

**GESTIONE DELLE ACQUE METEORICHE NEL PARCHEGGIO DELLE
POSTE A SAN VINCENZO (LI)**

CUP: G59J21015580006

RELAZIONE TECNICA

I Progettisti

IRIDRA S.r.l.

Via La Marmora, 51 50121 FIRENZE
055470729 - fax 0555475593
info@iridra.com - www.iridra.com



I Progettisti
Ing. Nicola Martinuzzi
Ing. Anacleto Rizzo
Paes. Michela Galletti
Paes. Riccardo Cilia

Staff collaboratori:
Ing. Chiara Zurli
Geom. Ivano Filippini

Direttore Tecnico:
Dr. Fabio Masi

R.U.P.

Ing. Riccardo Benifei

DATA	ELABORATO
Marzo 2024	E1_02

SOMMARIO

1	INQUADRAMENTO	4
1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	4
1.2	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	5
1.2.1	Uso del suolo.....	5
1.2.2	Elementi paesistici e Ambientali.....	7
1.2.3	Previsioni urbanistiche locali.....	10
1.3	INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO.....	11
1.3.1	Inquadramento geologico e geomorfologico.....	11
1.3.2	Inquadramento idrogeologico e idraulico.....	13
1.4	INQUADRAMENTO ARCHEOLOGICO.....	17
1.5	INQUADRAMENTO CATASTALE.....	19
1.6	ANALISI DEI VINCOLI.....	20
1.6.1	Pericolosità.....	20
1.6.2	Carte dei vincoli e tutele.....	23
2	RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE	26
2.1	PREMESSA.....	26
2.2	SOTTOSERVIZI.....	28
2.3	VIABILITÀ.....	28
3	CALCOLI SPECIALISTICI PRELIMINARI	29
3.1	INQUADRAMENTO CLIMATICO ED IDROLOGICO.....	29
3.2	LINEE SEGNALETRICI DI POSSIBILITÀ PLUVIOMETRICA, 1-24 ORE.....	30
3.3	DIMENSIONAMENTO ELEMENTI DI PROGETTO.....	31
3.4	PORTA DI PROGETTO.....	32
3.5	VERIFICA PORTATA IN CONDOTTA CIRCOLARE.....	32
4	GESTIONE DELLE MATERIE	34
4.1	PREMESSA.....	34
4.2	INDAGINI AMBIENTALI.....	34
4.3	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	35
4.4	BILANCIO DEI MOVIMENTI TERRA E DESTINAZIONE DELLE TERRE DI RIPORTO.....	35

1 INQUADRAMENTO

1.1 Inquadramento territoriale

Il comune di San Vincenzo è situato nella provincia di Livorno (LI) e si estende su di un'area complessiva di circa 33.2 km². Il comune confina a nord con Castagneto Carducci, a nord-est con Suvereto, a est con Campiglia Marittima e a sud con Piombino. Non vi sono corsi d'acqua rilevanti.¹



Figura 1. Localizzazione del comune di San Vincenzo. Fonte: SIT comune di San Vincenzo (sanvincenzo.lidpgis.it)

¹ fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/San_Vincenzo_\(Italia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/San_Vincenzo_(Italia))



Figura 2. Localizzazione del comune di San Vincenzo all'interno della provincia. Fonte: [https://it.wikipedia.org/wiki/San_Vincenzo_\(Italia\)](https://it.wikipedia.org/wiki/San_Vincenzo_(Italia))

1.2 Inquadramento urbanistico

1.2.1 Uso del suolo

Secondo la Tavola **Uso del suolo all'anno 2009** del Quadro conoscitivo del Piano Strutturale Comunale (PSC) del comune di San Vincenzo, la zona di interesse per il progetto è classificata come *superficie artificiale*.

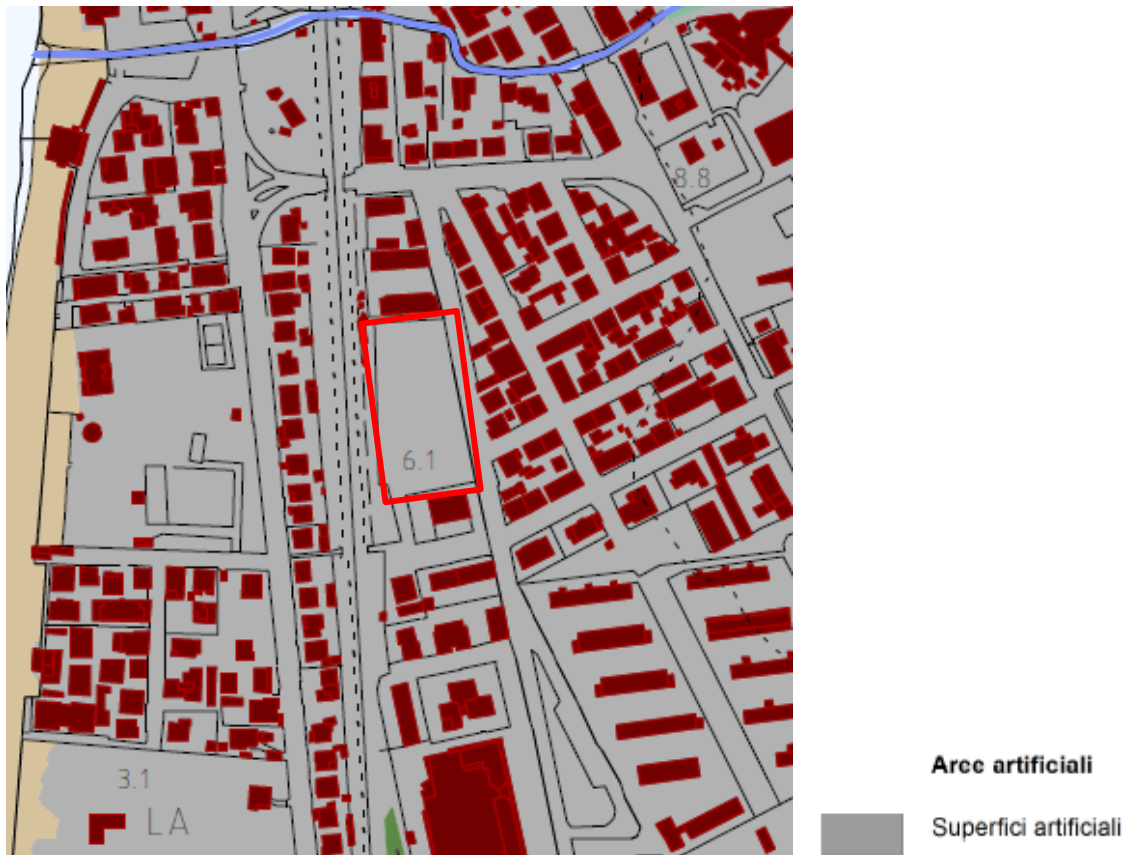
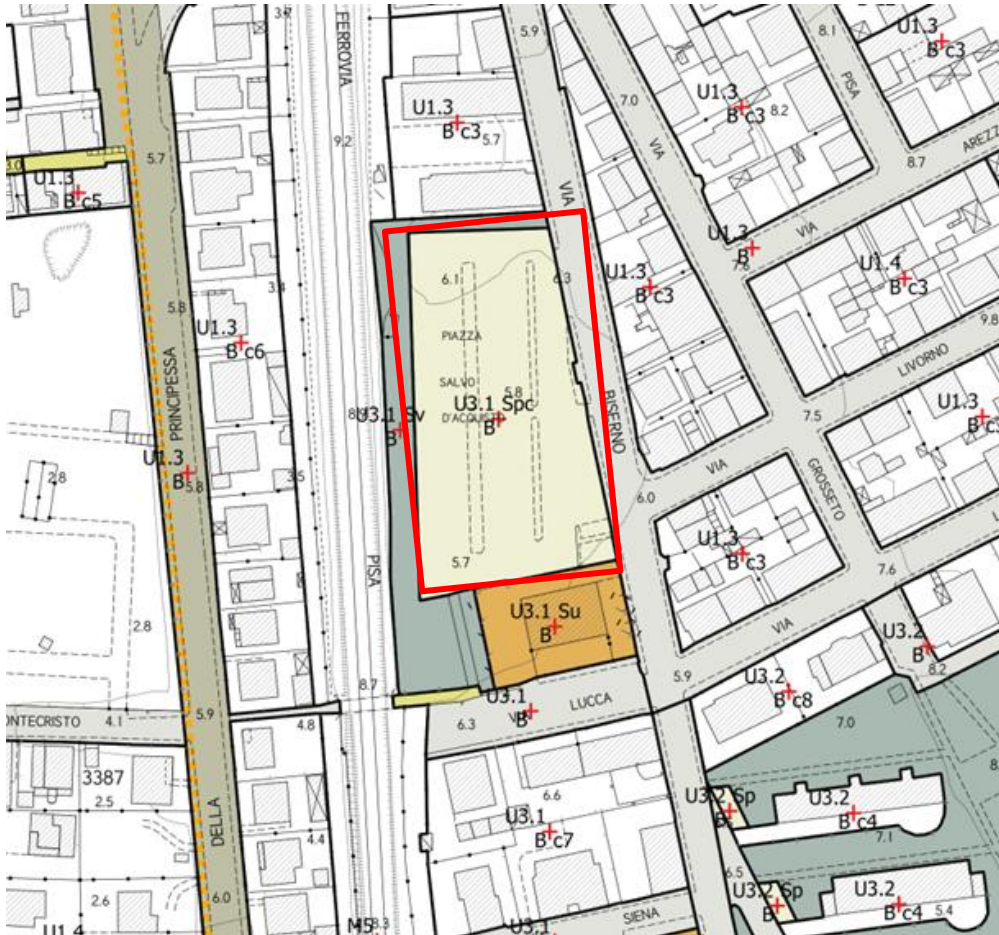


Figura 3. Estratto Tavola Uso del suolo all'anno 2009 del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – Maggio 2010

Secondo la tavola delle **Aree urbane – San Vincenzo centro** del Piano Operativo (PO) del comune di San Vincenzo, l'area di interesse è classificata come *area recente a destinazione mista e parcheggi pubblici*.



la città nuova (U3)

U3.1
Sp / Spc

aree recenti a destinazione mista (U3.1)

parcheggi pubblici a raso (Sp) e coperti e in struttura (Spc)

Figura 4. Estratto tavola Aree urbane – San Vincenzo centro del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Operativo – Marzo 2022

Dalla Tavola del **Sistema infrastrutturale per la mobilità** del Quadro conoscitivo del Piano Strutturale Comunale (PSC) del comune di San Vincenzo, a fianco della zona di interesse per il progetto si trova la linea ferroviaria (ferrovia Pisa-Roma).

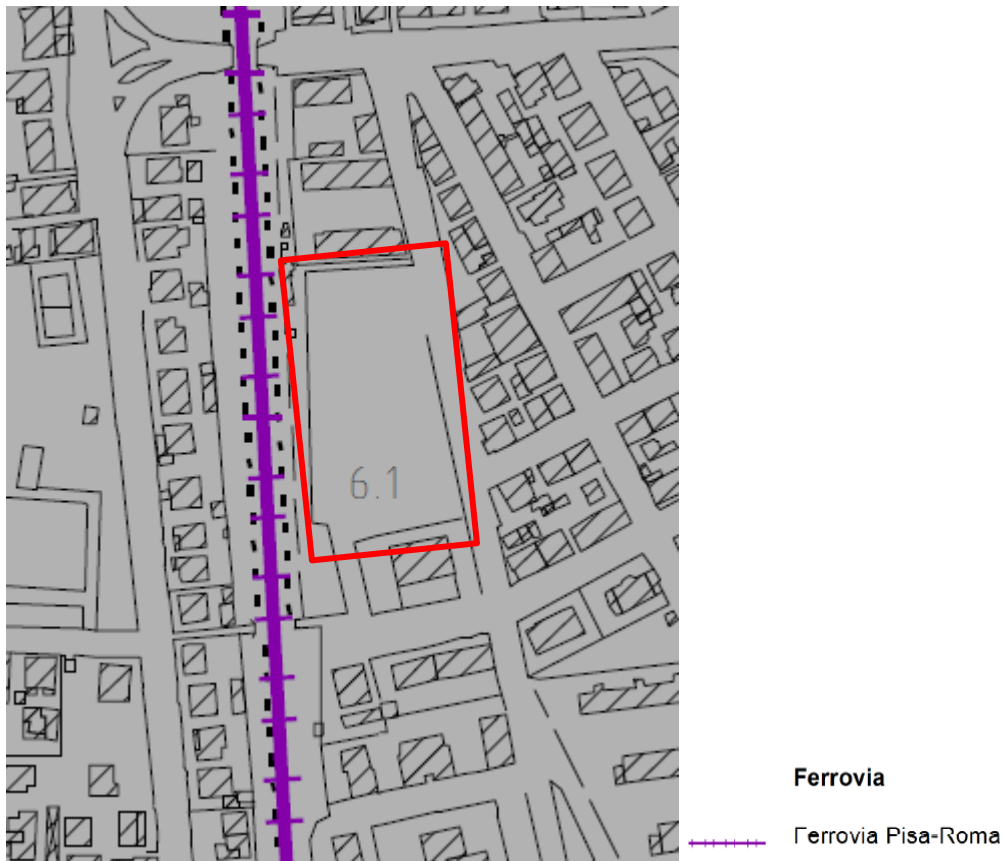


Figura 5. Estratto Tavola Sistema infrastrutturale per la mobilità del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – Maggio 2010

1.2.2 Elementi paesistici e Ambientali

Secondo la tavola del **Sistema dei parchi e delle aree protette** del Quadro conoscitivo del PSC, nella zona di interesse non sono presenti aree protette né parchi.

