a quello del 9-10/09/2017, garantendone quindi la percorribilità.

Per la rappresentazione grafica dell'intervento si rimanda all'El.10.

Per quanto riguarda la disponibilità delle aree, la zona oggetto di intervento ricade in parte in area demaniale (alveo del Torrente Chioma) e in parte in aree di proprietà pubblica (strada bianca di fondovalle); per l'inquadramento catastale dell'intervento si rimanda alla successiva Figura 4.

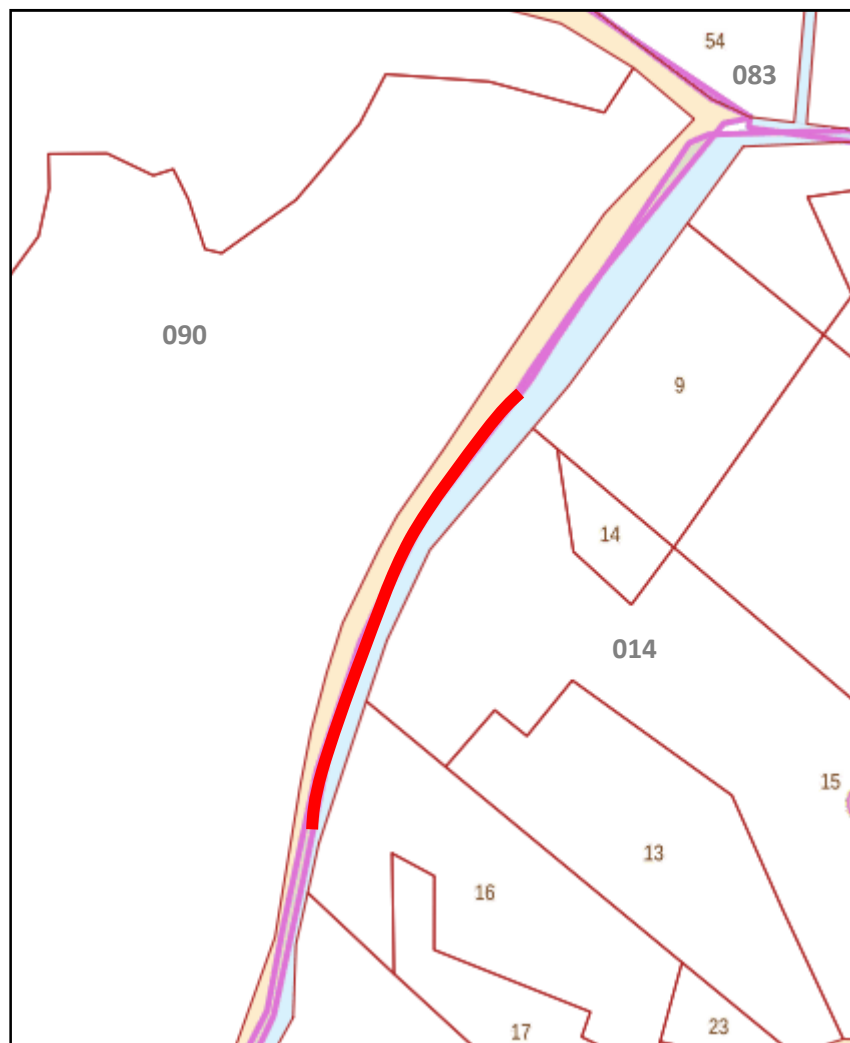


FIGURA 4. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 7 (IN ROSSO) SU BASE CATASTALE IN SCALA 1:2000

Per accedere all'area di in oggetto è necessario percorrere la strada bianca di fondovalle dall'intersezione con la Via Aurelia fino al luogo di intervento, per un percorso di circa 3.2 km.

3.2 Intervento 11

In corrispondenza della confluenza con il Fosso Botrone è stata riscontrata una diffusa presenza di materiale sciolto provvisoriamente abbancato lungo la sponda sinistra del Torrente Chioma durante gli interventi di somma urgenza a seguito dell'evento alluvionale del 9-10/09/2017. Il tratto in oggetto si sviluppa per circa 150 m, sia a monte che a valle della confluenza di cui sopra (vedi Figura 5 e Figura 6).

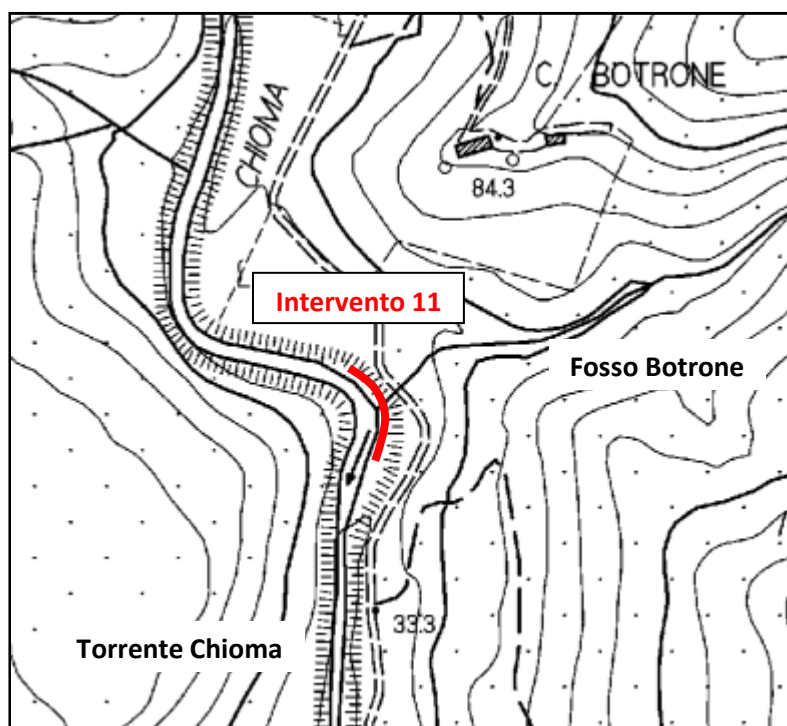


FIGURA 5. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 11 (IN ROSSO) SU CTR IN SCALA 1:5000



FIGURA 6. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 11 (IN ROSSO) SU BASE ORTOFOTO IN SCALA 1:2000

Al fine sia di evitare l'erosione del materiale abbancato durante i lavori di somma urgenza che di proteggere la vicina strada bianca di fondovalle, l'intervento previsto comporta l'allargamento della sezione idraulica e la sistemazione della sponda sinistra tramite la realizzazione di una scogliera a blocchi ciclopici informi naturali di adeguate dimensioni, provenienti da cava di prestito o, se possibile, recuperati tra i blocchi rocciosi di materiale presente in loco. La scogliera si svilupperà per una lunghezza totale di circa 150 m e avrà un'altezza mediarispetto al fondo alveo stimata in 2.5 m (per il dimensionamento dei massi da utilizzarsi per la realizzazione della scogliera si rimanda al Capitolo 4).

Per la rappresentazione grafica dell'intervento si rimanda all'El.11

Per quanto riguarda la disponibilità delle aree, la zona oggetto di intervento ricade in parte in area demaniale (alveo del Torrente Chioma), in parte sulle particelle 1 e 2 del foglio 22 del NCT del Comune di Rosignano Marittimo e in parte sulla particella 91 del foglio 14 del NCT del Comune di Rosignano Marittimo; per l'inquadramento catastale dell'intervento si rimanda alla successiva Figura 7.

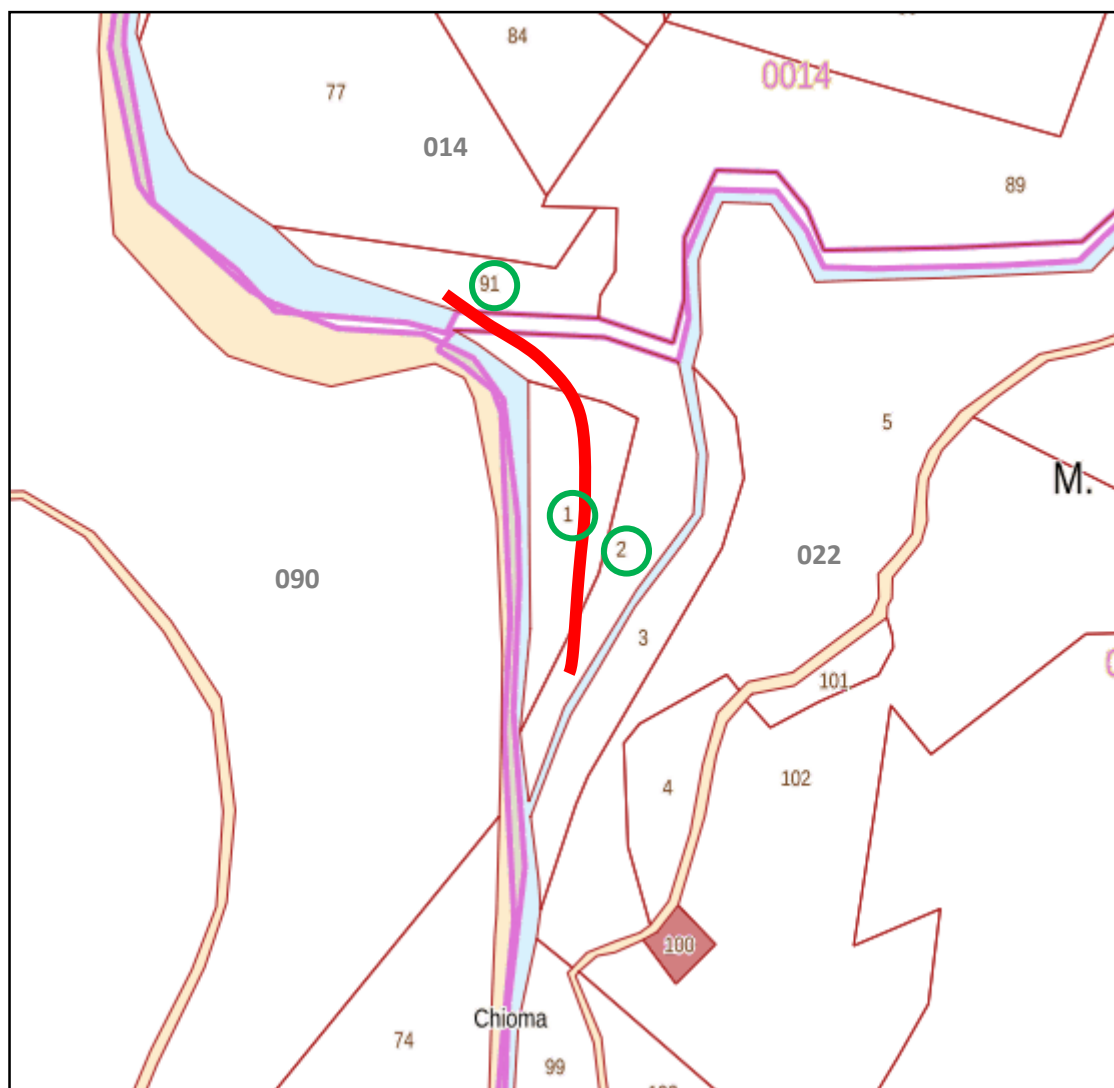


FIGURA 7. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 11 (IN ROSSO) SU BASE CATASTALE IN Scala 1:2000 (IN VERDE LE PARTICELLE INTERESSATE DALL'INTERVENTO)

Gli intestatari delle particelle interessate sono di seguito indicati.

