

**COMUNE DI SAN VINCENZO**  
**PROVINCIA DI LIVORNO**

**VARIANTE SEMPLIFICATA AL PIANO OPERATIVO  
RELATIVA ALLE AREE “GHIRIGORO” – “SILO -SOLVAY” –  
“VIA LUCCA” – “RIVA DEGLI ETRUSCHI”**

**INDAGINI GEOLOGICHE REDATTE AI SENSI DEL  
D.P.G.R. N°5/R DEL 30.01.2020**

**PROPONENTE: COMUNE DI SAN VINCENZO**



**DOTT. GEOL. FABIO MELANI**

VIA P. NOMELLINI, 27 57025 PIOMBINO (LI) TEL 338 3906232 E – MAIL: fabiomelani66@gmail.com

## INDICE

### *RELAZIONE*

Premessa	Pag. 1
ANALISI ED APPROFONDIMENTI	
<i>Inquadramento geologico e geomorfologico</i>	Pag. 3
Geologia Regionale	Pag. 2
Geomorfologia e Geologia locale	Pag. 4
Cenni di idrografia locale	Pag. 4
Quadro conoscitivo sulla pericolosità idraulica ed analisi idrologico-idrauliche	Pag. 4
Idrogeologia	Pag. 6
Considerazioni sulla sismicità	Pag. 7
<i>Condizioni topografiche</i>	Pag. 8
<i>Caratteri litotecnici</i>	Pag. 8
Pericolosità ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020	
Fattibilità geologica ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020	Pag. 10
Fattibilità idraulica ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020	Pag. 11
Conclusioni	Pag. 13

### *ALLEGATI*

***NOTA: per ciascuno dei quattro siti analizzati “Ghirigoro” – “Silo Solvay” – “Via Lucca” – “Riva degli Etruschi” si riportano in sequenza i seguenti estratti cartografici***

- Estratto P.A.I. - scala 1:10.000
- Estratto P.G.R.A. - scala 1:5.000-1:10.000
- Estratto dalla Carta geologica e geomorfologica da DB Regionale – scala 1:10.000.
- Estratto dalla Carta litotecnica e dati base del Piano Operativo (P.O) – scala 1:10.000.
- Estratto dalla Carta idrogeologica della Variante al P. S.I. - scala 1:10.000
- Estratti dallo Studio idrologico-idraulico del P.O. (Pericolosità Idraulica e Battenti per Tr=200 anni) - scala 1:5.000
- Estratto dalla Carta di pericolosità geologica del P.O. (P.S.) - scala 1:10.000
- Estratto dalla Carta della Vulnerabilità delle falde della Variante al P. S.I. - 1:10.000
- Dati di base

## **PREMESSA**

La presente relazione è relativa alle Indagini Geologiche redatte ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020 in riferimento alla Variante Semplificata al Piano Operativo.

Si riportano di seguito le descrizioni di quanto in itinere, rimandando agli allegati per le ubicazioni e cartografie.

### **1) GHIRIGORO:**

L'edificio oggetto d'intervento è inserito nel sistema Ics – UT 1.1 del PS e nella U.1 della città consolidata - nucleo di antica formazione e precisamente nell'ambito U1.1. del PO.

L'area in cui si colloca è definita dal PO con la sigla **Sv**, parchi e giardini pubblici, ma di fatto di proprietà della società RFI sulla quale insiste un'attività di somministrazione alimenti e bevande denominata "Ghirigoro"; l'area è prevalentemente alberata con spazi sistemati a verde e attrezzati per il gioco ed il tempo libero.

L'intervento prevede un ampliamento massimo di 30 mq della Superficie Edificabile (o edificata) (SE) esistente adibita ad attività di somministrazione alimenti e bevande (Attività commerciali al dettaglio (C)).

### **2) SILO SOLVAY:**

L'edificio oggetto d'intervento è inserito nel sistema Ics - UT 1.1 del PS e nelle U1.2 / U3.1 del PO.

L'area PA riguarda gli impianti e le aree industriali dismesse attualmente occupate dal vecchio Silo di caricamento del calcare, dagli impianti industriali ormai da tempo dimessi, dalla linea ferroviaria provvisoria di servizio alla Cava Solvay a San Carlo e dalla pineta nella porzione nord-orientale.

L'acquisizione dell'area prevede interventi prevalentemente di natura pubblica. Per i dettagli si rimanda alla specifica scheda.

### **3) VIA LUCCA:**

L'edificio oggetto d'intervento è inserito nel sistema Ics - UT 1.1 del PS e nella U2.3 del PO.

Cambio destinazione d'uso a residenza con ampliamento - Via Aurelia – Via Lucca n. 1/3 (**sub ambito B**).

Per l'immobile ad oggi sede della Polizia Municipale che troverà futura collocazione in un lotto di proprietà comunale all'interno del PIP – Via Euclide, si prevede il cambio di destinazione d'uso a residenza con ampliamento della superficie edificabile SE esistente fino ad un massimo di 180 mq, compresa quella esistente per un numero massimo di 3 alloggi. Altezza massima: 1 piano.

### **4) RIVA DEGLI ETRUSCHI:**

L'area oggetto d'intervento è inserita nel sistema Icm - UT 1.1 del PS e nella U2.3 del P.O.