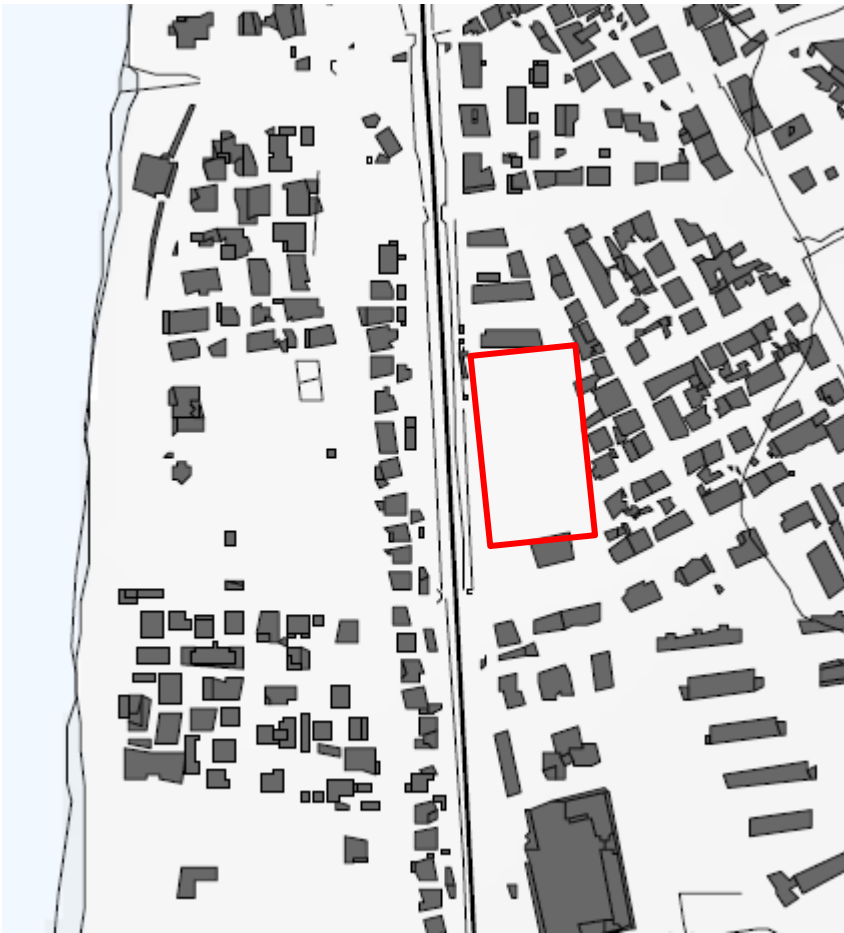


Figura 6. Estratto tavola del Sistema dei parchi e delle aree protette del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – ottobre 2010

La **Carta dei detrattori ambientali** del Quadro conoscitivo del PSC mostra che l'area di intervento è classificata come *Classe acustica IV del Piano dei Rumori*. Per quanto riguarda la Pericolosità idraulica, una parte dell'area di intervento è compresa nell'Area P.I.E. (*Pericolosità Idraulica Elevata*) del PAI Toscana Coste. Inoltre, l'area rientra nella *fascia di rispetto di 500 m* della zona di protezione dei pozzi (la legenda della tavola la indica come fascia di rispetto da 200 m, ma dall'analisi della tavola risulta che quella di interesse è da 500 m). A nord-ovest dell'area di intervento è segnalato anche un impianto acquedottistico e sulla destra, lungo via Biserno, sono individuate la rete fognaria e la rete di distribuzione idrica.

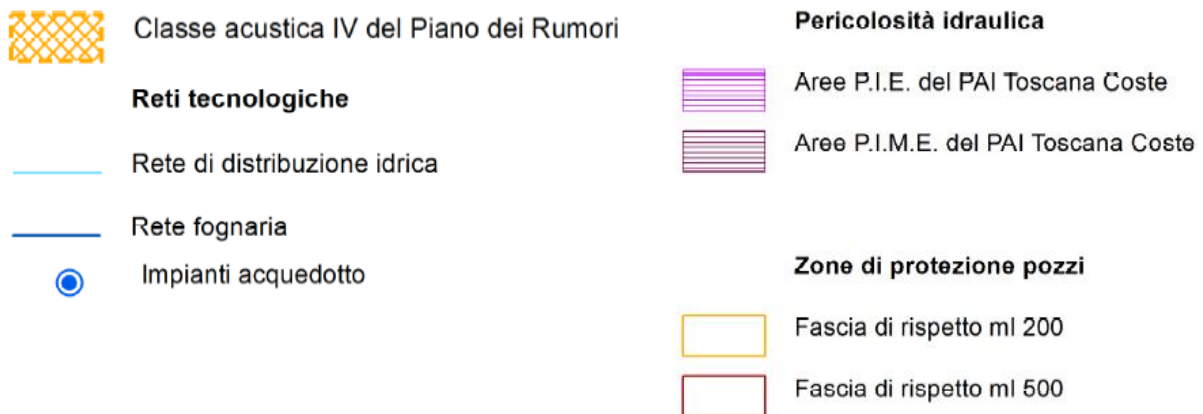
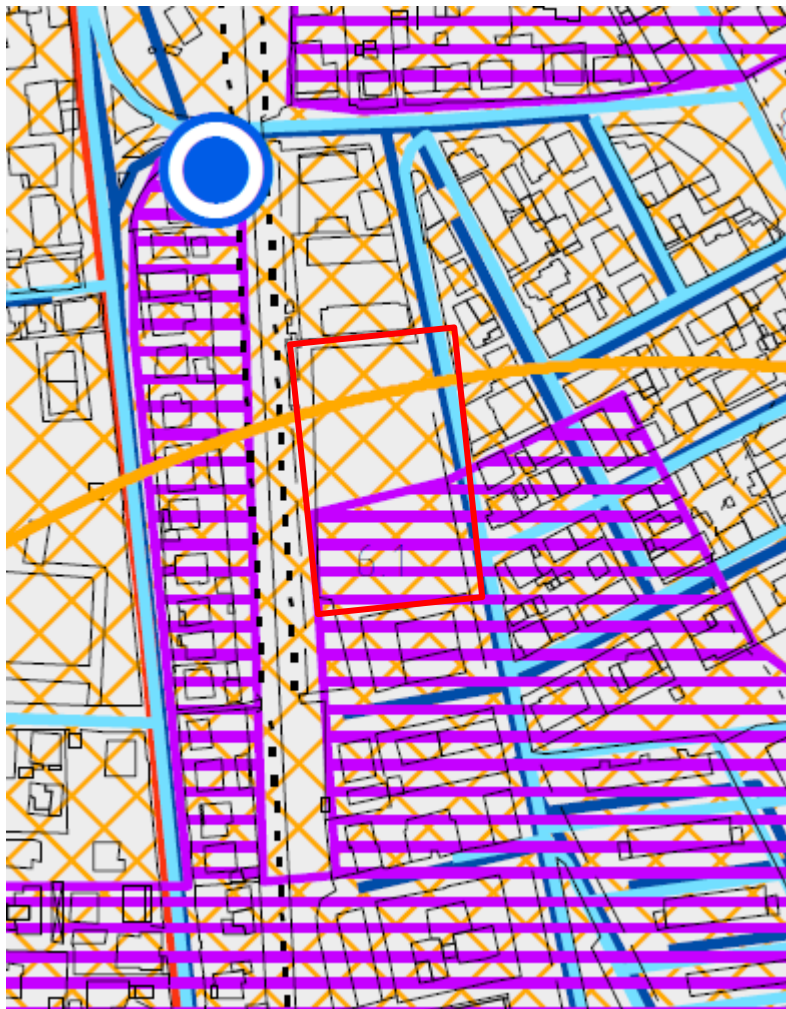


Figura 7. Estratto Carta dei detrattori ambientali del comune di San Vincenzo (LI) –Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – Maggio 2010

Per quanto riguarda le aree P.I.E. del PAI Toscana Coste, le Norme di Piano dei Bacini regionali Toscana nord, Toscana costa e Ombrone riportano all’art. 5 e all’art 6 del Titolo II quanto segue:

Art. 5

10. Sul patrimonio edilizio esistente, sono consentiti gli interventi che non comportino aumenti di superficie coperta né di nuovi volumi interrati, fatti salvi volumi tecnici e tettoie senza tamponature laterali. [...]

11. Nelle aree P.I.M.E. sono inoltre consentiti:

- a. gli interventi necessari per la manutenzione ordinaria e straordinaria delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche, di interesse pubblico e private;
- b. gli interventi di ampliamento e di adeguamento delle opere pubbliche e delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, purché siano realizzate in condizioni di sicurezza idraulica in relazione alla natura dell'intervento ed al contesto territoriale e, previo parere del Bacino, non precludano la possibilità di attenuare o eliminare le cause che determinano le condizioni di rischio e non concorrano ad aumentare il rischio in altre aree;
- c. [...]

Art. 6

10. Nelle aree P.I.E. sono consentiti, oltre agli interventi di cui ai commi 10 e 11 dell'art. 5:

- a. gli interventi sul patrimonio edilizio esistente che possono pervenire ad un riassetto complessivo degli organismi edilizi esistenti e degli spazi urbani ad essi appartenenti, [...]
- a. le opere che non siano qualificabili come volumi edilizi, purché realizzati con criteri di sicurezza idraulica e senza aumento di rischio in altre aree.

Dall'analisi delle Norme si ritiene quindi che non vi siano motivi ostativi alla realizzazione dell'intervento, non essendo l'intervento costituito da interventi edilizi ed essendo realizzato in condizioni di sicurezza idraulica.

1.2.3 Previsioni urbanistiche locali

Secondo la tavola degli **Standard urbanistici** del Quadro conoscitivo del Piano Strutturale Comunale (PSC) del comune di San Vincenzo, la zona di intervento è classificata prevalentemente come *Spazio per la sosta* e la fascia verde lungo la ferrovia risulta *Spazio pubblico attrezzato a parco e per lo sport*.

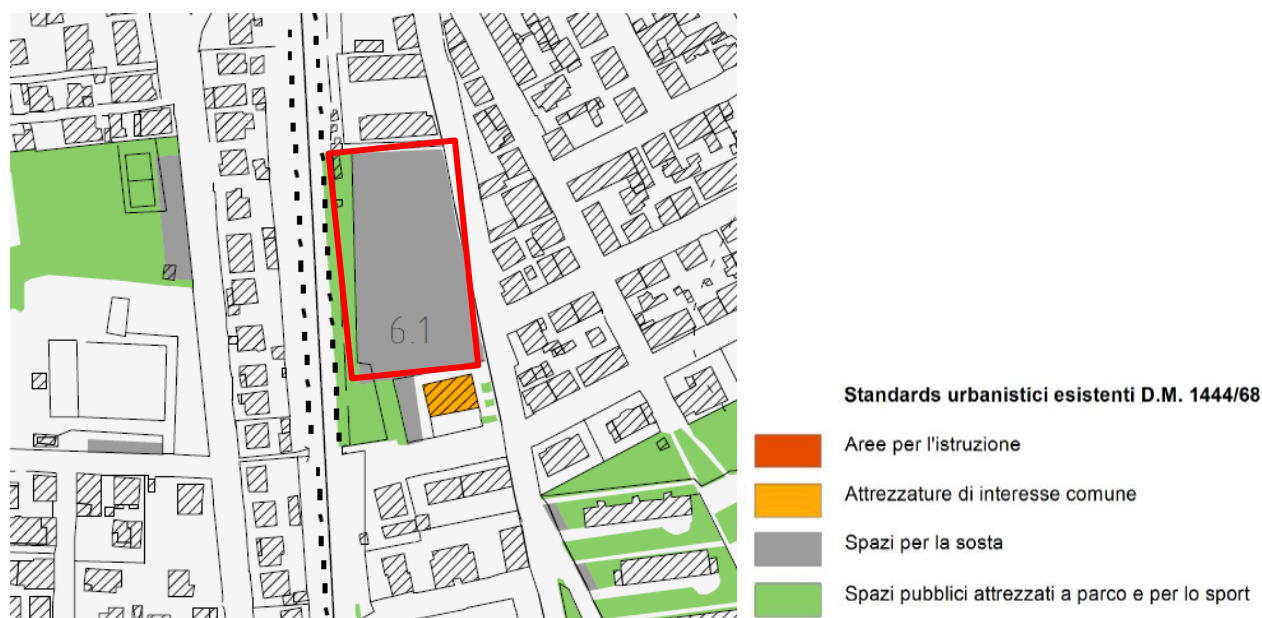


Figura 8. Estratto tavola degli Standard urbanistici del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – febbraio 2013

Secondo la tavola dello **Stato di attuazione del PRG vigente** del Quadro conoscitivo del Piano Strutturale Comunale (PSC) del comune di San Vincenzo, la zona analizzata è compresa nell'area delle *Previsioni non attuate*.