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Terreni** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **22** Particella: **1**
Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☐	BONACCORSI ENRICO nato a LIVORNO (LI) il 18/05/1961	BNCNRC61E18E625Q	Livellario		
☐	PIA CASA DELLA MISERICORDIA DI PISA		Diritto del concedente		

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Terreni** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **22** Particella: **2**
Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☐	BONACCORSI ENRICO nato a LIVORNO (LI) il 18/05/1961	BNCNRC61E18E625Q	Livellario		
☐	PIA CASA DELLA MISERICORDIA DI PISA		Diritto del concedente		

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Terreni** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **14** Particella: **91**
Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☐	BONACCORSI ENRICO nato a LIVORNO (LI) il 18/05/1961	BNCNRC61E18E625Q	Livellario		
☐	PIA CASA DELLA MISERICORDIA DI PISA		Diritto del concedente		

È stata fatta un'analisi delle indennità dovuta all'occupazione temporanea per n.90 giorni delle particelleriportate sopra, sulle quali viene realizzataparte dell'intervento. La valutazione è stata eseguita sulla base del valore venale del bene applicato (trattasi di "Incolto produttivo" per la particella 1, "Pascolo cespugliato" per la particella 2 e "Pascolo" per la particella 91) e considerando che l'indennità per l'occupazione temporanea è pari a 1/12 del valore di esproprio per anno o frazione di anno di occupazione presunta. Dalle analisi svolte risulta un'indennità di valore trascurabile. Si fa comunque presente che, pur ricadendo in parte in aree catastalmente di proprietà privata, l'intervento in oggetto risulta di fatto essere all'interno dell'attuale alveo del Torrente Chioma.

Dovrà essere quindi cura della stazione appaltante prendere preventivamente accordi di tipo bonario con le proprietà, senza alcun indennizzo economico, prima di procedere con i lavori.

Per accedere all'area di in oggetto è necessario percorrere la strada bianca di fondovalle dall'intersezione con la Via Aurelia fino al luogo di intervento, per un percorso di circa 2.1 km.

3.3 Intervento 13

Nel tratto terminale del Torrente Chioma, poco a monte dell'attraversamento posto in corrispondenza della Via Aurelia, è stato riscontrato un tratto di sponda lungo circa 50 m in esterno curva privo di alcun tipo di protezione o rivestimento antiersivi, con presenza poco oltre la sommità spondale stessa di una civile abitazione (vedi Figura 8 e Figura 9).

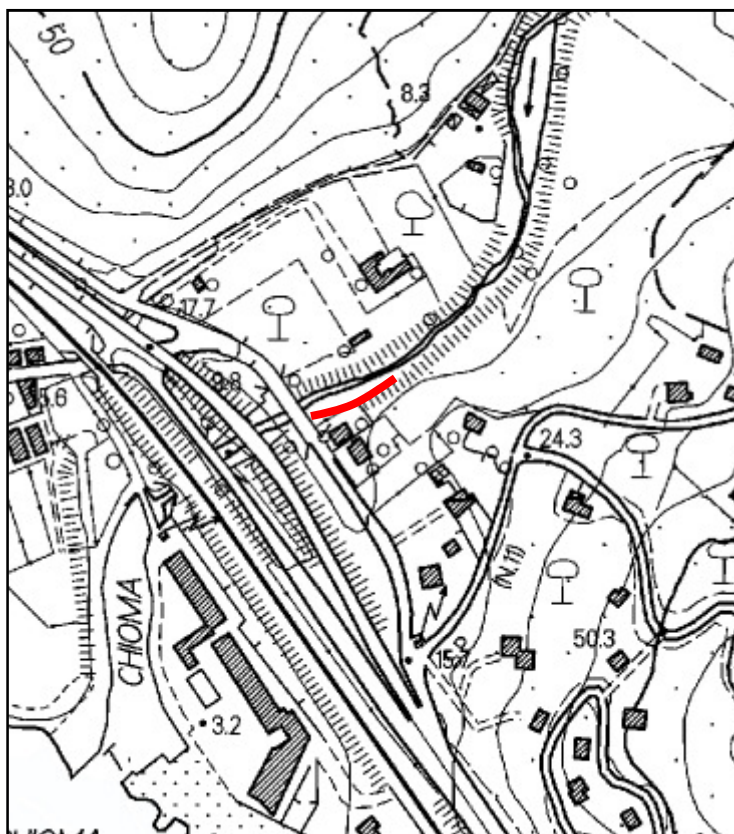


FIGURA 8. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 13 (IN ROSSO) SU CTR IN SCALA 1:5000



FIGURA 9. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 13 (IN ROSSO) SU BASE ORTOFOTO IN SCALA 1:2000

Alla luce di quanto riportato, l'intervento previsto comporta:

- taglio della vegetazione e delle alberature e rimozione dei detriti presenti lungo la sponda sinistra;
- sistemazione dei dissesti presenti in sponda sinistra tramite la realizzazione di una scogliera a blocchi ciclopici informi naturali di adeguate dimensioni, provenienti da cava di prestito o, se possibile, recuperati tra i blocchi rocciosi di materiale presente in loco. La scogliera si svilupperà per una lunghezza totale di circa 50 m e avrà un'altezza massima rispetto al fondo alveo stimata in 3.5 m, con una banca a fiume di larghezza circa 3.0 m e altezza fuori terra di circa 2.0 m (per il dimensionamento dei massi da utilizzarsi per la realizzazione della scogliera si rimanda al Capitolo 4).

Per la rappresentazione grafica dell'intervento si rimanda all'El.12.

Per quanto riguarda la disponibilità delle aree, la zona oggetto di intervento ricade in parte in area demaniale (alveo del Torrente Chioma) e in parte sulle particelle 583 e 866 (subalterni 34 e 36) del foglio 31 del NCT del Comune di Rosignano Marittimo; per l'inquadramento catastale dell'intervento si rimanda alla successiva Figura 10.

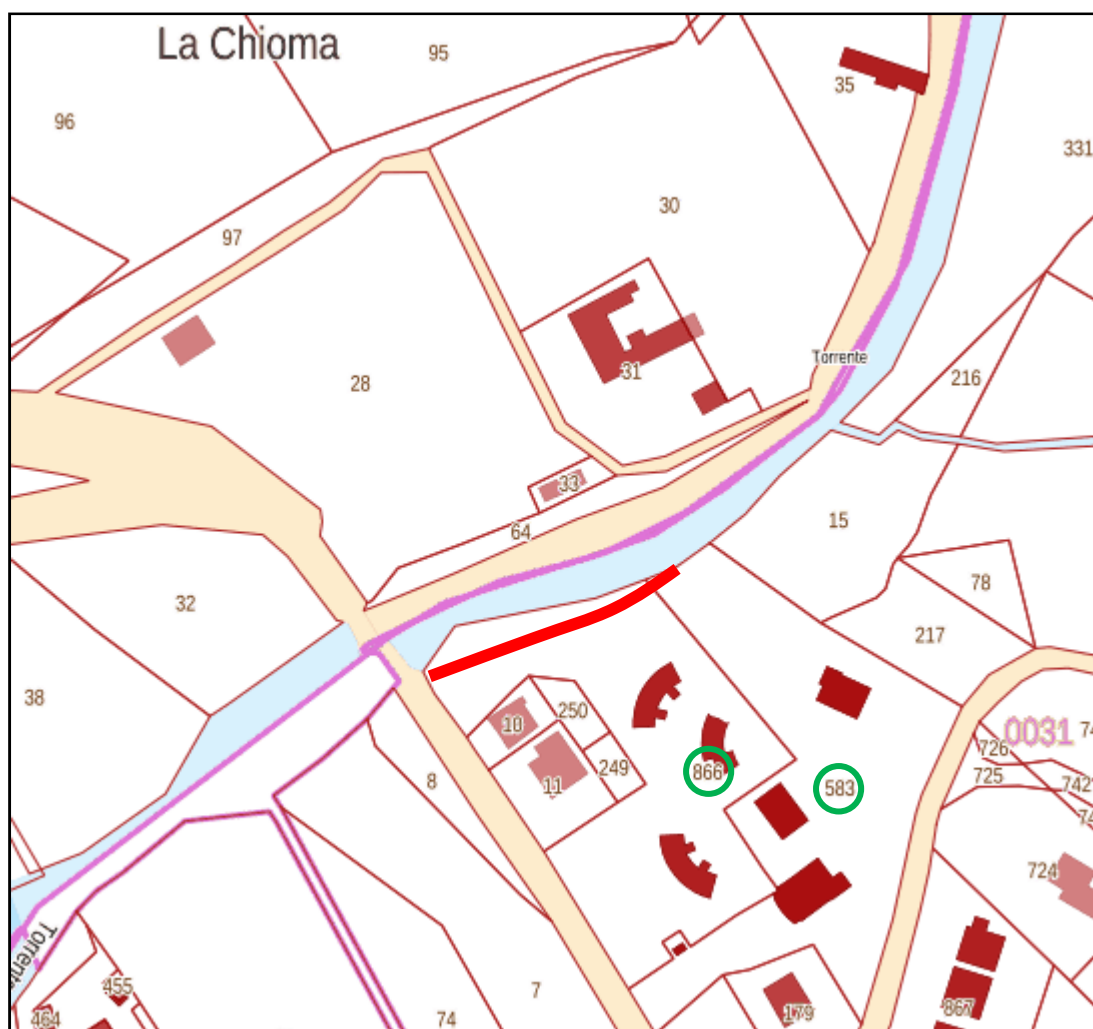


FIGURA 10. INQUADRAMENTO DELL'INTERVENTO 13 (IN ROSSO) SU BASE CATASTALE IN SCALA 1:2000 (IN VERDE LE PARTICELLE INTERESSATE DALL'INTERVENTO)

Gli intestatari delle particelle interessate sono di seguito indicati.

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **583** Subalterno: **1**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	GI.CA SRL con sede in ROSIGNANO MARITTIMO (LI)	00932490493	Proprieta'	1000/1000	

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **583** Subalterno: **2**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	GI.CA SRL con sede in ROSIGNANO MARITTIMO (LI)	00932490493	Proprieta'	1000/1000	

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **583** Subalterno: **3**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	GI.CA SRL con sede in ROSIGNANO MARITTIMO (LI)	00932490493	Proprieta'	1000/1000	

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **583** Subalterno: **4**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	GI.CA SRL con sede in ROSIGNANO MARITTIMO (LI)	00932490493	Proprieta'	1000/1000	

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **583** Subalterno: **5**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	GI.CA SRL con sede in ROSIGNANO MARITTIMO (LI)	00932490493	Proprieta'	1000/1000	

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **583** Subalterno: **6**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	GI.CA S.R.L. con sede in ROSIGNANO MARITTIMO (LI)	00932490493	Proprieta'	1000/1000	

Situazione aggiornata al : 15/01/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **583** Subalterno: **7**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	GI.CA S.R.L. con sede in ROSIGNANO MARITTIMO (LI)	00932490493	Proprieta'	1000/1000	

Situazione aggiornata al : 29/03/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **866** Subalterno: **34**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	CRIVELLARO CLAUDIA nata a REGGIO NELL'EMILIA (RE) il 31/03/1964	CRVCLD64C71H223P	Proprieta'	1/4	
☐	MALTAGLIATI MARISA nata a UZZANO (PT) il 28/05/1942	MLTMRS42E68L522B	Proprieta'	1/4	
☐	RAPI MANUELA nata a FIRENZE (FI) il 31/05/1969	RPAMNL69E71D612B	Proprieta'	1/4	
☐	RAZZOLINI ALBERTO nato a LIVORNO (LI) il 15/03/1950	RZZLRT50C15E625E	Proprieta'	1/4	

Situazione aggiornata al : 29/03/2018

Immobile selezionato

Catasto: **Fabbricati** Comune: **ROSIGNANO MARITTIMO** Codice: **H570**
Foglio: **31** Particella: **866** Subalterno: **36**

Elenco Intestati

	Nominativo o denominazione	Codice fiscale	Titolarità	Quota	Altri dati
☒	PERUGINELLI ALESSANDRO nato a GROSSETO (GR) il 25/07/1940	PRGLSN40L25E202J	Proprieta'	1/1	

Considerato che:

- pur ricadendo in parte in aree catastalmente di proprietà privata, l'intervento risulta essere di fatto all'interno dell'attuale alveo del Torrente Chioma;
- la realizzazione della scogliera in oggetto è finalizzata alla messa in sicurezza della sponda e conseguentemente ne traggono beneficio le proprietà private riportate sopra;

non è stato previsto il riconoscimento di alcun indennizzo.

Dovrà essere comunque cura della stazione appaltante prendere preventivamente accordi di tipo bonario con le proprietà prima di procedere con i lavori.

Per accedere all'area di intervento è necessario percorrere la strada bianca dall'intersezione con la Via Aurelia per circa 320 m, fino all'argine destro del Torrente Chioma. Da qui sarà quindi necessario realizzare una rampa per permettere ai mezzi di accedere all'alveo del corso d'acqua e raggiungere l'area d'intervento, posta a una distanza di circa 200 m.

Nell'ambito di questo intervento si prevede inoltre l'installazione sul ponte della Via Aurelia di una stazione idrometrica composta da un datalogger Web based per parametri ambientali, fino a 18 canali, e un sensore a ultrasuoni 0-10 metri. I dati saranno inviati e scaricabili in formato Ascii CSV ed Excel. Tale strumentazione sarà alloggiata in un box stagno IP68, adeguatamente fissato al corpo del ponte, e sarà dotata di kit di alimentazione con pannello solare fotovoltaico (vedi Figura 11). Per l'ubicazione della stazione idrometrica si rimanda alla El.11.



FIGURA 11. STAZIONE IDROMETRICA TIPO DA INSTALLARSI SUL PONTE DELLA VIA AURELIA

4. DIMENSIONAMENTO DELLE SCOGLIERE A PROTEZIONE DELLE SPONDE

Per il dimensionamento delle scogliere a blocchi ciclopici informi naturali previste nei tre interventi oggetto del presente Progetto Esecutivo, è stato fatto riferimento alla metodologia sviluppata dal Dipartimento dei Trasporti della California (CALTRANS). Tale metodologia è relativa al dimensionamento di protezioni in roccia poste su superfici inclinate, sia nel caso di alvei che di sponde fluviali, e, a differenza della maggior parte delle altre metodologie presenti in letteratura, restituisce il peso minimo che deve avere il singolo masso affinché la scogliera risulti stabile. L'equazione proposta è:

$$W = \frac{0.00002}{(G_s - 1)^3} \cdot \frac{VM \cdot V^6 \cdot G_s}{\sin^3(r - a)}$$

con:

- W peso minimo ammissibile del singolo masso (lb);
- V velocità della corrente (ft/s);
- VM coefficiente adimensionale funzione della direzione della corrente rispetto alla scogliera (0.67 se parallela, 1.33 se incidente);
- G_s rapporto fra il peso specifico della roccia e quello dell'acqua (generalmente pari a circa 2.70);
- r angolo di riposo del materiale (solitamente 70° per rocce disposte "alla rinfusa");
- a angolo di inclinazione, rispetto all'orizzontale, della sponda dove verrà realizzata la scogliera.

Nella successiva Tabella 1 si riportano i parametri di dimensionamento per ciascuno dei tre interventi in oggetto. Si fa presente che:

- le velocità della corrente sono state ricavate dal modello idraulico realizzato per lo studio di fattibilità;
- il coefficiente VM è stato assunto pari a 0.67 per tutti gli interventi, in quanto la corrente risulta avere direzione parallela alla scogliera;
- l'angolo di riposo del materiale è stato assunto pari a 65°, valore ragionevole in quanto i massi verranno posizionati non "alla rinfusa", ma garantendo un incastro reciproco;
- l'angolo di inclinazione della sponda risulta variabile da intervento a intervento, sulla base delle sezioni riportate negli elaborati grafici.

INTERVENTO	V (m/s)	VM	GS	r (°)	a (°)	W (t)
7	4.3	0.67	2.7	65	40	2.33
11	7.1	0.67	2.7	65	30	2.83
13	4.1	0.67	2.7	65	50	1.14

TABELLA1.DIMENSIONAMENTO DEI MASSI DELLO SCOGLIERE DA REALIZZARSI

Come si può notare da quanto riportato nella tabella precedente, i massi che è necessario utilizzare per la realizzazione delle scogliere previste in tutti e tre gli interventi risultano appartenere alla Categoria II (peso compreso fra 1 e 3 t).

5. GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il progetto prevede la realizzazione di scavi e rinterri in corrispondenza di ciascuno dei tre interventi in oggetto.

Dal bilancio delle terre (vedi Tabella 2) risulta un'eccedenza complessiva di 5012.50 mc di materiale terroso, da "smaltire" presso impianti autorizzati al recupero e/o siti destinati al recupero ambientale mediante terre e rocce da scavo.

INTERVENTO	SCAVI (mc)	RINTERRI (mc)	CONFERIMENTI (mc)
7	2527.50	225.00	2302.50
11	1800.00	825.00	975.00
13	1770.00	35.00	1735.00
Totale	6097.50	1085.00	5012.50

TABELLA2.BILANCIO DELLE TERRE

Si segnala infine che, in ottemperanza al D.P.R. 120/2017, al fine di poter riutilizzare in sito parte delle terre e rocce di scavo che verranno scavate e conferire la restante parte in a recupero in altro sito, prima dell'esecuzione dei lavori l'impresa appaltatrice dovrà essere procedere a sua cura e spese alla caratterizzazione dei terreni mediante apposite analisi chimiche-ambientali sul numero di campioni disposti dalla normativa vigente.

6. CONSIDERAZIONE IN MERITO ALLA BONIFICA DA ORDIGNI BELLCI

Si fa presente che nell'ambito di questo progetto non è stato previsto di eseguire le indagini preventive e la bonifica da ordigni esplosivi e/o residuati bellici interrati secondo le normative vigenti in quanto:

- tutte e tre le aree di lavoro sono state recentemente oggetto di intervento da parte del Consorzio di Bonifica a seguito dell'evento alluvionale del 9-10 settembre 2017;
- le operazioni di scavo previste interesseranno materiale già movimentato e abbancato nell'ambito degli interventi di cui sopra.

7. QUADRO ECONOMICO

A) Importo lavori di progetto	€ 381,379.84
<i>di cui</i>	
Oneri Speciali per la Sicurezza	€ 3,815.44
Totale lavori a base d'asta	€ 377,564.40
B) Somme a disposizione	
B1) Imprevisti e arrotondamenti	€ 19,068.99
B2) Oneri di esproprio ed indennizzi per occupazione terreno	€ -
B3) Spese tecniche	€ 23,341.70
B4) Indagini geologiche-geotecniche	€ -
B5) Collaudi	€ -
B6) IVA 22% (A+B1)	€ 88,098.74
Totale	€ 511,889.28

ALLEGATO 01 – INQUADRAMENTO URBANISTICO E VINCOLI

REGOLAMENTO URBANISTICO – COMUNE DI LIVORNO

Carta della pericolosità geomorfologica e idraulica – *Intervento 7*

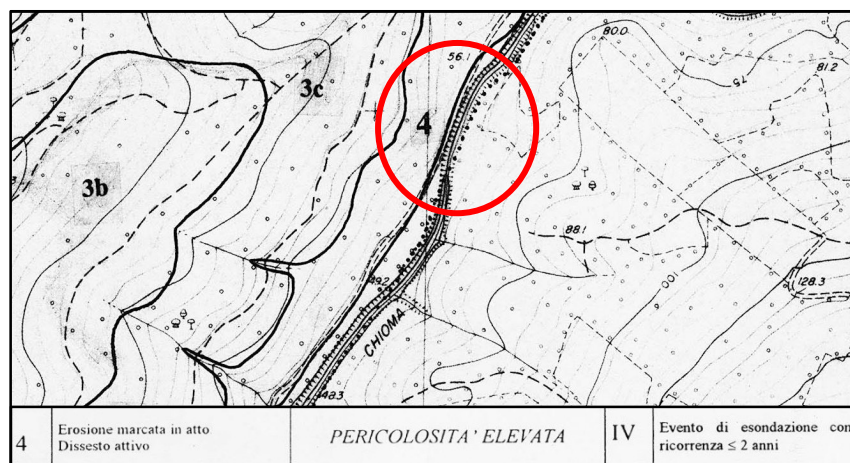


FIGURA 12. ESTRATTO DELLA "CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOMORFOLOGICA E IDRAULICA"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 7)

L'area interessata dall'Intervento 7 risulta classificata come a pericolosità elevata.

PIANO STRUTTURALE – COMUNE DI LIVORNO

Tav.2 - Sottosistemi ed unità territoriali organiche elementari – *Intervento 7*



FIGURA 13. ESTRATTO DELLA "TAV.2 – SOTTOSISTEMI ED UNITÀ TERRITORIALI ORGANICHE ELEMENTARI"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 7)

L'area interessata dall'Intervento 7 ricade all'interno del Sottosistema Colli Livornesi.

REGOLAMENTO URBANISTICO – COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO

Territorio urbano e rurale – *Interventi 11 e 13*

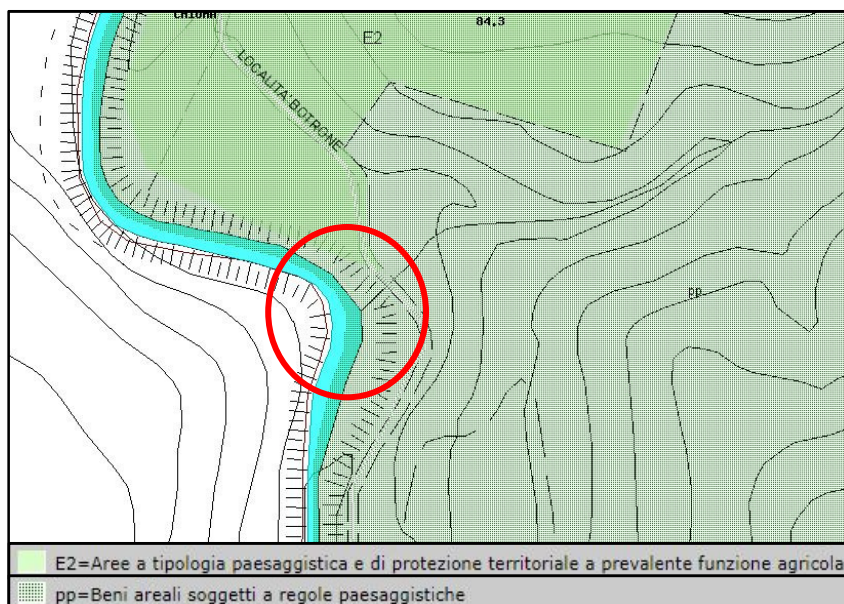


FIGURA 14. ESTRATTO DEL SIT "TERRITORIO URBANO E RURALE"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 ricade all'interno dei Beni areali soggetti a regole paesaggistiche.