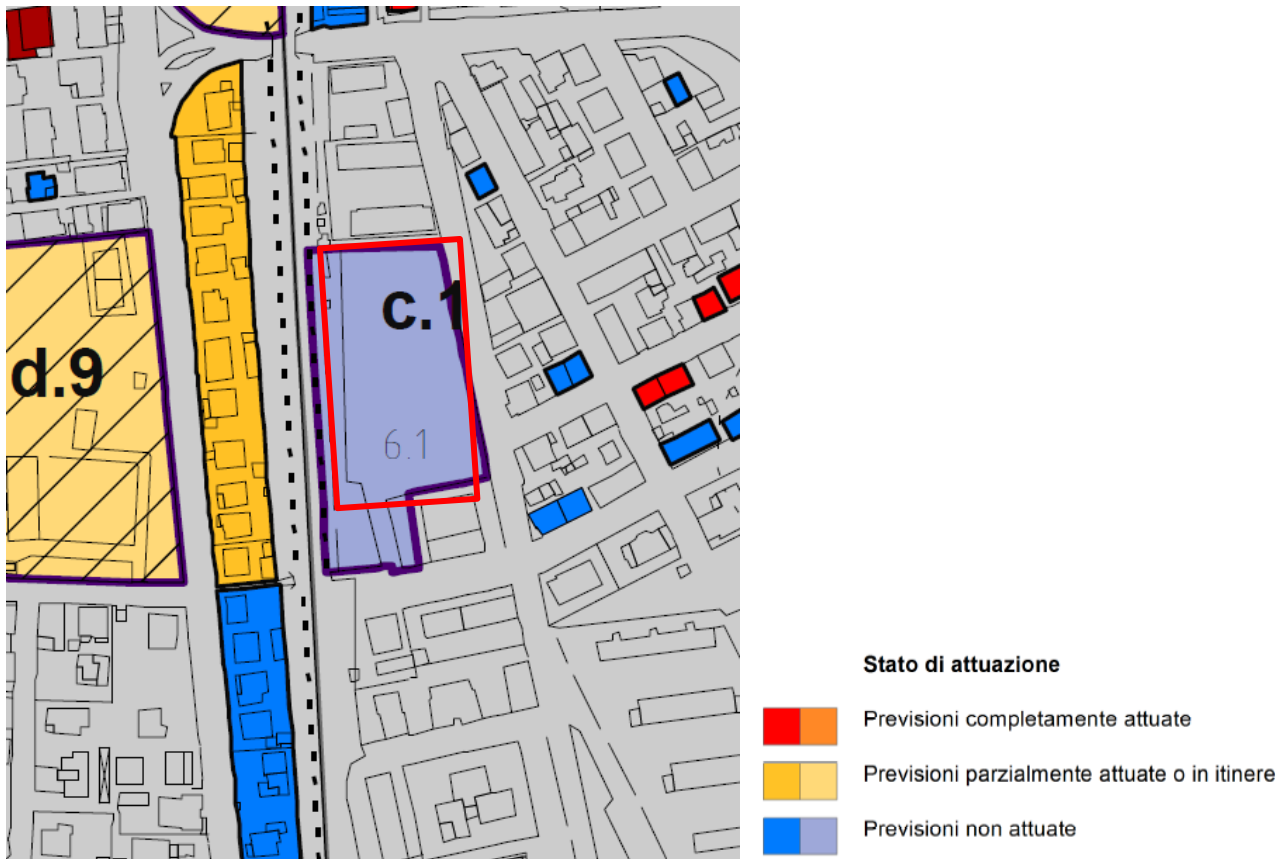


Figura 9. Estratto tavola dello Stato di attuazione del PRG vigente del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – febbraio 2013

1.3 Inquadramento geologico ed idrogeologico

1.3.1 Inquadramento geologico e geomorfologico

Dalla **Carta Geologica** del Quadro conoscitivo del PSC, risulta che l'area di intervento fa parte del *Complesso Neoautoctono* ed è caratterizzata da *Sabbie di Val di Gori* e *Sabbie di Donoratico (QMCa)*.

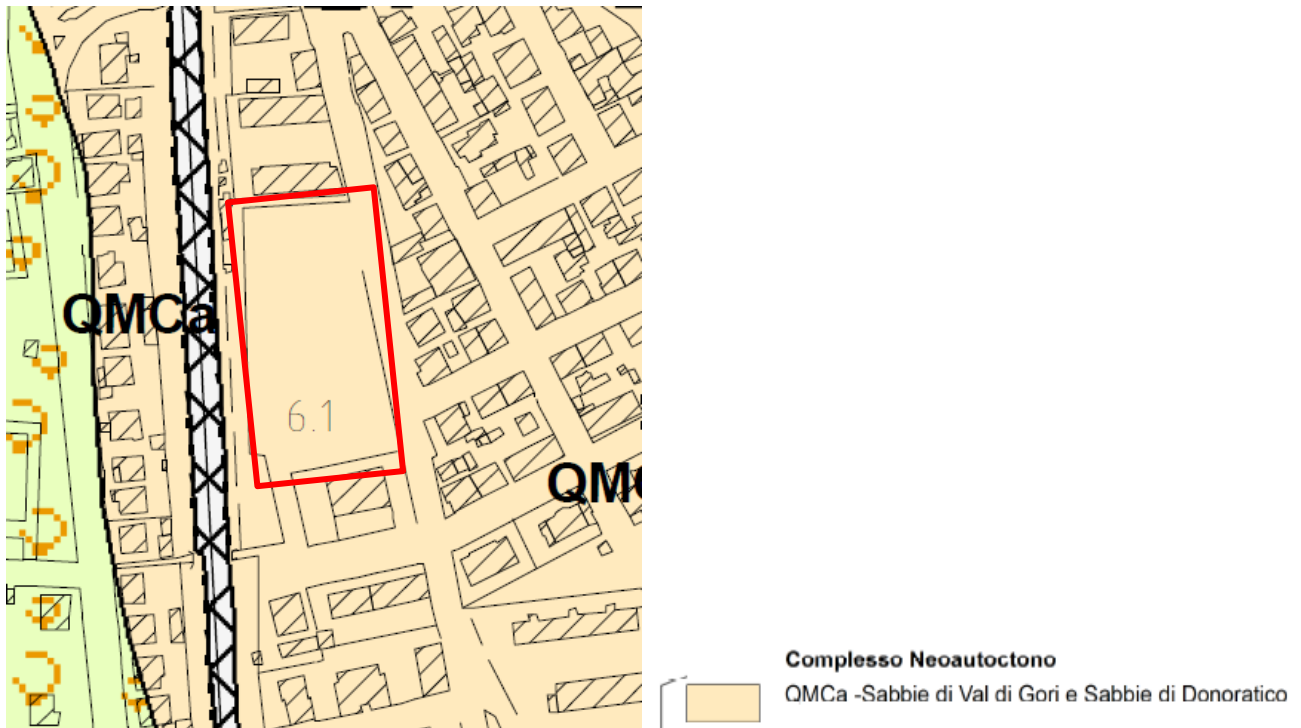


Figura 10. Estratto Carta Geologica del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – Maggio 2015

In base alla **Carta Geomorfologica** del Quadro conoscitivo del PSC, l'area di intervento fa parte delle **Aree urbanizzate**.

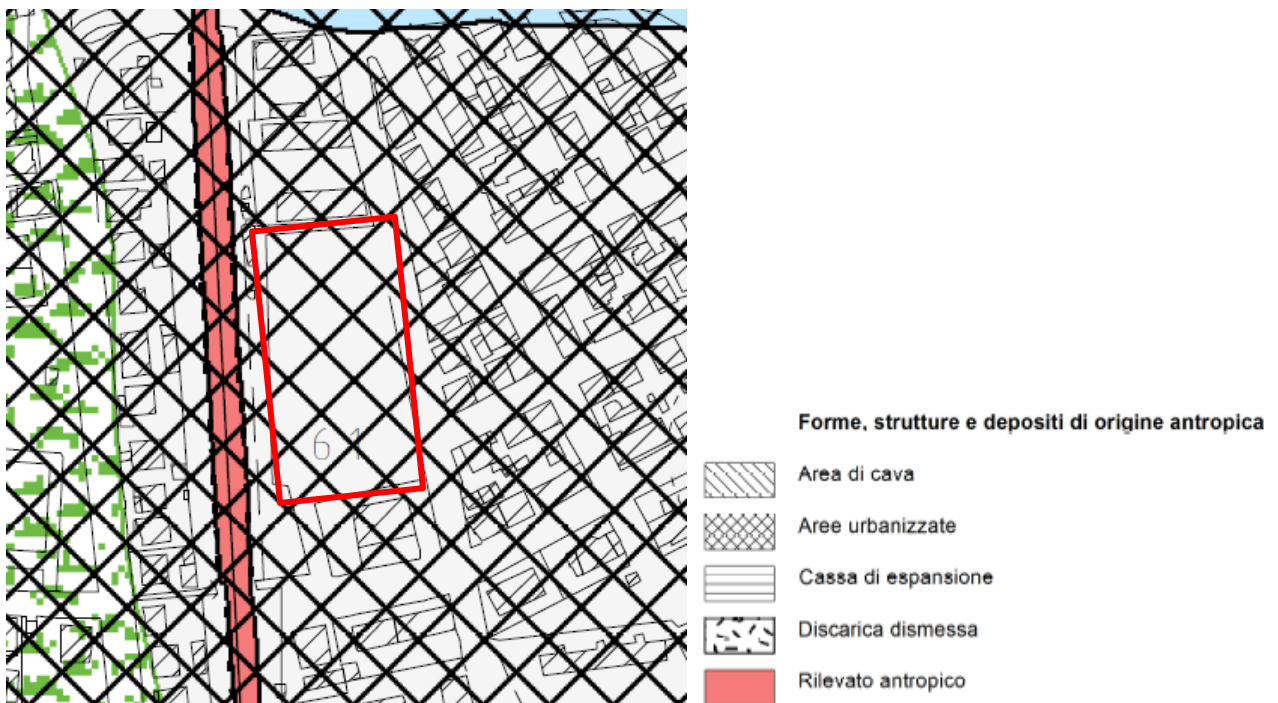


Figura 11. Estratto Carta Geomorfologica del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – Maggio 2010

La **Carta litologico-tecnica** del Quadro conoscitivo del PSC riporta che il terreno dell'area di interesse è costituito da *Materiali granulari non cementati o poco cementati – Corpi detritici con granuli compresi tra 2 e 0.06 mm.*

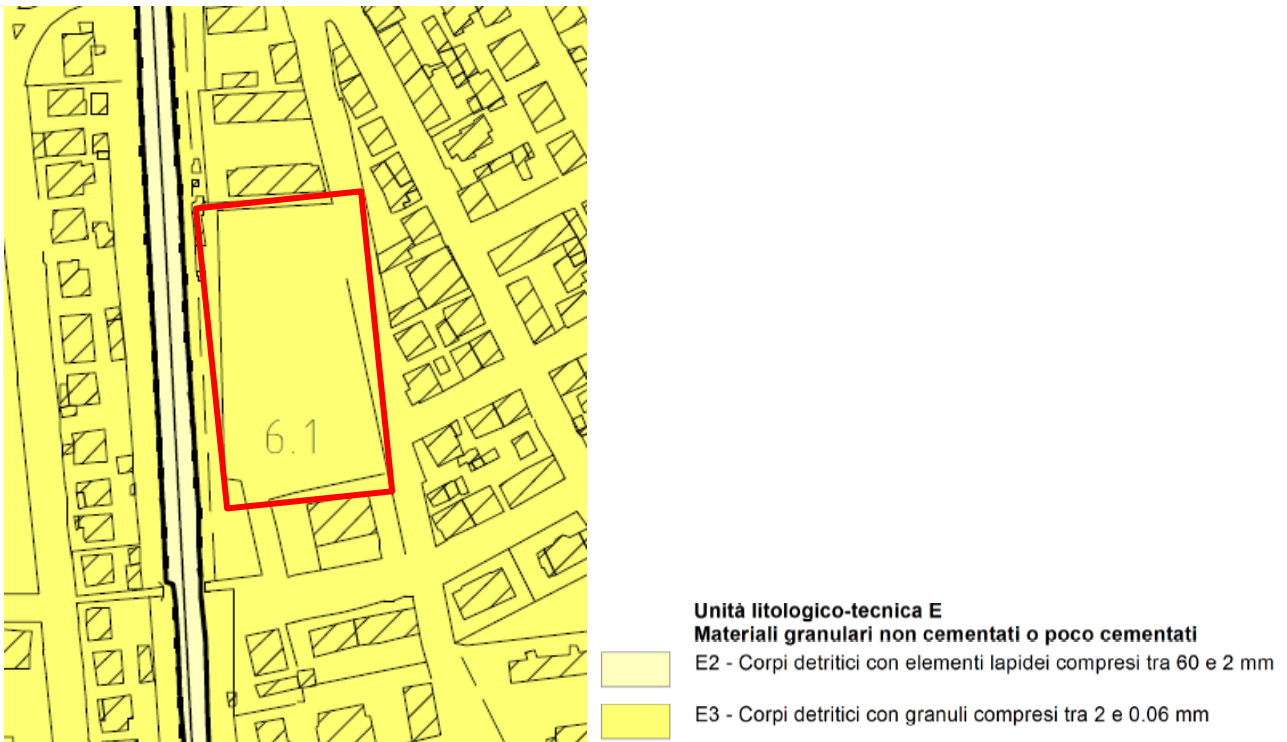


Figura 12. Estratto Carta litologico-tecnica del comune di San Vincenzo (LI) –Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – Maggio 2010

1.3.2 Inquadramento idrogeologico e idraulico

La tavola **Inquadramento reticolo idrografico** del Piano Operativo del comune di San Vincenzo mostra che l'area di intervento non è interessata dal reticolo idrografico. A nord dell'area scorre il Fosso del Renaione, mentre a sud il Fosso delle Prigioni.