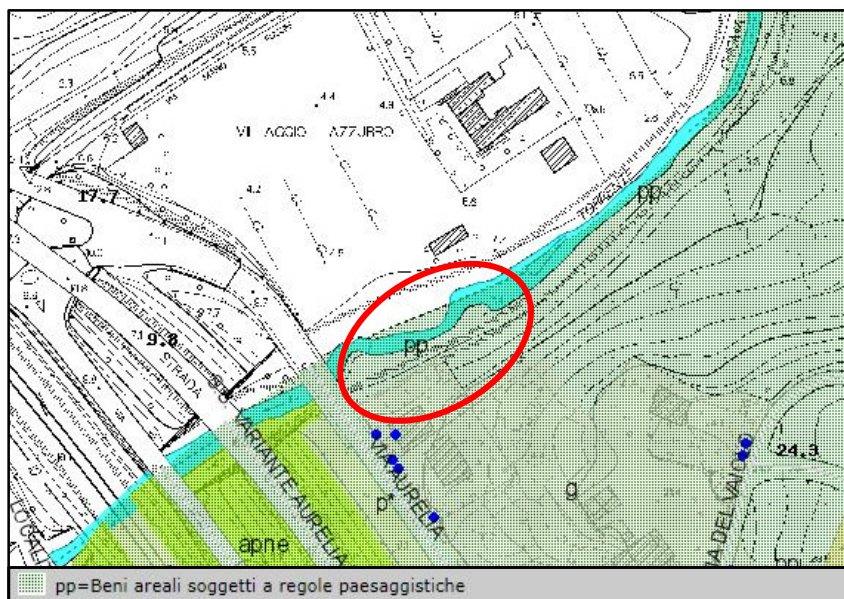


FIGURA 15. ESTRATTO DEL SIT "TERRITORIO URBANO E RURALE"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 13)

L'area interessata dall'Intervento 13 ricade all'interno dei Beni areali soggetti a regole paesaggistiche.

7.1 Vincoli ambientali storici – *Interventi 11 e 13*

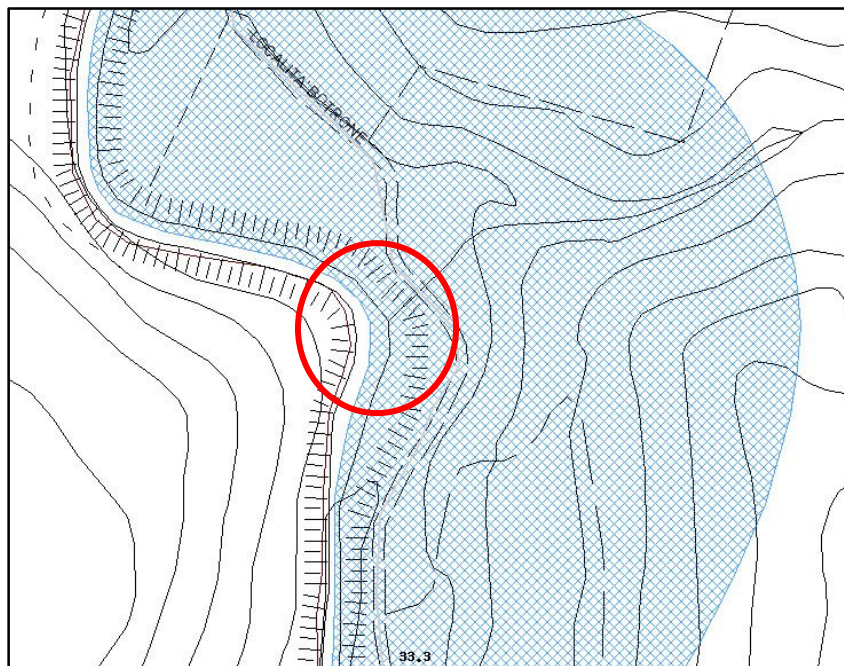


FIGURA 16. ESTRATTO DEL SIT “VINCOLI AMBIENTALI STORICI”
(IN ROSSO L’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO 11)

L’area interessata dall’Intervento 11 ricade all’interno delle Aree di interesse ambientale costa-fiume.

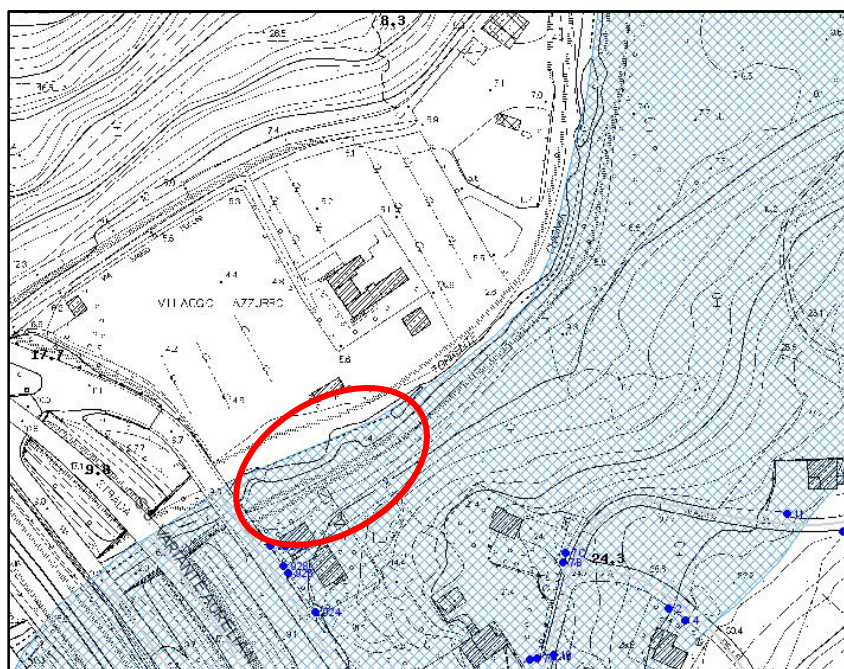


FIGURA 17. ESTRATTO DEL SIT “VINCOLI AMBIENTALI STORICI”
(IN ROSSO L’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO 13)

L’area interessata dall’Intervento 13 ricade all’interno delle Aree di interesse ambientale costa-fiume.

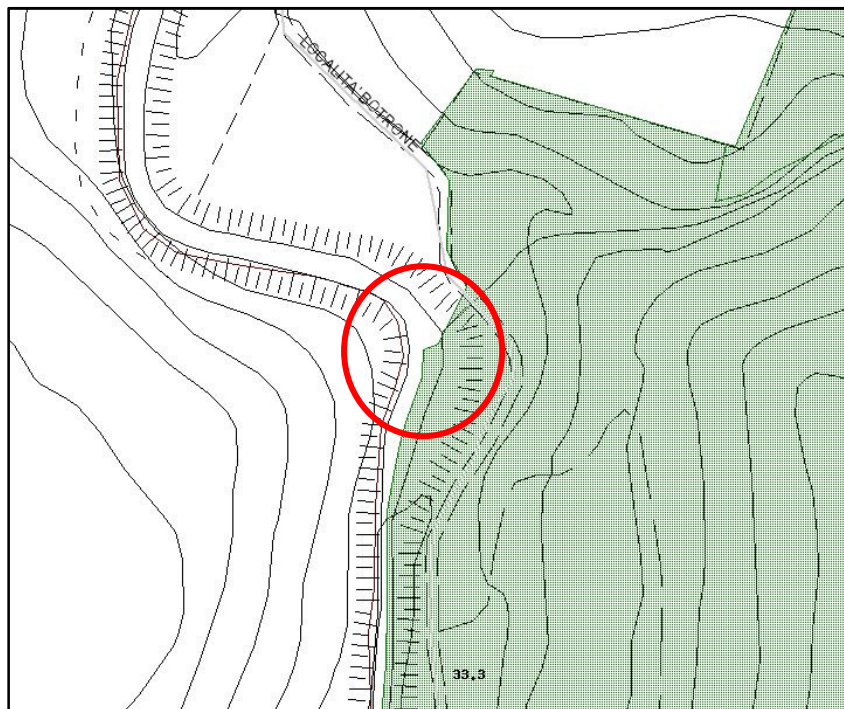


FIGURA 18. ESTRATTO DEL SIT "VINCOLI AMBIENTALI STORICI"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 ricade in parte all'interno delle Aree di interesse ambientale boscate.

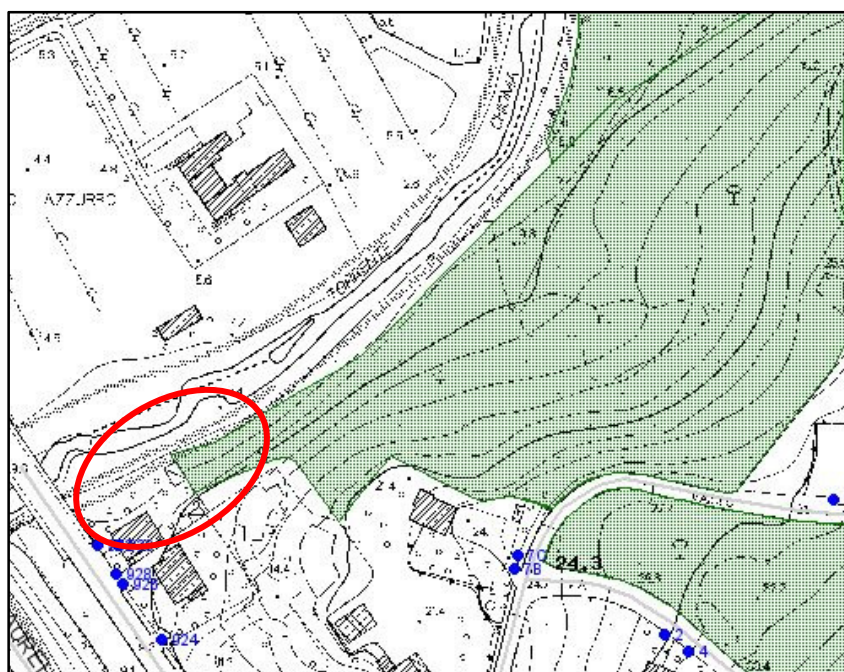


FIGURA 19. ESTRATTO DEL SIT "VINCOLI AMBIENTALI STORICI"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 13)

L'area interessata dall'Intervento 13 ricade in parte all'interno delle Aree di interesse ambientale boscate.

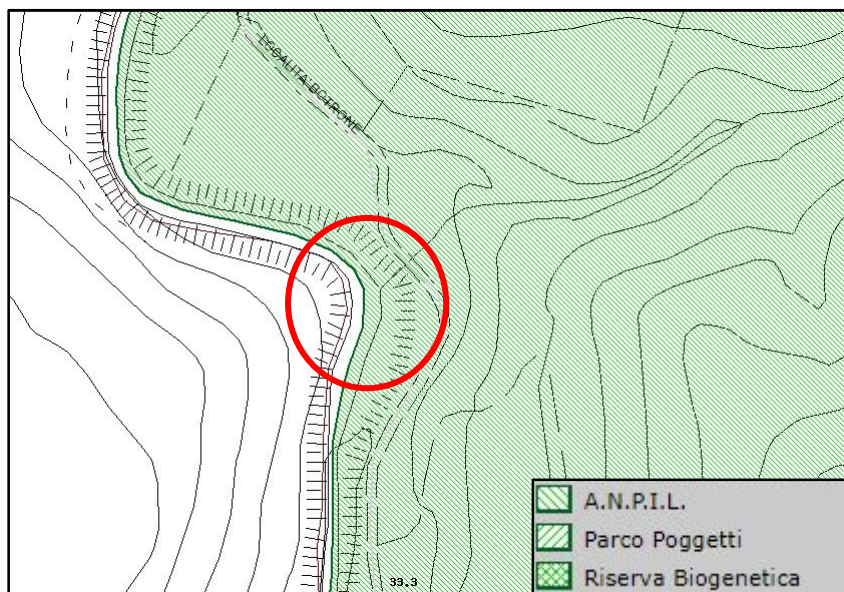


FIGURA 20. ESTRATTO DEL SIT "VINCOLI AMBIENTALI STORICI"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 ricade all'interno dell'Area Naturale di Particolare Interesse Locale (A.N.P.I.L.) "Valle del Chioma", istituita con delibera C.C. n.54 del 27/04/1999.