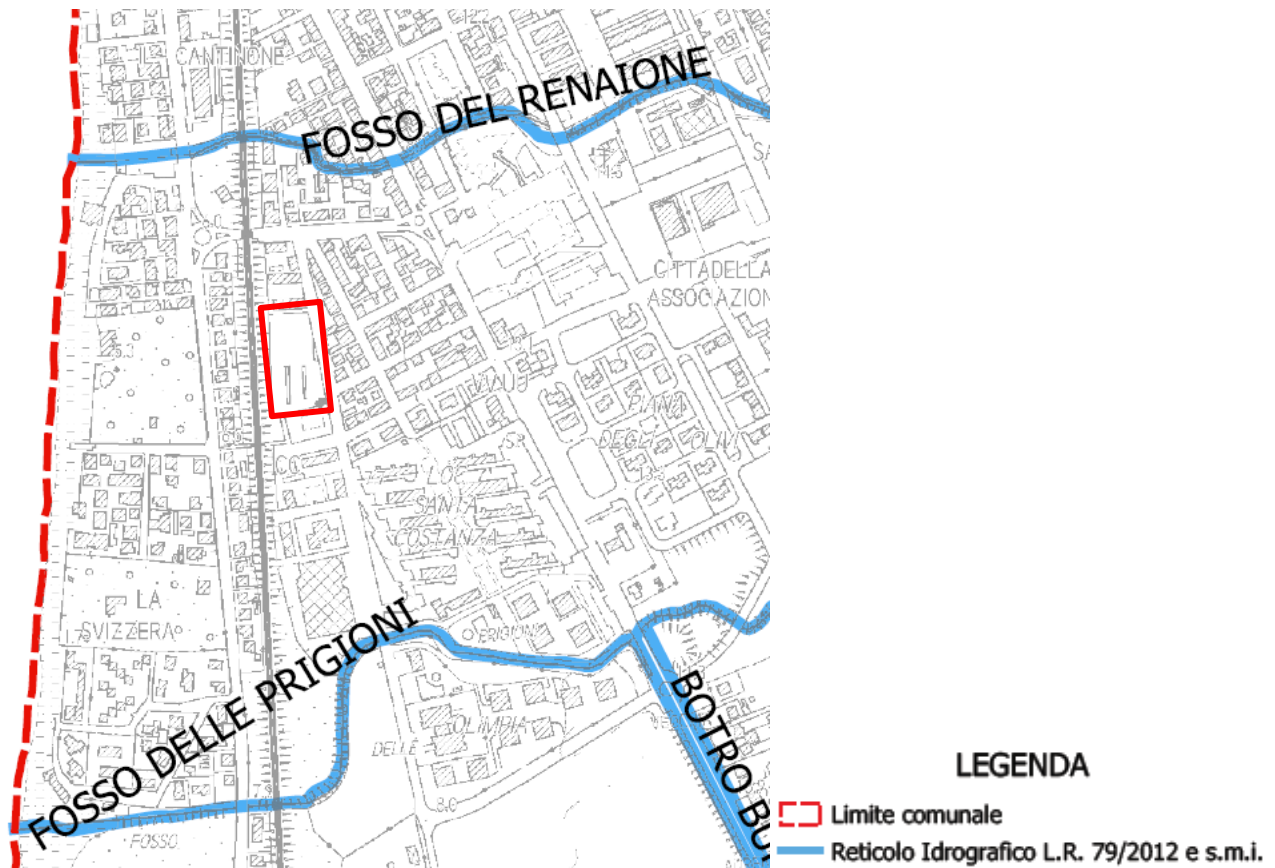


Figura 13. Estratto tavola Inquadramento reticolo idrografico del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Operativo – giugno 2022

Dalla **Carta idrogeologica** del Quadro conoscitivo del PSC risulta che il terreno dell'area di intervento è caratterizzato da permeabilità primaria medio-bassa, inoltre è segnalata la presenza di un pozzo ad uso irriguo a est dell'area di interesse. Secondo la carta la falda si trova ad un'altezza compresa tra 1 e 2 m s.l.m., considerando che l'area di intervento si trova ad una quota di 7 m s.l.m., si assume che la falda si trovi a 5 – 6 m dal piano campagna.

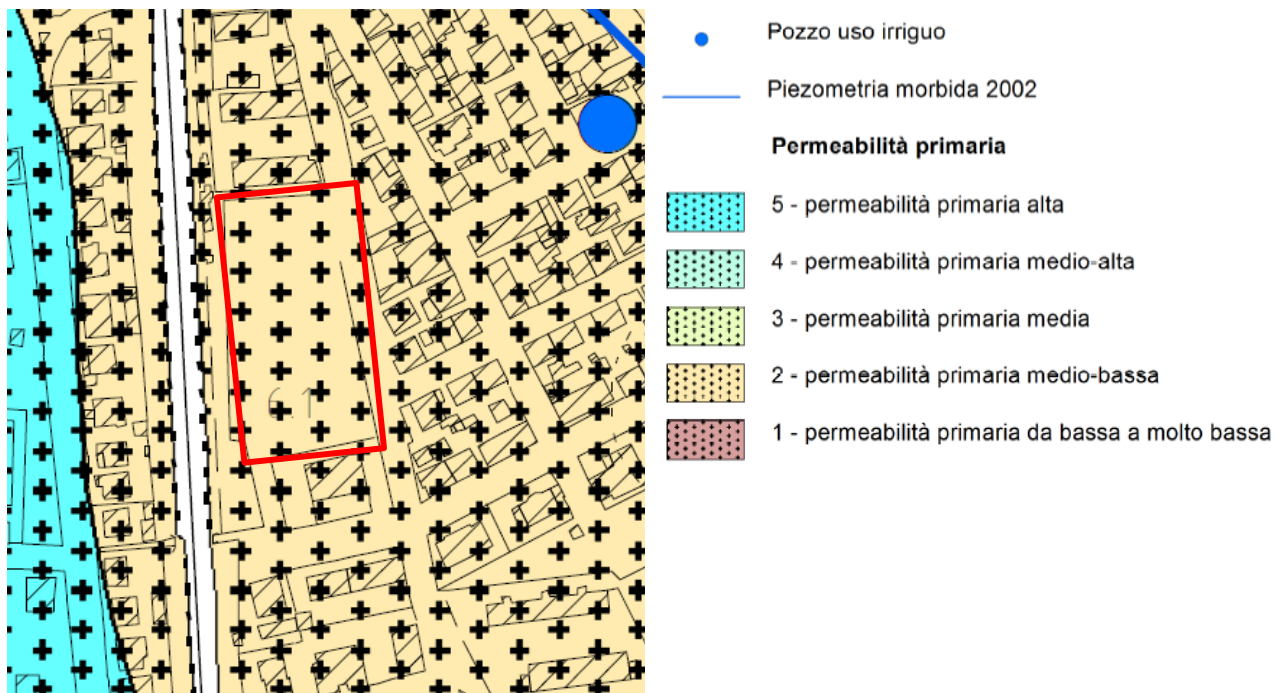


Figura 14. Estratto Carta idrogeologica del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – maggio 2010

Dalla **Carta delle aree con problematiche idrogeologiche** del Quadro conoscitivo del PSC l'area di intervento fa parte della *Zona di protezione dei pozzi ad uso idropotabile (500 m)*, della *Zona interessata dall'ingressione salina*, della *Zona soggetta alla direttiva nitrati* e una parte dell'area di interesse è inclusa nella *curva di isoconcentrazione dei cloruri (1000)*.

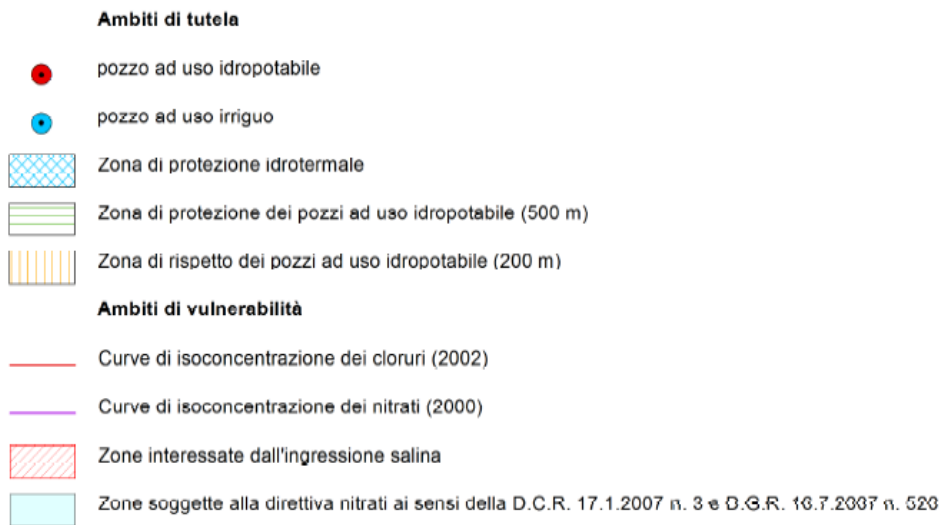
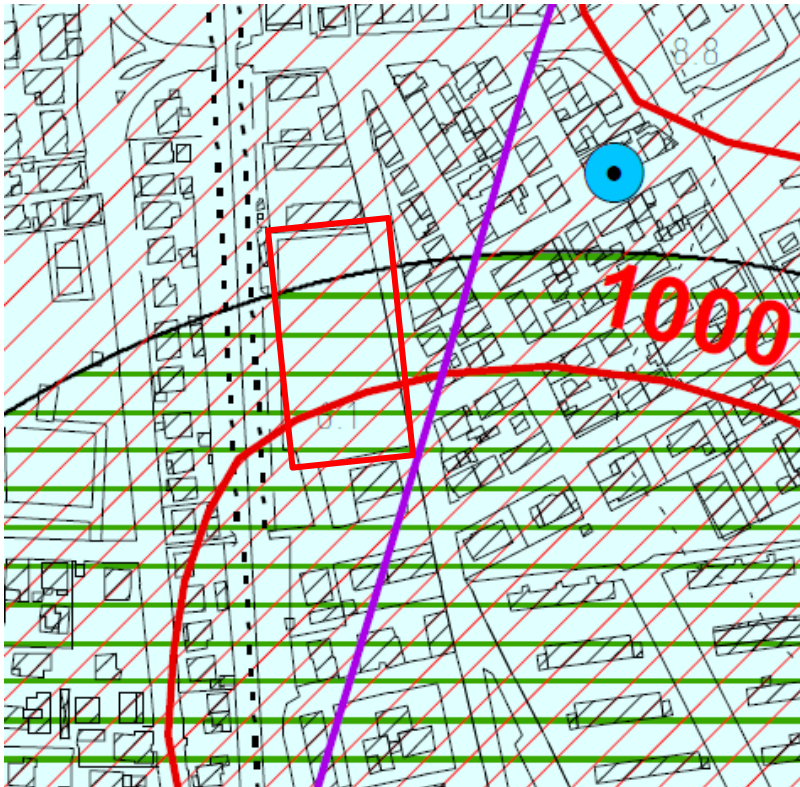


Figura 15. Estratto Carta delle aree con problematiche idrogeologiche del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – maggio 2010

Riguardo alle Zone interessate dall'ingressione salina, il comma 3 dell'Articolo 41 delle Norme Tecniche di Attuazione del PSC di San Vincenzo riporta quanto segue:

È vietata l'escavazione di nuovi pozzi profondi (oltre 10 ml.) nelle aree di pianura soggette al fenomeno dell'ingressione salina in falda, cioè nei sottosistemi R3, R4 e R5 e nelle aree urbane appartenenti alla sub-UTOE 1.1 San Vincenzo.