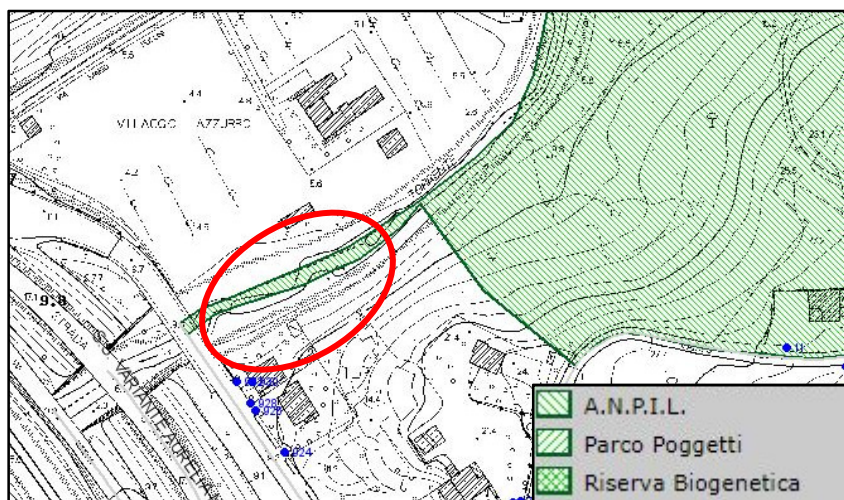


FIGURA 21. ESTRATTO DEL SIT "VINCOLI AMBIENTALI STORICI"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 13)

L'area interessata dall'Intervento 13 ricade all'interno dell'A.N.P.I.L. "Valle del Chioma".

Vincoli idraulici e idrogeologici – Interventi 11 e 13

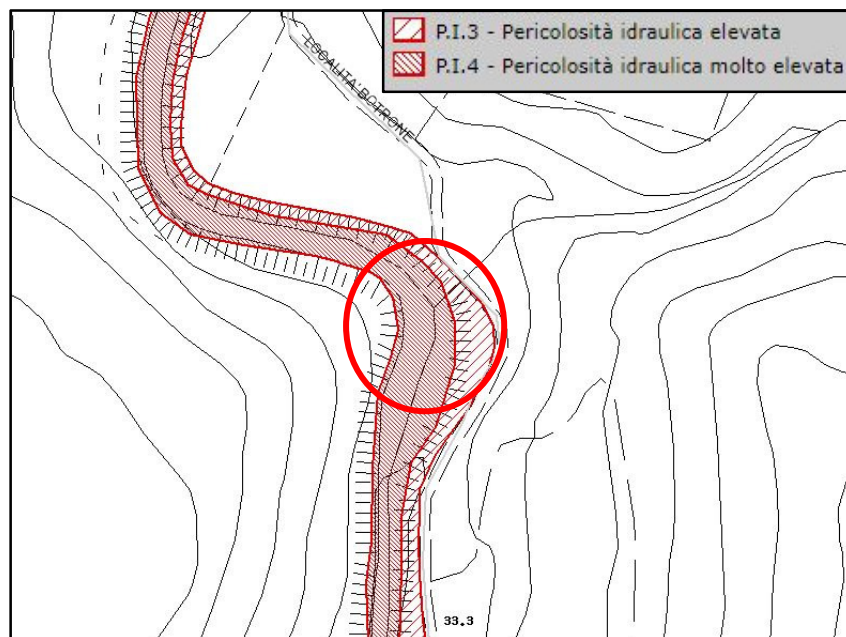


FIGURA 22. ESTRATTO DEL SIT "VINCOLI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 ricade all'interno di aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata.

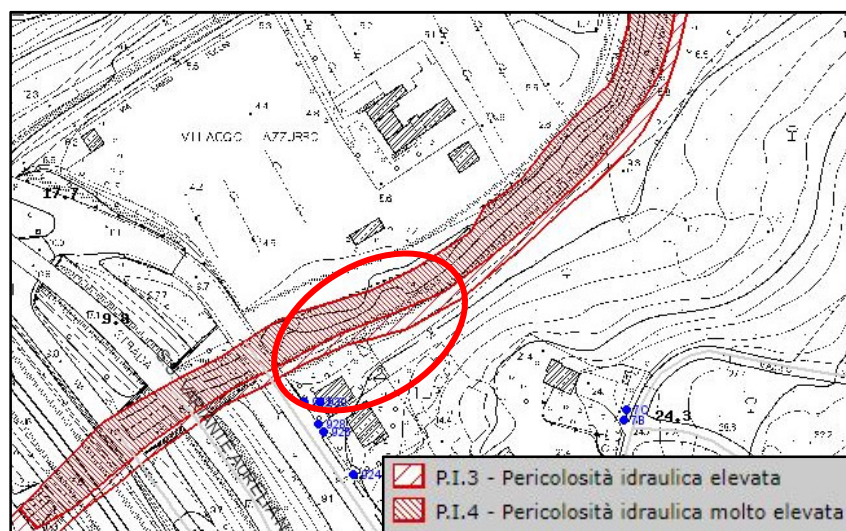


FIGURA 23. ESTRATTO DEL SIT "VINCOLI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 13)

L'area interessata dall'Intervento 13 ricade all'interno di aree a pericolosità idraulica elevata e molto elevata.

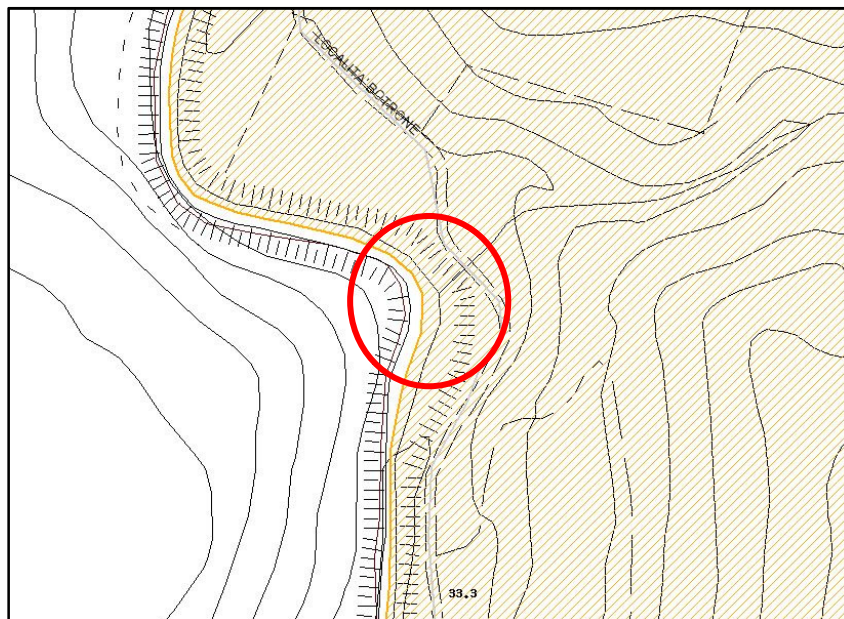


FIGURA 24. ESTRATTO DEL SIT “VINCOLI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI”

(IN ROSSO L’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO 11)

L’area interessata dall’Intervento 11 ricade all’interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

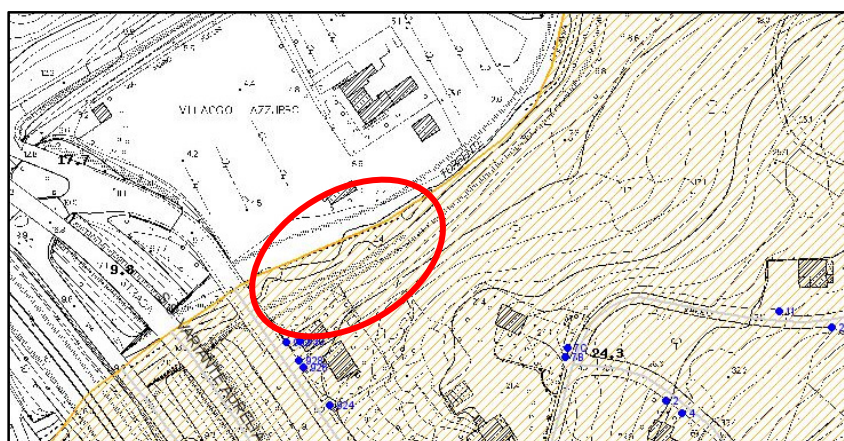


FIGURA 25. ESTRATTO DEL SIT “VINCOLI IDRAULICI E IDROGEOLOGICI”

(IN ROSSO L’AREA INTERESSATA DALL’INTERVENTO 13)

L’area interessata dall’Intervento 13 ricade all’interno di aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

PIANO STRUTTURALE – COMUNE DI ROSIGNANO MARITTIMO

G8 – Carta della pericolosità geologica – *Interventi 11 e 13*

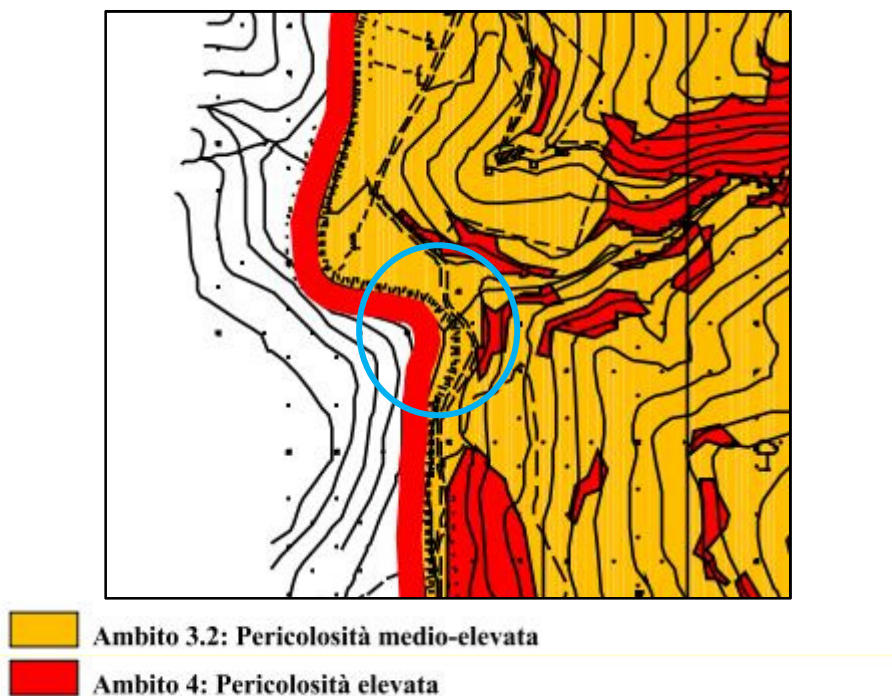


FIGURA 26. ESTRATTO DELLA "TAV.G8 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA"
(IN CELESTE L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 ricade all'interno di aree a pericolosità geologica medio-elevata.