Dato che l'intervento non prevede l'escavazione di pozzi, si ritiene che il vincolo non sia pertinente.

1.4 Inquadramento archeologico

A supporto del presente progetto è stata redatta la relazione di “Verifica preventiva dell’interesse archeologico” (vedasi elaborato SVN_2024_PFTE_E1_11) poiché la zona del comune di San Vincenzo è stata abitata fin dall’epoca preistorica e sono presenti tracce di frequentazione risalenti all’età del Bronzo, all’epoca arcaica e romana. Per l’inquadramento archeologico sono stati raccolti dati di archivio, è stata svolta una analisi cartografica e toponomastica e sono state effettuate una fotointerpretazione e una ricognizione archeologica di superficie per l’elaborazione della carta della visibilità, che riporta un grado di visibilità del suolo pari a 1.

Attraverso i dati antropici e geografici raccolti è stato determinato il potenziale archeologico del territorio, che risulta “potenziale alto”, e il rischio archeologico relativo alle opere. L’area è stata considerata a “rischio archeologico medio” data la presenza di alcuni siti archeologici posti nelle vicinanze.

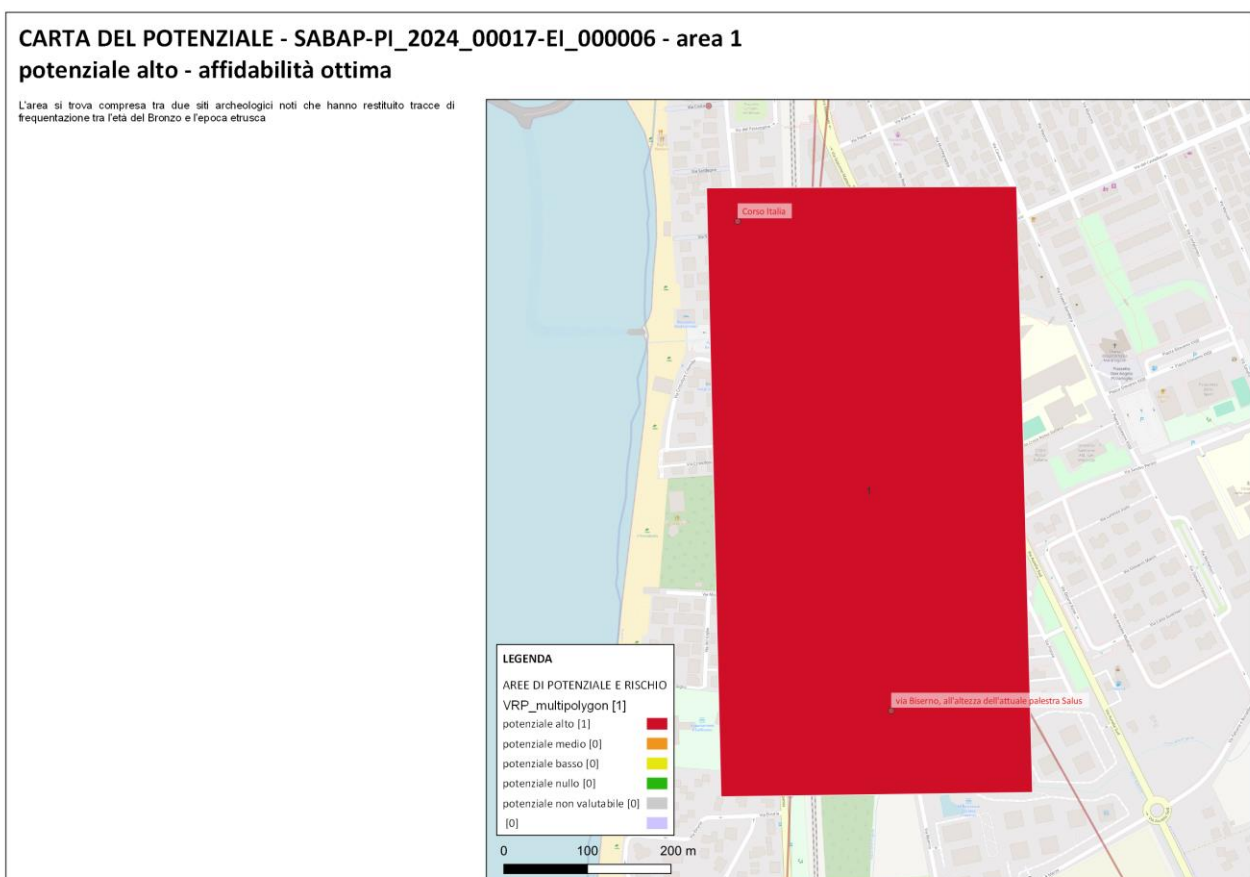
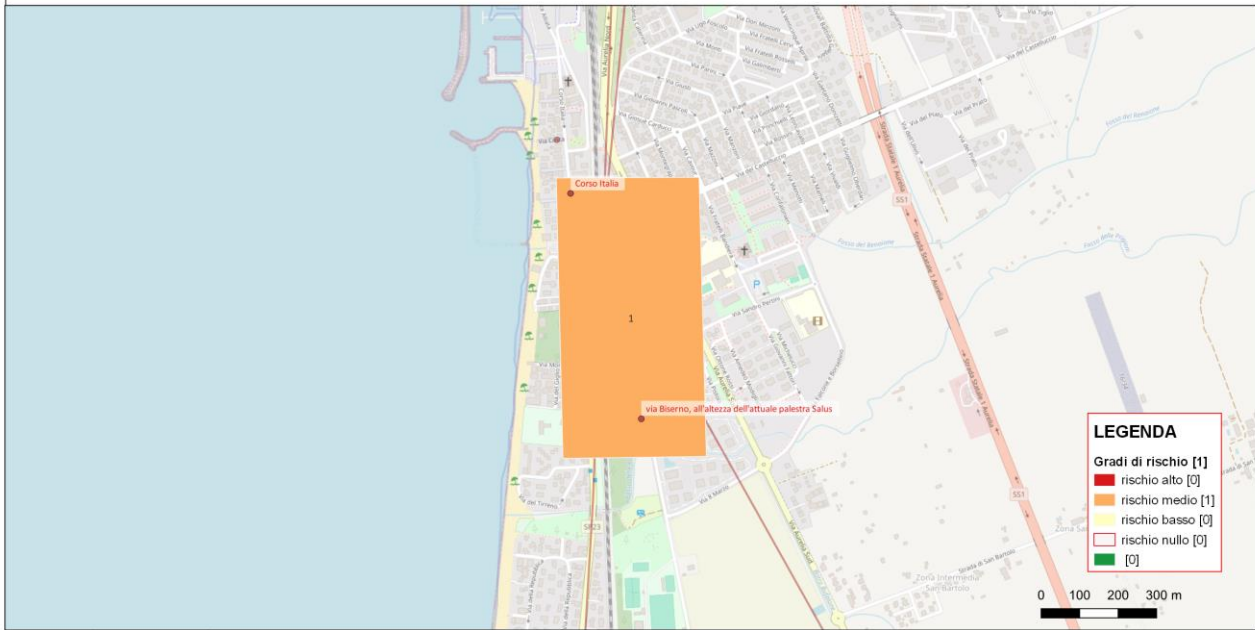


Figura 16. Carta del potenziale archeologico dell’area di interesse – Relazione di Verifica preventiva dell’interesse archeologico

CARTA DEL RISCHIO - SABAP-PI_2024_00017-EI_000006 - area 1



Riferimento (VRDR)	Rischio - sintesi (VRDS)	Note (VRDN)
1	rischio medio	L'area è da considerare a medio rischio archeologico data la presenza di alcuni siti archeologici posti nelle vicinanze (circa 300 mt.) che dimostrano la frequentazione diacronica dell'area dell'età del Bronzo fino all'epoca etrusca.

Figura 17. Carta del rischio archeologico relativo alle opere - Relazione di Verifica preventiva dell'interesse archeologico

1.5 Inquadramento catastale

Di seguito è mostrata l'area d'interesse identificata tramite il Sistema Informativo Territoriale del comune di San Vincenzo (sanvincenzo.ldpgis.it/catasto). L'area di intervento fa parte del Foglio 7 e comprende le seguenti particelle catastali:

- 1342



Figura 18. Estratto Mappa catastale (fonte: sanvincenzo.ldpgis.it/catasto)

1.6 Analisi dei vincoli

Nei successivi paragrafi viene riportato il quadro dei vincoli ricadenti nella zona di interesse. L'area non presenta vincoli di rilievo e non si rilevano motivi ostativi alla realizzazione degli interventi previsti. Non è prevista, quindi, la necessità di alcuna autorizzazione per la realizzazione degli interventi.

1.6.1 Pericolosità

1.6.1.1 Pericolosità geologica

Dalla **Carta delle aree a Pericolosità geologica** del Quadro conoscitivo del PSC, l'area di intervento è classificata come area a *pericolosità geologica bassa*.



Classi di pericolosità geologica ai sensi del D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R



G.1 - Pericolosità geologica bassa

aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciture non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi

Figura 19. Estratto Carta della Pericolosità geologica del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – novembre 2013

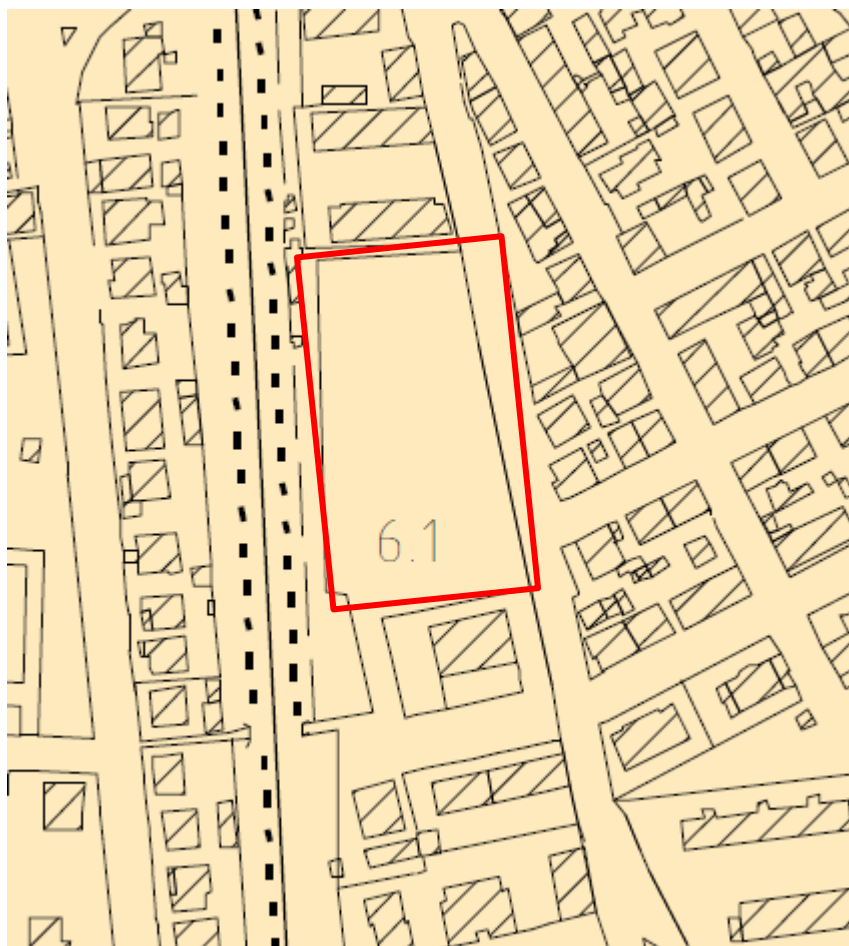
Secondo le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Operativo, l'intervento in oggetto (scavi e sbancamenti con profondità inferiore a 2 ml) è caratterizzato da classe di fattibilità geologica 1 (FG1):

La fattibilità geologica FG1 (senza particolari limitazioni) è attribuita alle previsioni di intervento di modesta consistenza e caratterizzate da pericolosità geologica bassa (G.1). In tali situazioni possono non essere dettate

condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere geomorfologico e/o geotecnico, salvo comunque gli adempimenti relativi a quanto previsto dalla normativa vigente nell'edilizia.

1.6.1.2 Pericolosità idraulica

Dalla **Carta delle aree a Pericolosità idraulica** del Quadro conoscitivo del PSC, l'area di intervento è classificata come area a *pericolosità idraulica media* - aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni.



Classi di pericolosità idraulica ai sensi del D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R

- I.2 - Pericolosità idraulica media
aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $200 < TR < 500$ anni

Figura 20. Estratto Carta delle aree a Pericolosità idraulica del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – novembre 2013

Dalla **Carta della Pericolosità idraulica** del Piano Operativo, l'area di intervento è classificata come area *I3* – *pericolosità idraulica elevata*, cioè aree interessate da allagamenti per eventi compresi tra $30 < TR < 200$ anni.

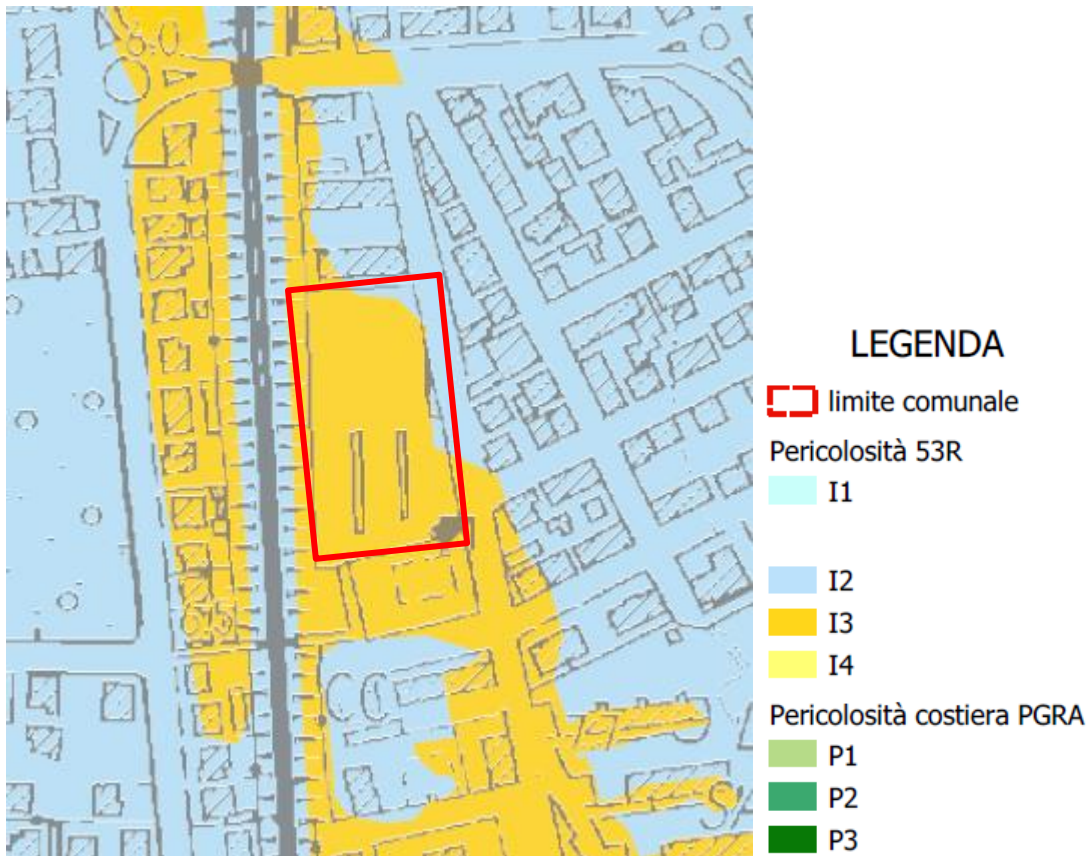


Figura 21. Estratto Carta della Pericolosità idraulica del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Operativo – giugno 2022

- Secondo le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Operativo, l'intervento in oggetto (scavi e sbancamenti con profondità inferiore a 2 ml) è caratterizzato da classe di fattibilità idraulica 1 (FI1):

Con la fattibilità idraulica FI1 (senza particolari limitazioni) non vengono definite condizioni idrauliche specifiche non già disposte dalla normativa generale inerente le tutele dei diritti di terzi, della salute pubblica ed ambientale, fatta eccezione per il franco di sicurezza 200 anni dai corsi d'acqua più vicini, che dovrà comunque essere speditivamente accertato (di norma su base morfologica); l'attuazione degli interventi previsti non necessita di particolari verifiche idrauliche.

- Secondo le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Operativo, l'intervento in oggetto (riporti con altezza inferiore a 2 ml) è caratterizzato da classe di fattibilità idraulica 4 (FI4):

La fattibilità idraulica FI4 (limitata) indica che:

- *nelle aree soggette a inondazioni con tempi di ritorno inferiori a 30 anni non è consentito altro che la realizzazione di nuove infrastrutture a rete non diversamente localizzabili, per le quali sarà comunque necessario attuare tutte le dovute precauzioni per la riduzione del rischio a livello compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura;*
- *se riferita ad interventi in classe di pericolosità idraulica con criterio storico, si prescrive l'esecuzione di uno studio idrologico - idraulico di dettaglio a livello analitico, conformemente alle specifiche di legge, in coerenza con il quadro conoscitivo del Piano Strutturale, atto a definire le effettive condizioni di allagabilità per i rispettivi tempi di ritorno;*

- se riferita ad interventi in classe di pericolosità idraulica con criterio morfologico, si prescrive la redazione di un progetto finalizzato ad eliminare le cause di pericolosità.

1.6.2 Carte dei vincoli e tutele

Dalla tavola dei **Vincoli e tutele sovraordinati** del Quadro Conoscitivo del Piano Operativo, l'area di intervento è inclusa nei *territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300 m a partire dalla linea di battigia* e una parte dell'area di interesse è compresa nella *fascia di rispetto ferroviario*.





-  Beni paesaggistici (ricognizione PIT/PPR)
territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300 m. a partire dalla linea di battigia (art. 142 c. 1 lett. a del Codice)
-  Aree di rispetto
fascia di rispetto ferroviario

Figura 22. Estratto tavola dei Vincoli e tutele sovraordinati del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Operativo, Quadro Conoscitivo – Maggio 2022

Riguardo ai Territori costieri compresi nella fascia di profondità di 300 m a partire dalla linea di battigia, le Norme Tecniche di Attuazione del Piano Operativo all'articolo 46 riportano quanto segue:

1. *Non sono ammessi interventi che possano interferire con la tutela integrale del sistema dunale [...]*
[...]
4. *Non sono ammessi interventi che possano compromettere la conservazione dei sistemi forestali di valore naturalistico e paesaggistico [...], delle aree umide e retrodunali [...]*
5. *Non sono ammessi gli interventi che:*
- ocludano i varchi e le visuali panoramiche verso il mare, che si aprono dai tracciati e dai punti di belvedere accessibili al pubblico o dal mare verso l'entroterra;

- impediscano l'accessibilità all'arenile, alle aree pubbliche da cui si godono visuali panoramiche e al mare.

[...]

8. Non è ammesso l'insediamento di depositi a cielo aperto di materiali di qualunque natura e di impianti per la produzione di energia, ad esclusione delle aree ricomprese negli ambiti portuali.
9. Non è ammessa la realizzazione di nuove opere a mare o a terra in grado di provocare fenomeni di erosione costiera.
10. Gli interventi che interessano l'assetto geomorfologico ed idraulico devono privilegiare l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.
11. Sono comunque fatti salvi i limiti agli interventi prescritti dalla disciplina paesaggistica di cui all'elaborato 8b e relativi allegati del PIT/PPR approvato con deliberazione Consiglio Regionale 27.3.2015 n 37.

Essendo l'intervento appartenente alla famiglia delle soluzioni basate sulla natura e non interessando aree dunali, costiere o sistemi forestali, si ritiene che non vi siano motivi ostativi alla realizzazione dell'intervento.

Per quanto riguarda la fascia di rispetto ferroviario, si riporta un estratto dal DPR 753/80:

Art. 49 – Lungo i tracciati delle linee ferroviarie è vietato costruire, ricostruire o ampliare edifici o manufatti di qualsiasi specie ad una distanza, da misurarsi in proiezione orizzontale, minore di metri trenta dal limite della zona di occupazione della più vicina rotaia. La norma di cui al comma precedente si applica solo alle ferrovie con esclusione degli altri servizi di pubblico trasporto assimilabili ai sensi del terzo comma dell'art. 1.

Dato che il progetto non prevede la costruzione né l'ampliamento di edifici o manufatti, si ritiene che non vi siano motivi ostativi alla realizzazione dell'intervento.

Dalla tavola dei **Vincoli di tutela storici e paesaggistici** del Quadro conoscitivo del PSC, nell'area di intervento non risulta la presenza di beni culturali o paesaggistici.

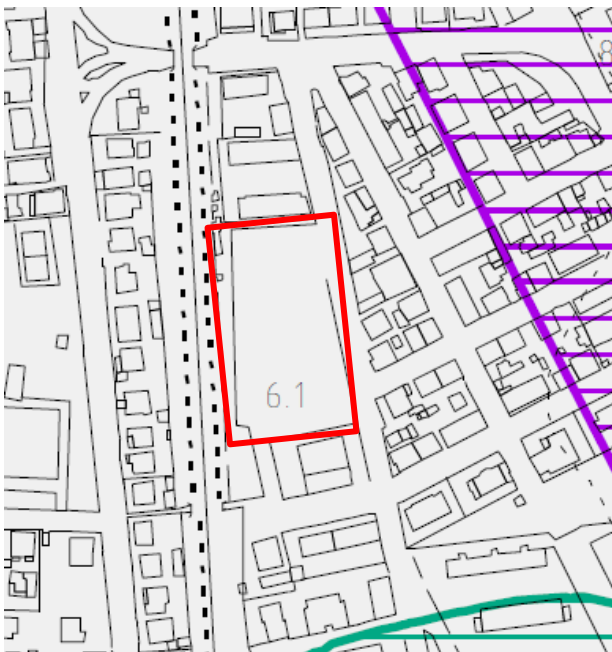


Figura 23. Estratto tavola dei Vincoli di tutela storici e paesaggistici del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro Conoscitivo – Maggio 2010

Dalla tavola dei **Vincoli di tutela idraulica e idrogeologica** del Quadro conoscitivo del PSC, una parte dell'area di intervento risulta facente parte delle **Aree a pericolosità idraulica elevata** (PAI Toscana Costa).



Figura 24. Estratto tavola dei Vincoli di tutela storici e paesaggistici del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro Conoscitivo – Maggio 2010

2 RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE

2.1 Premessa

Nel presente paragrafo viene fornita un'indicazione delle possibili interferenze con le opere in progetto. La relazione analizza la presenza di sottoservizi nelle aree di interesse dalle opere e riporta le relative planimetrie. Sarà comunque cura dell'Impresa esecutrice accertare preliminarmente agli scavi la posizione dei sottoservizi, con assaggi eseguiti anche a mano. Sono previste specifiche attività per la realizzazione di assaggi, in ogni caso è onere dell'impresa effettuare un coordinamento esecutivo dei sottoservizi con i rispettivi gestori e tracciare gli stessi prima degli scavi. Se necessario, vengono inseriti all'interno del quadro economico nelle somme a disposizione dell'Amministrazione appositi oneri per lo spostamento dei servizi interferenti, da eseguirsi a cura degli Enti.

In seguito al sopralluogo effettuato i sottoservizi sono stati recepiti nella tavola dello Stato di Fatto (**Figura 26**). Negli elaborati grafici di progetto -sia nelle sezioni allo stato di fatto e allo stato di progetto- sono indicati i sottoservizi tracciati sulla base delle caditoie e dei pozzetti individuati dal rilievo. È perciò necessario che gli Enti forniscano la posizione esatta e la profondità rispetto al piano campagna o eventuali impianti non mappati. L'impresa appaltatrice dovrà sempre procedere con la realizzazione delle lavorazioni in modo da evitare danneggiamenti accidentali con i relativi eventi dannosi ad essi collegati. Si richiede all'impresa di effettuare un'analisi preliminare del contesto per evidenziare eventuali criticità.



LEGENDA	
	Fognatura acque meteoriche esistente
	Rete illuminazione pubblica

Figura 25. *Legenda sottoservizi riportati negli elaborati grafici*

2.2 Sottoservizi

Secondo la tavola delle **Infrastrutture e servizi a rete puntuali** del Quadro Conoscitivo del PSC, ad est dell'area di intervento, lungo via Biserno, si trova un tratto della rete idrica principale e della rete fognaria principale, le quali tuttavia non dovrebbero interferire con la realizzazione del progetto, mentre non risulta presente la linea elettrica ad alta tensione né il metanodotto.