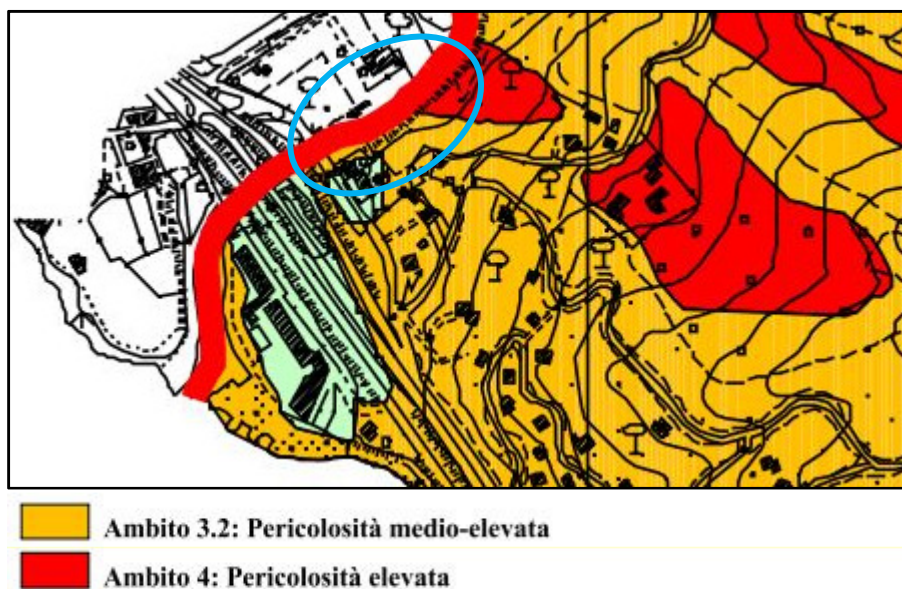


FIGURA 27. ESTRATTO DELLA "TAV.G8 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA"
(IN CELESTE L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 13)

L'area interessata dall'Intervento 13 ricade all'interno di aree a pericolosità geologica medio-elevata.

G9 – Carta della pericolosità idraulica – Interventi 11 e 13

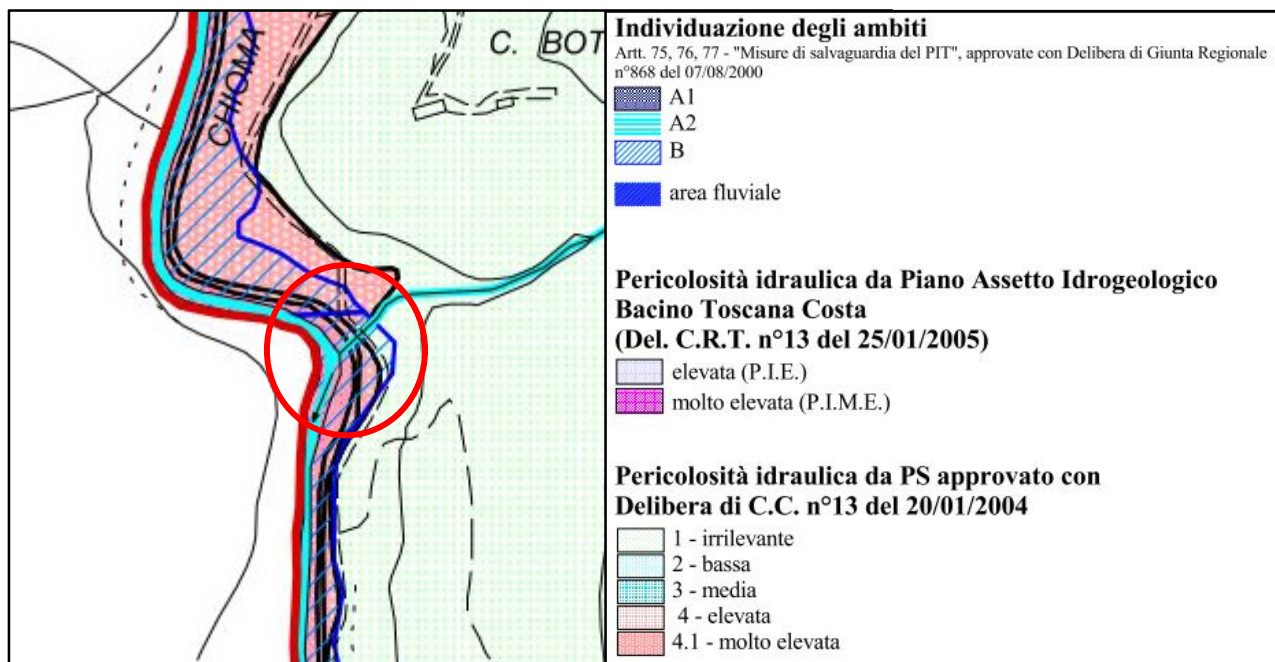


FIGURA 28. ESTRATTO DELLA "TAV. G9 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 ricade all'interno di aree a pericolosità idraulica molto elevata.

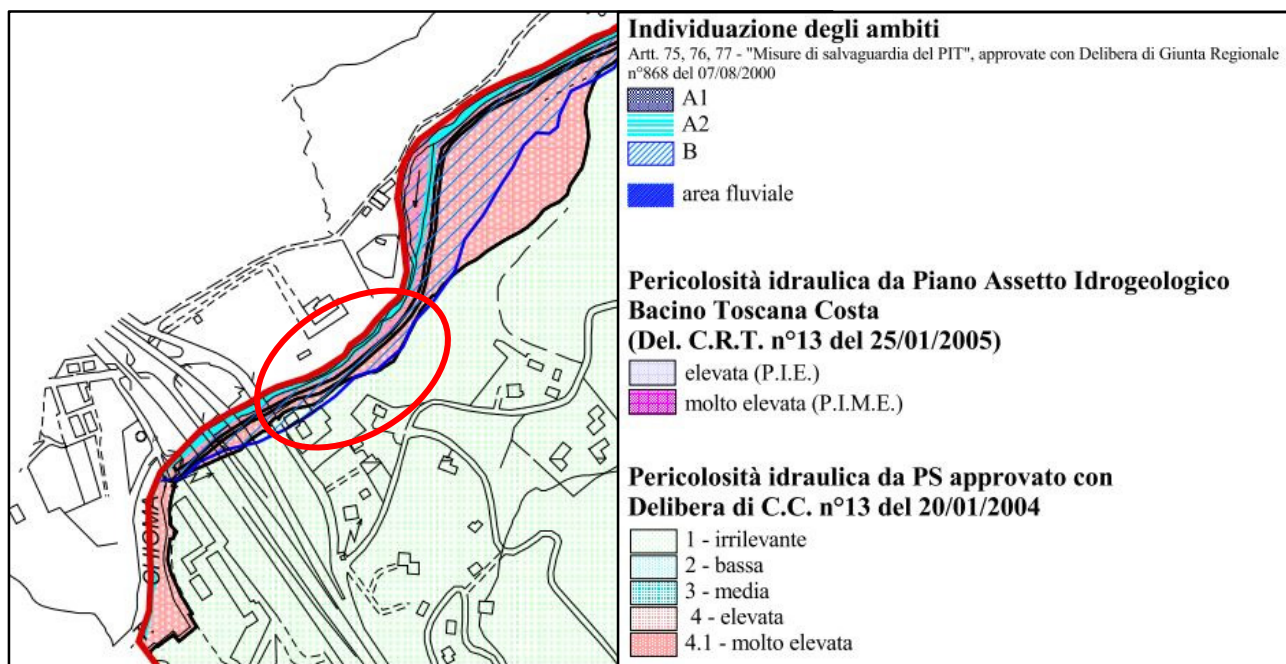


FIGURA 29. ESTRATTO DELLA "TAV. G9 – CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 13)

L'area interessata dall'Intervento 13 ricade all'interno di aree a pericolosità idraulica molto elevata.

PIANO DI INDIRIZZO TERRITORIALE CON VALENZA DI PIANO PAESAGGISTICO – REGIONE TOSCANA

Aree tutelate D.Lgs. 42/2004 art.142

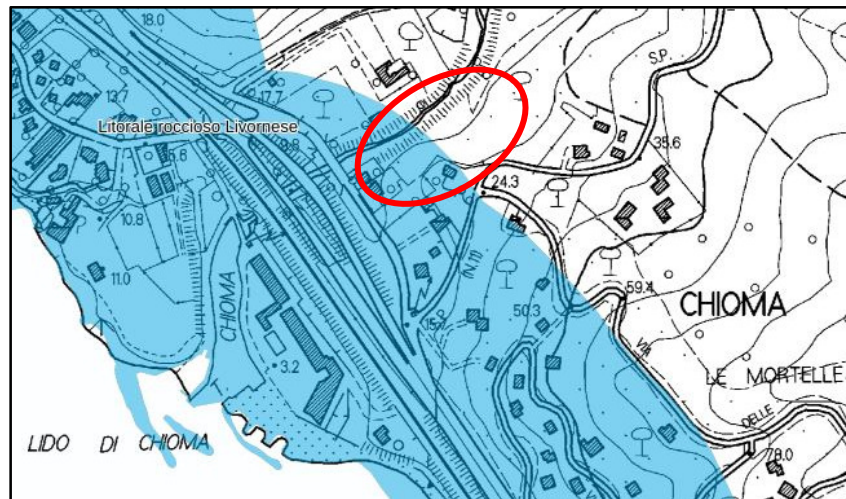


FIGURA 30. ESTRATTO DEL SIT "AREE TUTELATE D.LGS. 42/2004 ART.142"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 13)

L'area interessata dall'Intervento 13 nelle aree tutelate secondo la Lett. a) – I territori costieri.

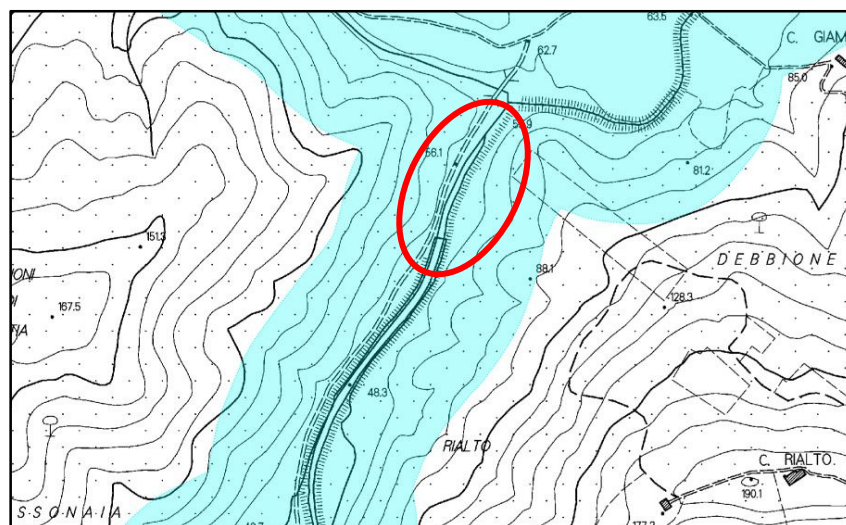


FIGURA 31. ESTRATTO DEL SIT "AREE TUTELATE D.LGS. 42/2004 ART.142"

(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 7)

L'area interessata dall'Intervento 7 nelle aree tutelate secondo la Lett. c) – I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua.

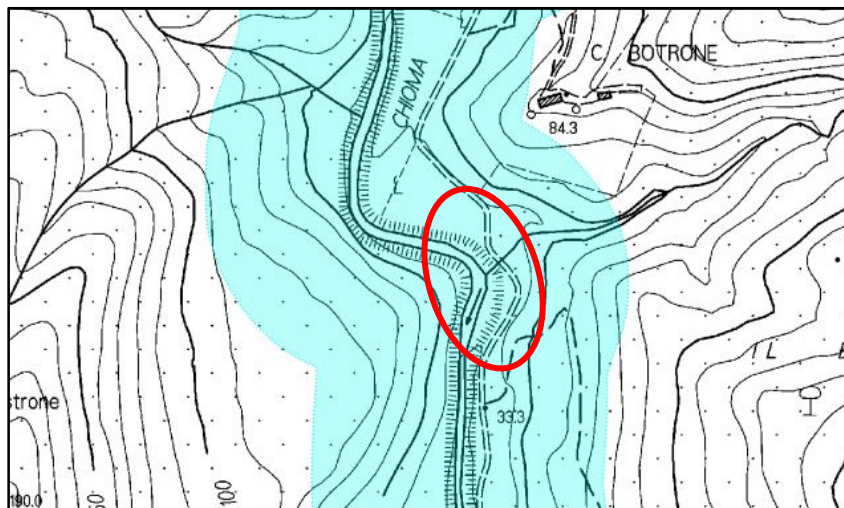


FIGURA 32. ESTRATTO DEL SIT "AREE TUTELATE D.LGS. 42/2004 ART.142"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 nelle aree tutelate secondo la Lett. c) – I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua.