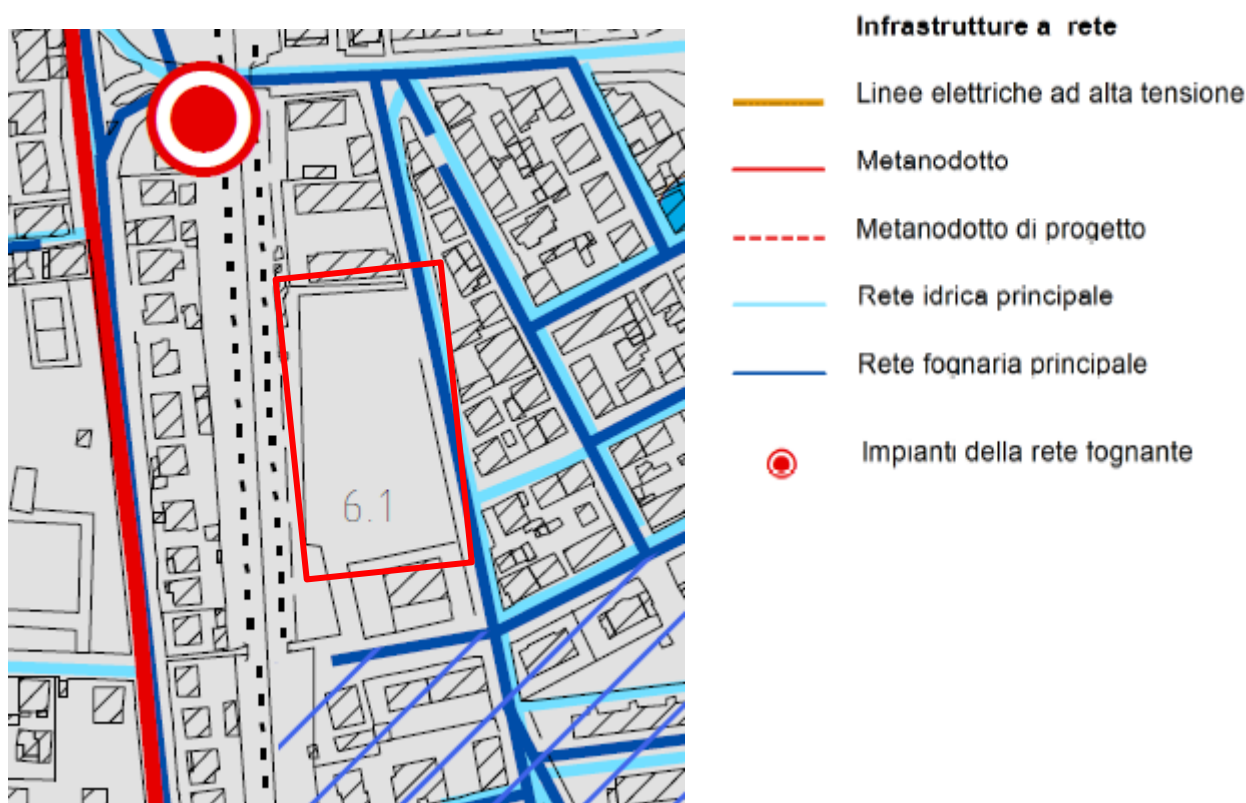


Figura 27. Estratto tavola *Infrastrutture e servizi a rete puntuali* del comune di San Vincenzo (LI) – Piano Strutturale Comunale, Quadro conoscitivo – maggio 2010

Dall'analisi cartografica non è stato possibile reperire informazioni riguardanti la posizione della rete dell'illuminazione e delle telecomunicazioni, la quale dovrà essere individuata nelle successive fasi di progettazione.

2.3 Viabilità

Le opere in progetto non comportano l'interessamento della viabilità ordinaria.

3 CALCOLI SPECIALISTICI PRELIMINARI

3.1 Inquadramento climatico ed idrologico

Il comune di San Vincenzo presenta un clima caldo e temperato, con una temperatura media di 16.7 °C e piovosità media annuale di 771 mm. In accordo con Köppen e Geiger, il clima di San Vincenzo è classificato come Csa.

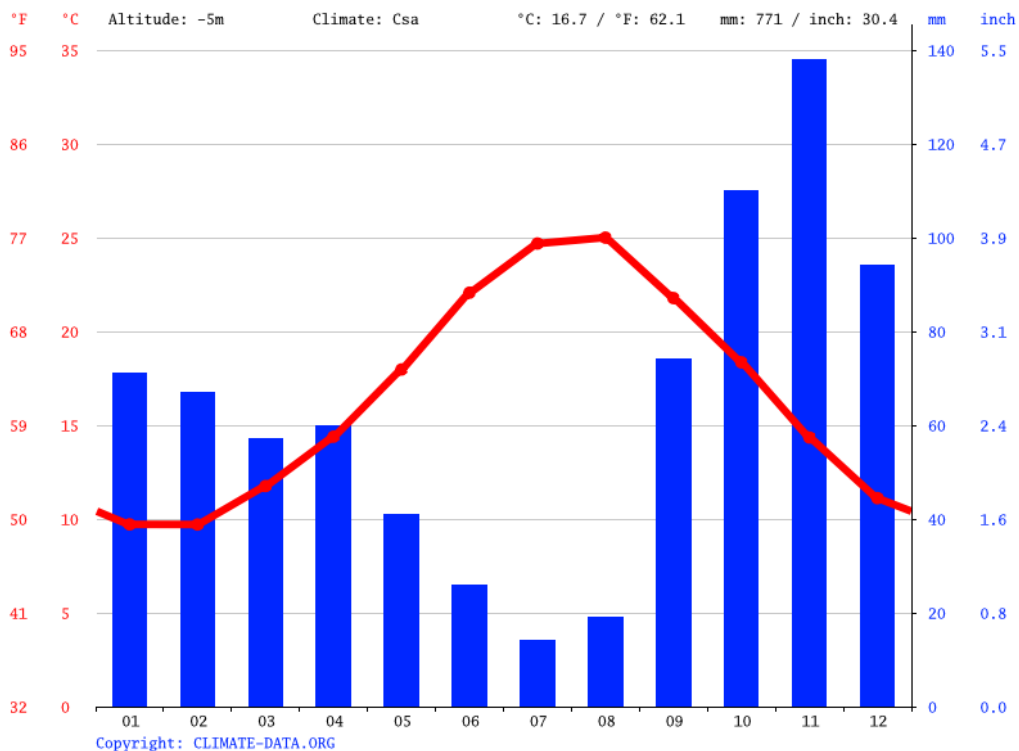


Figura 28. Andamento temperature e precipitazioni media per il comune di San Vincenzo. Fonte: Climate-data.org

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	9.7	9.7	11.8	14.4	18	22.1	24.7	25	21.8	18.4	14.3	11.1
Temperatura minima (°C)	7.8	7.6	9.5	12.1	15.6	19.7	22.2	22.7	19.6	16.5	12.6	9.4
Temperatura massima (°C)	11.4	11.7	14	16.8	20.1	24.3	27	27.3	24	20.3	16	12.7
Precipitazioni (mm)	71	67	57	60	41	26	14	19	74	110	138	94
Umidità(%)	73%	71%	73%	76%	76%	74%	71%	72%	70%	75%	74%	72%
Giorni di pioggia (g.)	8	6	6	6	4	3	2	2	6	8	10	9
Ore di sole (ore)	6.2	7.2	8.8	10.4	11.9	13.0	12.9	11.8	10.1	7.8	6.6	6.0

Tabella 1. Dati climatici per il comune di San Vincenzo. Fonte: Climate-data.org

3.2 Linee Segnalatrici di Possibilità Pluviometrica, 1-24 ore

Il [SIR \(Settore Idrologico Regionale\) della Regione Toscana](#) fornisce un'analisi di frequenza regionale delle precipitazioni estreme riportando, per le varie stazioni pluviometriche del territorio Toscano, le linee segnalatrici di possibilità pluviometrica (LSP) con i rispettivi coefficienti "a" ed "n" al variare del tempo di ritorno considerato (aggiornate fino al 2012).

All'interno del comune di San Vincenzo la stazione pluviometrica considerata per il presente progetto è "SAN VINCENZO (LI) - TOS11000035".

Le LSP e le altezze di pioggia per tempi di ritorno compresi tra 2 e 500 anni per il comune di San Vincenzo sono di seguito riportate.

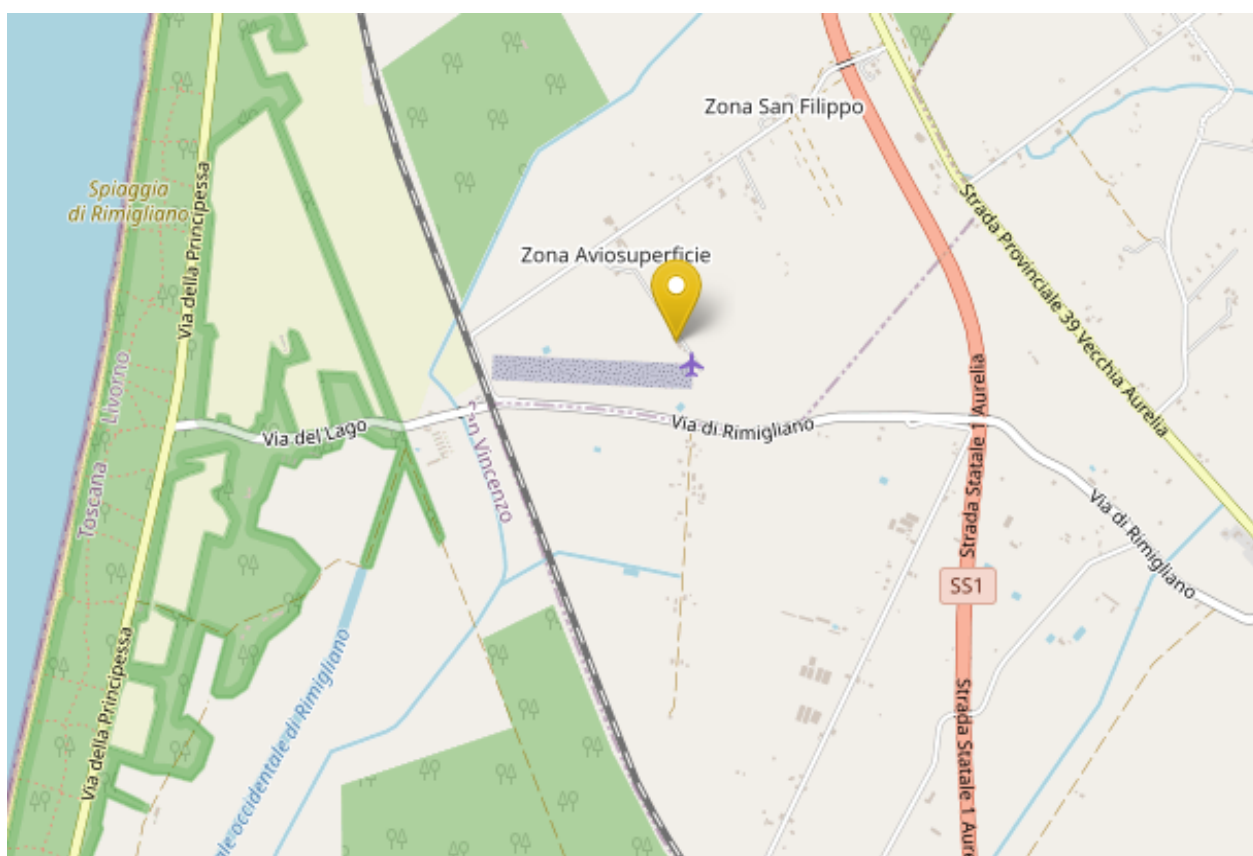


Figura 29. Stazione pluviometrica considerata. Fonte: [SIR Toscana](#)

	TR 2	TR 5	TR 10	TR 20	TR 30	TR 50	TR 100	TR 150	TR 200	TR 500
t [ore]	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]	h [mm]
1	26.73	37.67	45.61	53.45	58.03	63.94	72.2	77.13	80.71	92.74
3	35.06	49.05	59.93	72.08	79.81	90.08	104.43	112.94	119.03	138.86
6	41.6	57.94	71.2	87.04	97.58	111.84	131.81	143.67	152.08	179.14
12	49.36	68.44	84.59	105.11	119.32	138.84	166.38	182.76	194.32	231.1
24	58.58	80.85	100.49	126.93	145.89	172.37	210	232.48	248.29	298.14
a [mm]	26.727	37.669	45.611	53.454	58.027	63.938	72.197	77.131	80.713	92.735

n	0.24691	0.24031	0.24855	0.27212	0.2901	0.31206	0.33597	0.34716	0.35358	0.36746
---	---------	---------	---------	---------	--------	---------	---------	---------	---------	---------

Tabella 2. Altezze di pioggia e coefficienti “a” e “n” delle LSPP per eventi di pioggia intensi con durata 1-24 ore e vari tempi di ritorno per il comune di San Vincenzo. Fonte: [SIR Toscana](#) aggiornamento 2012 (accesso dati ottobre 2023)

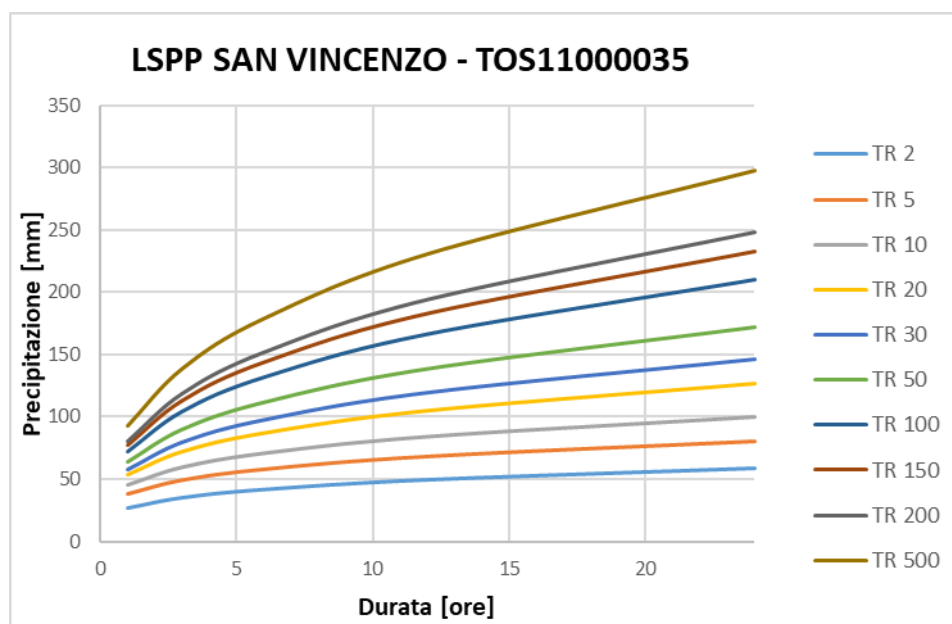


Figura 30. Linee Segnalatrici Possibilità Pluviometrica per il comune di San Vincenzo. Fonte: [SIR Toscana](#) (accesso dati maggio 2023)

3.3 Dimensionamento elementi di progetto

Il SuDS Manual 2015 del CIRIA suggerisce per le aree di bioritenzione una superficie maggiore del 2% dell’area di intercettazione delle piogge. Nel caso in questione ciò risulta verificato, poiché tutte le aree di bioritenzione occupano una superficie superiore al 2% dell’area drenata.

		SuDS 1	SuDS 2	SuDS 3	SuDS 4
Area asfaltata	m ²	790	819	622	700
Area SuDS	m ²	65	122	58	62
A. SuDS/A. drenata		8.2%	14.9%	9.3%	8.9%

Tabella 3. Verifica rapporto area SuDS su area drenata

La portata di pioggia che confluisce nella aree di bioritenzione è stata stimata considerando le precipitazioni mensili (mm), con una percentuale di pioggia recuperabile pari al 70%, e un coefficiente di afflusso di 0.9 per le aree asfaltate drenate.

	n° giorni	Pioggia	Pioggia recuperabile SuDS 1	Pioggia recuperabile SuDS 2	Pioggia recuperabile SuDS 3	Pioggia recuperabile SuDS 4
		mm	m ³ /mese	m ³ /mese	m ³ /mese	m ³ /mese
Gen	31	71	35.34	36.63	27.82	31.31

Feb	28	67	33.35	34.57	26.25	29.55
Mar	31	57	28.37	29.41	22.34	25.14
Apr	30	60	29.86	30.96	23.51	26.46
Mag	31	41	20.41	21.15	16.07	18.08
Giu	30	26	12.94	13.42	10.19	11.47
Lug	31	14	6.97	7.22	5.49	6.17
Ago	31	19	9.46	9.80	7.45	8.38
Set	30	74	36.83	38.18	29.00	32.63
Ott	31	110	54.75	56.76	43.10	48.51
Nov	30	138	68.68	71.20	54.08	60.86
Dic	31	94	46.78	48.50	36.83	41.45
Totale		771	383.73	397.81	302.12	340.01

Tabella 4. Portate mensili recuperabili dalle aree di bioritenzione di progetto

I volumi di pioggia recuperati dalle aree di bioritenzione n.1 e n.2 vengono drenati tramite la tubazione posta sul fondo e raccolti nei serbatoi di accumulo per poi essere prelevati e riutilizzati per il lavaggio delle strade. Ipotizzando uno svuotamento dei serbatoi con frequenza mensile da parte degli addetti comunali e sulla base delle portate ottenute, è stato scelto un volume di accumulo complessivo pari a 30 m³: in tutti i mesi dell'anno ad eccezione di giugno, luglio e agosto le acque recuperate dai SuDS n. 1 e 2 risultano sufficienti al riempimento dei serbatoi di accumulo.

Come mostrato negli elaborati di progetto (tavola SVN_2024_PFTE_E2_03), i due serbatoi di raccolta delle acque meteoriche saranno localizzati nella zona sud-est del parcheggio, poiché, per la pendenza del terreno, tale posizione risulta adeguata a convogliare le acque raccolte dai SuDS n.1 e 2 a gravità fino alle vasche e poiché si trova a lato della strada, in modo da facilitare lo svuotamento dei serbatoi da parte degli addetti del comune. Le vasche saranno posizionate al di sotto degli stalli per le auto, ad una profondità adeguata per evitare lo schiacciamento delle tubazioni con il carico delle automobili parcheggiate.

3.4 Porta di progetto

La portata di progetto per le aree di bioritenzione è stata calcolata considerando un'intensità di precipitazione di 100 mm/h, che corrisponde all'incirca ad un evento meteorico con tempo di ritorno 10 anni e durata 15 minuti.

Con tale intensità di pioggia si ottiene:

		SuDS 1	SuDS 2	SuDS 3	SuDS 4
Area drenata	m ²	790	819	622	700
Q progetto	m ³ /s	0.022	0.023	0.017	0.019

3.5 Verifica portata in condotta circolare

La verifica della portata in una condotta circolare è stata stimata per mezzo della formula di moto uniforme di Chézy:

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

essendo:

- R raggio idraulico della sezione;
- k coefficiente di Gauckler-Strickler (assunto pari a 100);
- i pendenza della condotta.

La verifica è stata effettuata per i dreni posti all'interno delle aree di bioritenzione n.1 e n.2, dal fondo delle quali saranno raccolte le acque per convogliarle nei serbatoi di accumulo.

Per l'area di bioritenzione n.1 è previsto un dreno Dn200, mentre per l'area di bioritenzione n.2, che è formata da due elementi separati, sono previste due tubazioni Dn160.

Tabella 5. Dati utilizzati per il calcolo della portata in una condotta circolare

Dati	PVC Dn200	PVC Dn160	Unità
Diametro esterno condotta	200	160	mm
Diametro interno condotta	190.2	152	mm
Livello di riempimento	70	70	%
Pendenza del canale	0.005	0.005	m/m
Coefficiente di scabrezza	100	100	
Portata max tubo	0.022	0.012	m ³ /s

Con i parametri riportati in Tabella 5 risulta che la tubazione Dn200 è in grado di convogliare una portata di 0.022 m³/s, mentre due tubazioni Dn160 portano 0.024 m³/s. Le tubazioni previste sono quindi sufficienti a smaltire la portata di progetto per le aree di bioritenzione 1 e 2.

4 GESTIONE DELLE MATERIE

4.1 Premessa

Il presente paragrafo ha per oggetto la gestione dei rifiuti speciali prodotti dalle attività di costruzione, demolizione e scavi nell'ambito dei lavori in oggetto. Al fine di limitare la produzione dei rifiuti inerti si dovrà:

- favorire in ogni caso, ove possibile, lo stoccaggio selettivo dei residui e la conseguente suddivisione dei rifiuti in categorie merceologiche omogenee;
- favorire, direttamente nel luogo di produzione, una prima cernita dei materiali residui in gruppi di materiali omogenei puliti;
- prevedere, ove possibile, precise modalità di riutilizzo in cantiere dei materiali residui, per il loro reimpiego nelle attività di costruzione;
- conferire i rifiuti inerti presso i diversi impianti di gestione presenti sul territorio comunale e/o provinciale e regolarmente autorizzati ai sensi della vigente normativa.

Il conferimento in discarica dovrà avvenire con le modalità previste dalla normativa vigente esclusivamente nei casi in cui non risulti possibile riutilizzare e/o recuperare i materiali da scavo e demolizione.

Le indagini ambientali per l'area d'intervento di progetto sono state eseguite dallo Studio Bierregi s.r.l. (LU).

Per quanto concerne la caratterizzazione ambientale le indagini descritte nel presente documento sono state predisposte in linea con quanto previsto dal Titolo 5 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.i.

4.2 Indagini ambientali

A supporto del progetto è stato eseguito uno studio geologico basato su una campagna appositamente realizzata da parte dello Studio Bierregi s.r.l. (LU), in cui è stata eseguita una perforazione mediante carotiere ambientale da cui è risultato che il terreno è composto dai seguenti materiali:

- Da 0,00 a 0,10 metri terreno vegetale;
- Da 0,10 a 3,00 metri Limi argillosi debolmente sabbiosi di colore marrone
- Da 3,00 a 5,00 metri Limi sabbiosi argillosi di colore marrone

Per la determinazione dei coefficienti di permeabilità sono state eseguite due prove Lefranc, alle profondità di -1 m dal piano campagna e -3 m dal piano campagna, da cui sono risultati i seguenti valori:

Profondità da p.c.	Permeabilità (m/s)
-1 m	1.90×10^{-6}
-3 m	2.06×10^{-6}

Tabella 6. Coefficienti di permeabilità verticale media Km

Dai sondaggi non è stata rinvenuta la profondità della falda.

Per determinare l'eventuale presenza di fenomeni di contaminazione ai sensi del D.lgs. n.152/2006 e in conformità con il DPR n. 120/2017, mediante una opportuna macchina perforatrice dotata di carotiere ambientale è stato prelevato n.1 campione di terreno alla quota di -1.00 m da piano campagna. Come previsto dalla normativa il campione analizzato è stato sottoposto alle analisi chimiche del set minimale degli elementi indicato nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n.120/2017.

Dall'esame dei risultati risulta che un valore ottenuto degli elementi analizzati **supera** le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) ammissibili e quindi risultano non conformi ai valori di soglia riportati in Tabella 1 Colonna A, Parte IV – titolo V – allegato 5 del D.lgs. 152/06.

In particolare, il superamento avviene per l'**Arsenico** che arriva a 30.7 mg/kg; comunque tale valore rientra all'interno dell'intervallo dei valori compresi tra la colonna A e B della Tabella 1, Parte IV – titolo V – allegato 5 del D.lgs. 152/06.

Campione	Località	Profondità	Conforme Col. A	Conforme Col. B
S1	Piazza S. D'Acquisto – San Vincenzo (LI)	0/-1 m	NO	SI

Per tale motivo prima della realizzazione dei lavori dovranno essere espletate, nei termini di legge previsti, le opportune comunicazioni preventive agli enti preposti e analizzati i terreni in questione al fine di identificare il corretto codice CER relativo. Visto l'esiguo volume di terreni escavati, questi saranno smaltiti attraverso il loro conferimento in discarica autorizzata.

4.3 Riferimenti normativi

Le principali leggi da rispettare nell'ambito delle terre e rocce da scavo sono di seguito riportate:

- D.P.R. 120/2017;
- Decreto del Ministro dell'ambiente (D.M.) del 5 febbraio 1998;
- D.lgs. 152/2006;
- D.lgs. n. 36 del 13 gennaio 2003;
- DM 27/09/2010 n. 281 del 01/12/2010.

4.4 Bilancio dei movimenti terra e destinazione delle terre di riporto

Per poter meglio definire la corretta gestione delle terre e rocce da scavo risulta opportuno determinare il quantitativo previsto di terre e rocce da scavo all'interno del sito di produzione e se sono in corso attività o opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale (VIA) o ad autorizzazione integrata ambientale (AIA) di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. In particolare, se verranno prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, il cantiere viene definito "di grandi dimensioni"; altrimenti di "piccole dimensioni".

Nel caso in esame siamo sempre al di sotto dei 6000 m³, quindi trattasi di cantiere di piccole dimensioni.

Le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti possono essere riutilizzate nel corso della stessa opera nella quale sono state generate o di un'opera diversa per la realizzazione di rinterrati, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali o altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali ai sensi dell'art. 4 del D.P.R. 120/2017. Le terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti sono idonee ad essere utilizzate direttamente senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale. Per la corretta definizione di normale pratica industriale si rimanda al comma o) dell'art. 2 del D.P.R. 120/2017 e al relativo allegato 3.

La terra escavata nel presente progetto ammonta in totale a **761.50 m³**.

La destinazione delle terre di riporto dipende dalla valutazione delle analisi eseguite seguendo i criteri decisionali riassunti nella seguente tabella.

Tipologia campioni	Tipologia di analisi	Risultati analisi	classificazione	Destinazione
Terreno	Tabella 4.1 – set analitico minimale dell’Allegato 4 del D.P.R. 120/2017	< dei valori colonna A tabella 1 Allegato 5 alla Parte quarta del D. lgs. 152/2006	sottoprodotto	In qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione
		> dei valori colonna A e < dei valori colonna B tabella 1 Allegato 5 alla Parte quarta del D. lgs. 152/2006	sottoprodotto	Nei siti a destinazione produttiva (commerciale o industriale)
		> dei valori colonna B tabella 1 dell’Allegato 5 alla Parte quarta del D. lgs. 152/2006	rifiuto	Ulteriori approfondimenti

La destinazione finale assunta a base di progetto è la seguente:

Voce	Quantità	U.m.	Destinazione
Materiale smaltito all'esterno del cantiere	761.50	m ³	Discarica per inerti e/o rifiuti non pericolosi (CER 170504)
TOTALE	761.50	m³	