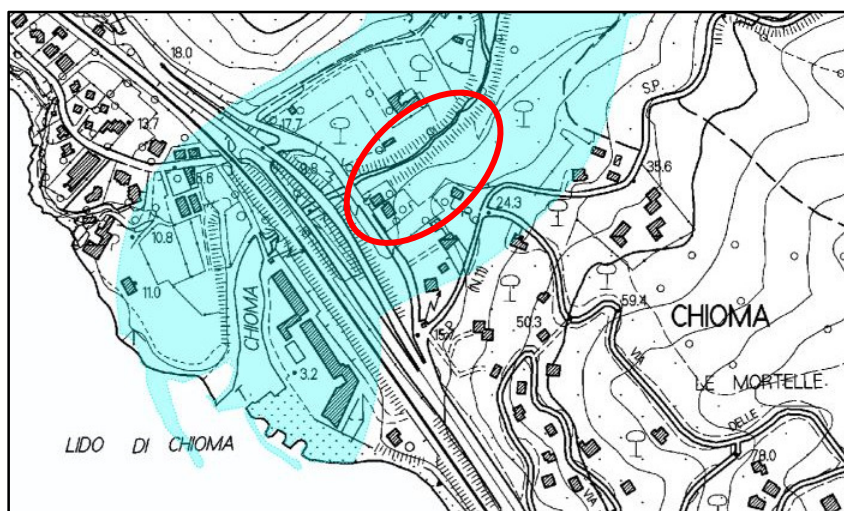


FIGURA 33. ESTRATTO DEL SIT "AREE TUTELATE D.LGS. 42/2004 ART.142"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 132)

L'area interessata dall'Intervento 13 nelle aree tutelate secondo la Lett. c) – I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua.



FIGURA 34. ESTRATTO DEL SIT "AREE TULATE D.LGS. 42/2004 ART.142"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 7)

L'area interessata dall'Intervento 7 nelle aree tutelate secondo la Lett. g) – I territori coperti da foreste e da boschi.

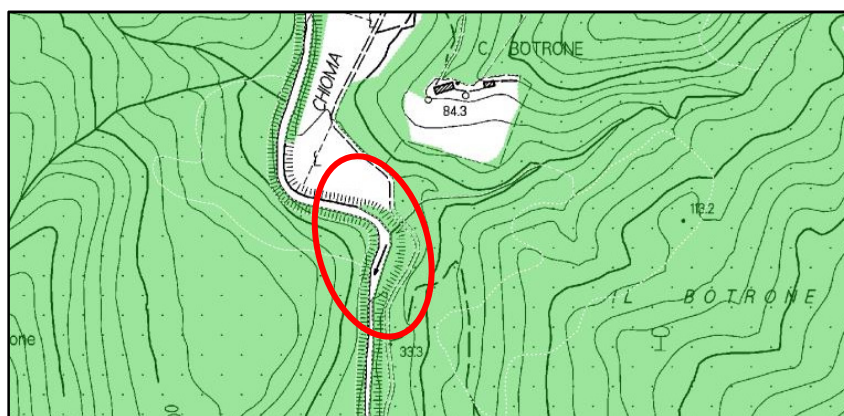


FIGURA 35. ESTRATTO DEL SIT "AREE TULATE D.LGS. 42/2004 ART.142"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 11 nelle aree tutelate secondo la Lett. g) – I territori coperti da foreste e da boschi.



FIGURA 36. ESTRATTO DEL SIT "AREE TULATE D.LGS. 42/2004 ART.142"
(IN ROSSO L'AREA INTERESSATA DALL'INTERVENTO 11)

L'area interessata dall'Intervento 13 nelle aree tutelate secondo la Lett. g) – I territori coperti da foreste e da boschi.

7.2 Scheda ambito di paesaggio 08 – Piana Livorno-Pisa-Pontedera



FIGURA 37. ESTRATTO DELLA CARTA "CARATTERI DEL PAESAGGIO" (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta "Caratteri del paesaggio", le zone interessate dagli interventi 7-11-13 ricadono in aree con presenza di vegetazione ripariale e boschi a prevalenza di faggio.

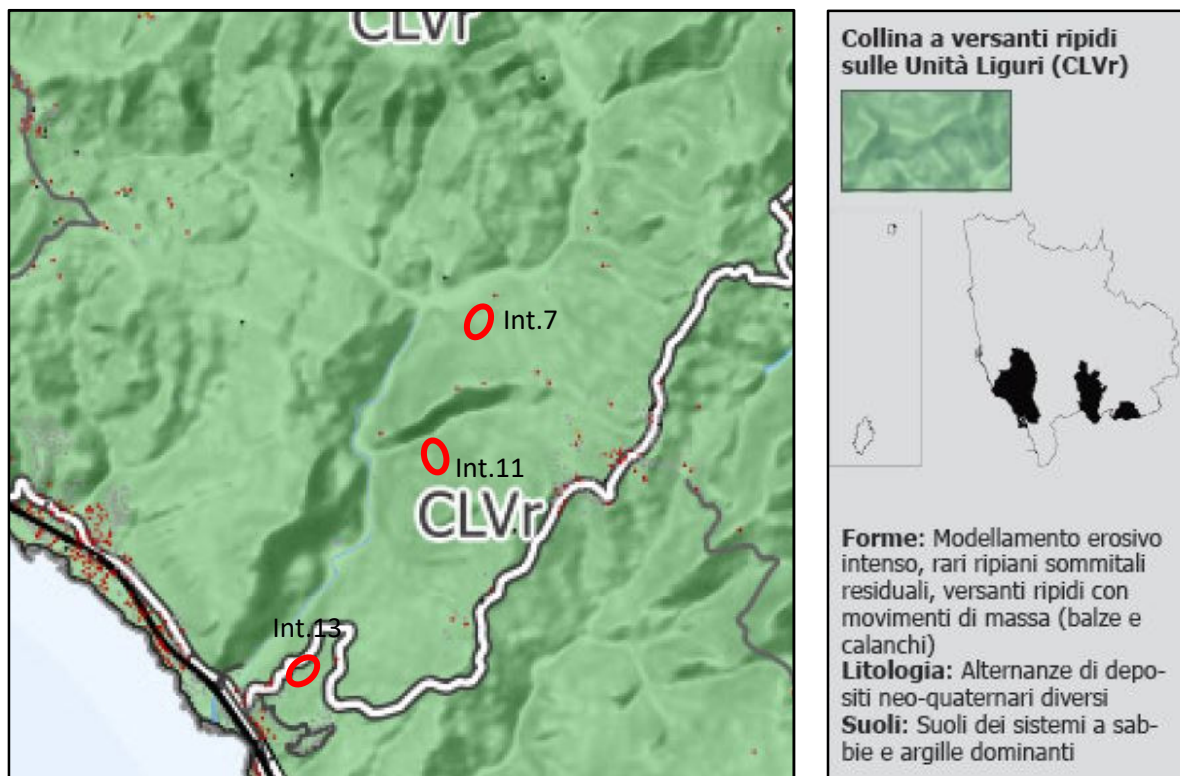


FIGURA 38. ESTRATTO DELLA CARTA "SISTEMI MORFOGENETICI" (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta "Sistemi morfogenetici", le zone interessate dagli interventi 7-11-13 ricadono in aree di collina a versanti ripidi sulle Unità Liguri.



FIGURA 39. ESTRATTO DELLA CARTA "SINTESI DEI VALORI IDRO-GEO-MORFOLOGICI" (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta "Sintesi dei valori idro-geo-morfologici", le zone interessate dagli interventi 7-11-13 ricadono in aree di supporto di paesaggi di naturale valore.

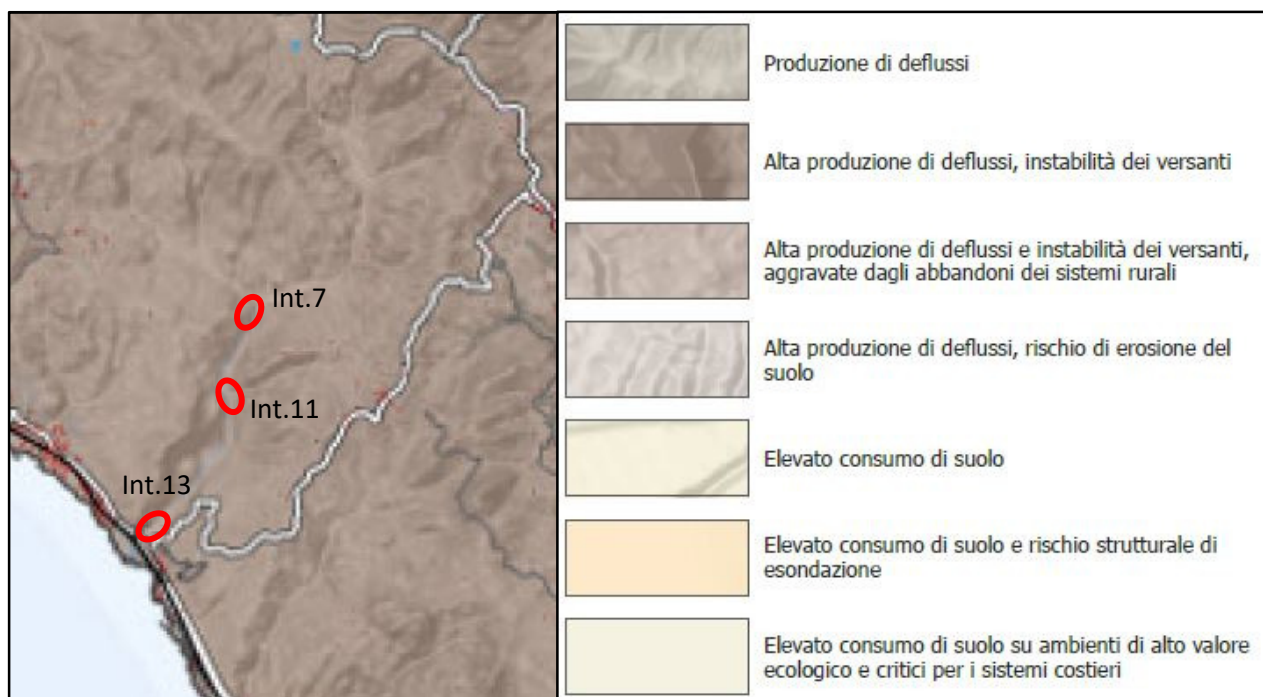


FIGURA 40. ESTRATTO DELLA CARTA “SINTESI DELLE CRITICITÀ IDRO-GEO-MORFOLOGICHE” (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta “Sintesi delle criticità idro-geo-morfologiche”, le zone interessate dagli interventi 7-11-13 ricadono in aree ad alta produzione di deflussi e con instabilità dei versanti.

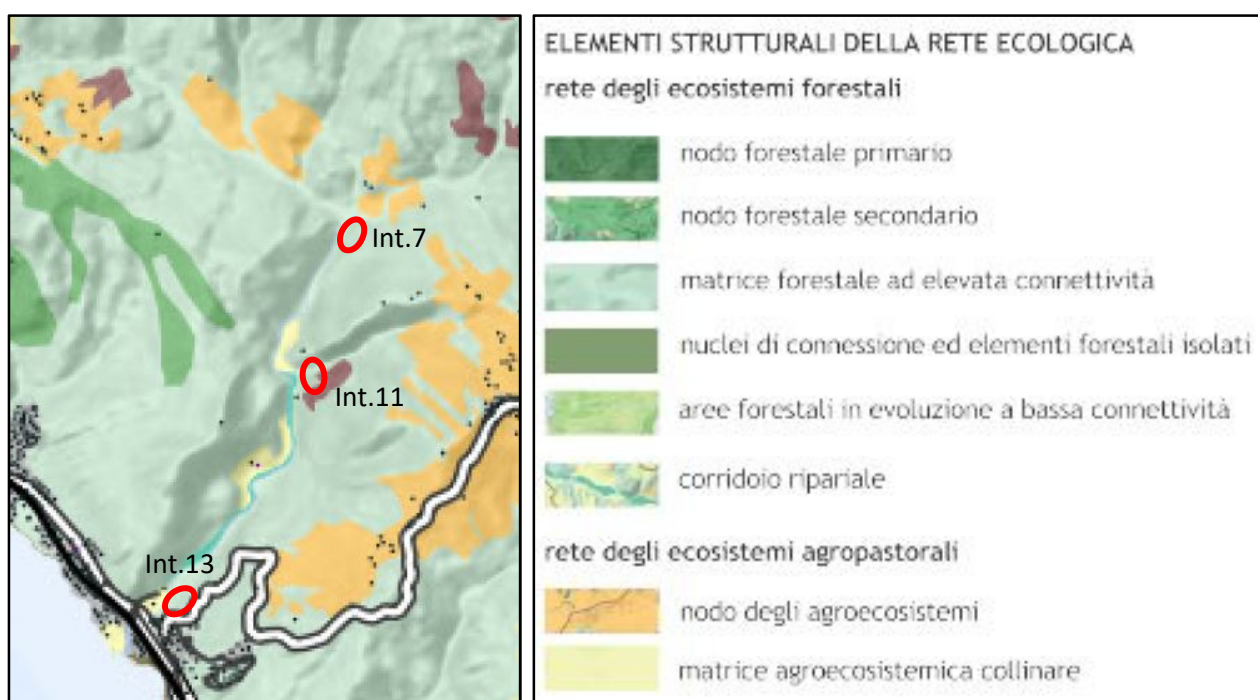


FIGURA 41. ESTRATTO DELLA CARTA “RETE DEGLI ECOSISTEMI” (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta “Rete degli ecosistemi”, la zona interessata dall’intervento 7 ricade in aree con matrice forestale ad elevata connettività, mentre le zone interessate dagli interventi 11 e 13 ricadono in aree a matrice agroecosistemica collinare.

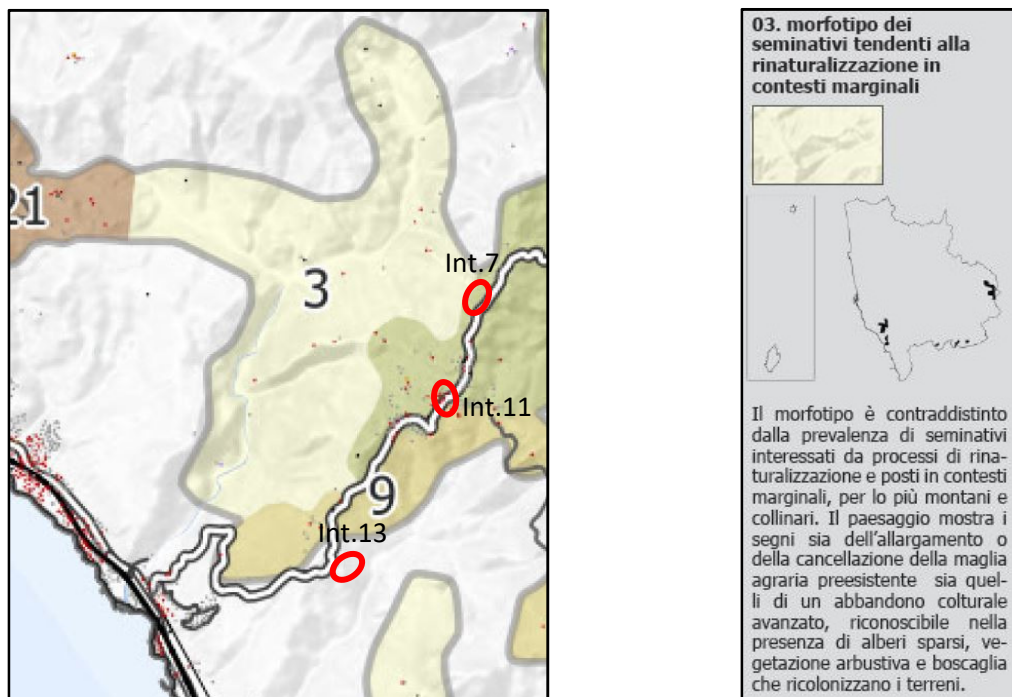


FIGURA 42. ESTRATTO DELLA CARTA "MORFOTIPI RURALI" (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta "Morfotipi rurali", le zone interessate dagli interventi 7 e 11 ricadono nel morfotipo dei seminativi tendenti alla rinaturalizzazione in contesti marginali.

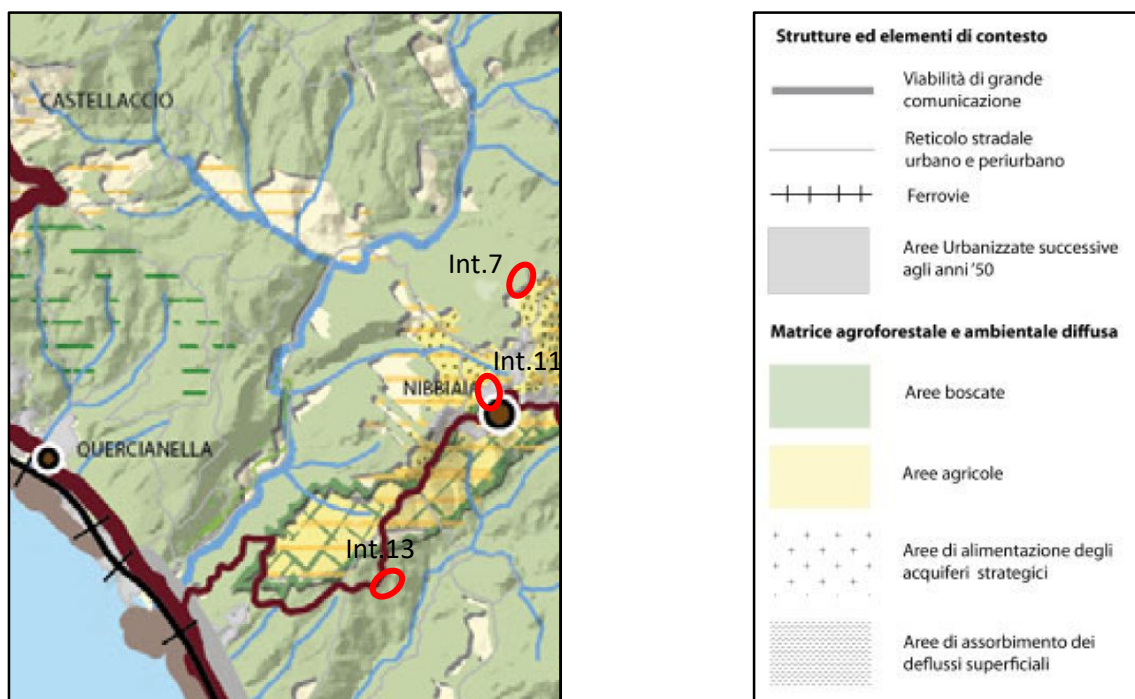


FIGURA 43. ESTRATTO DELLA CARTA "PATRIMONIO TERRITORIALE E PAESAGGISTICO" (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta "Patrimonio territoriale e paesaggistico", le zone interessate dagli interventi 7 e 11 ricadono in aree boscate, mentre la zona interessata dall'intervento 13 ricade in aree urbanizzate successive agli anni '50.

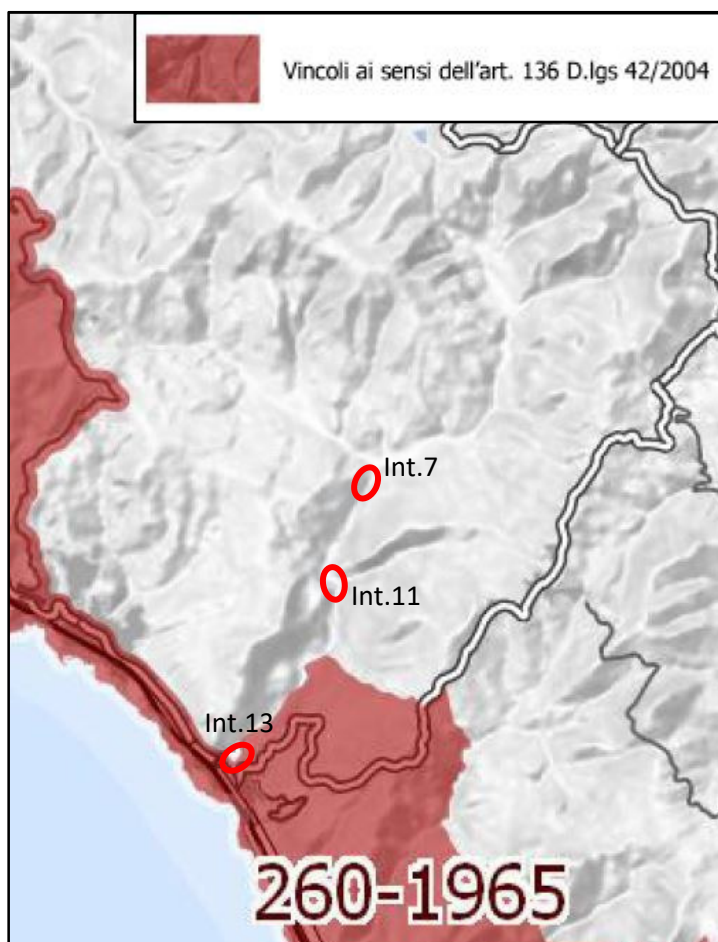


FIGURA 44. ESTRATTO DELLA CARTA "BENI PAESAGGISTICI" (IN ROSSO LE AREE INTERESSATE DAGLI INTERVENTI)

Secondo la carta "Beni paesaggistici", la zona interessata dall'intervento 13 ricade in aree vincolate ai sensi dell'art.136 D. Lgs. 42/2004, identificate come "260-1965 Zona costiera di Castiglioncello".

ALLEGATO 02 – DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



FOTO45.INTERVENTO 7 – AREA DI REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA - VISTA DA MONTE



FOTO46.INTERVENTO 7 - AREA DI REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA - VISTA DA VALLE



FOTO47.INTERVENTO 7 -AREA DI REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA - VISTA DA MONTE



FOTO48.INTERVENTO 11-AREA DI REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA - VISTA DA MONTE



FOTO49.INTERVENTO 11 -AREA DI REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA - VISTA DA VALLE



FOTO50.INTERVENTO 13 – AREA DI REALIZZAZIONE DELLA RAMPA DI ACCESSO ALL’ALVEO - VISTA DA MONTE



FOTO51.INTERVENTO 13 – AREA DI REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA - VISTA DA VALLE DAL PONTE DELLA VIA AURELIA



FOTO52.INTERVENTO 13 – AREA DI REALIZZAZIONE DELLA SCOGLIERA - VISTA DA VALLE DALL'ARGINE DESTRO