L'intervento prevede la valorizzazione dell'intero ambito, il mantenimento del carattere unitario, la salvaguardia del verde e la riqualificazione della struttura turistico-ricettiva già esistente per migliorare l'offerta turistica ed i servizi senza aumento del numero dei posti letto. L'Ambito è assoggettato all'approvazione di Piano Attuativo.

Per i dettagli si rimanda alla specifica scheda.

Riferendosi nella fattispecie al *punto 2 delle Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche, esse al punto a) recitano testualmente: " valutare gli elementi disponibili, nonché le criticità esistenti, desumibili dai piani di bacino, dalle banche dati regionali, nonché dagli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica già approvati, rispetto agli aspetti geologici, idraulici e sismici; "*

Nel contesto delle presenti indagini si è quindi fatto riferimento al PAI e PGRA vigenti, al Data Base Regionale DB Geologico della Regione Toscana comprendente gli elementi di natura geologica e

geomorfologica ed al più recente strumento di pianificazione territoriale e urbanistico approvato cioè il Piano Operativo comunale D.C.C.n°50 del 14/07/2022. Quest'ultimo comprende anche studi idrologico-idraulici con le relative proposte di aggiornamento delle classi di pericolosità del PGRA, battenti idrici ecc.... estratti dai quali vengono riportati in allegato. Al fine di dare maggior completezza, essendo stata adottata anche la Variante Intercomunale al Piano Strutturale con D.C.C N.96 del 21/12/2023, dalla medesima sono stati reperiti dati utili aggiornati, aggiunti ad integrazione di quelli approvati detti, quali ad esempio dati sulle indagini di natura litotecnica e di natura idrogeologica.

Partendo da una rapida analisi di alcuni estratti cartografici allegati si deduce quanto segue.

#### *GHIRIGORO:*

Il P.A.I. (*Piano Assetto Idrogeologico*) non ricomprende l'area tra quelle pericolose.

Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l'area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica invece dal punto di vista della pericolosità idraulica redatta ai sensi della L.R.41 del 24 luglio 2018, la classe di pericolosità PI2 media corrispondente ad (alluvioni poco frequenti).

Dal punto di vista geologico sempre dal P.O. si rileva una classe G.2 – media.

In assenza di una cartografia dedicata in materia idrogeologica e della vulnerabilità delle falde nel P.O approvato, ci si è riferiti alla Variante al P.S.I adottata che indica una classe di vulnerabilità elevata.

#### *SILO SOLVAY:*

Il P.A.I. (*Piano Assetto Idrogeologico*) non ricomprende l'area tra quelle pericolose.

Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l'area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica analogamente la classe P1 di pericolosità idraulica.

Dal punto di vista geologico sempre dal P.O. si rileva una classe G.2 – media.

In assenza di una cartografia dedicata in materia idrogeologica e della vulnerabilità delle falde nel P.O approvato, ci si è riferiti alla Variante al P.S.I adottata che indica una classe di vulnerabilità elevata.

#### *VIA LUCCA:*

Il P.A.I. (*Piano Assetto Idrogeologico*) non ricomprende l'area tra quelle pericolose.

Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l'area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica analogamente la classe P1 di pericolosità idraulica.

Dal punto di vista geologico sempre dal P.O. si rileva una classe G.1 – Bassa.

In assenza di una cartografia dedicata in materia idrogeologica e della vulnerabilità delle falde nel P.O approvato, ci si è riferiti alla Variante al P.S.I adottata che indica una classe di vulnerabilità elevata.

#### RIVA DEGLI ETRUSCHI:

Il P.A.I. (*Piano Assetto Idrogeologico*) non ricomprende l'area tra quelle pericolose.

Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l'area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica invece dal punto di vista della pericolosità idraulica redatta ai sensi della L.R.41 del 24 luglio 2018, tutte e tre le classi di pericolosità e cioè PI3 elevata corrispondente ad (alluvioni frequenti), PI2 media corrispondente ad (alluvioni poco frequenti) riferendosi alla ed anche P1 bassa

Dal punto di vista geologico sempre dal P.O. si rileva una classe G.1 – Bassa ed una classe G.3 - elevata.

In assenza di una cartografia dedicata in materia idrogeologica e della vulnerabilità delle falde nel P.O approvato, ci si è riferiti alla Variante al P.S.I adottata che indica una classe di vulnerabilità elevata.

## **ANALISI ED APPROFONDIMENTI**

### **Inquadramento geomorfologico e geologico dell'area d'intervento – cenni di geologia regionale**

#### Geologia regionale

L'assetto strutturale di questa zona della Toscana è il risultato di quel complesso di fenomeni che hanno interessato il bacino tirrenico durante l'orogenesi Alpina i quali, con l'instaurarsi di una o più fasi di corrugamento caratterizzate da un regime di sforzi tettonici compressivo, hanno generato la sovrapposizione di più complessi tettonici e la formazione della catena appenninica.

Alla fase compressiva è succeduta una fase dominata dalle deformazioni legate alla tettonica distensiva del Tirreno, che nel Neogene e nel Quaternario ha determinato il collasso e lo smembramento della catena nord-appenninica. Studi recenti sul Tirreno settentrionale e sui depositi epiliguri individuano l'inizio delle deformazioni distensive alla fine del Miocene Inferiore.

L'evoluzione sedimentaria neogenica-quaternaria è stata in gran parte condizionata dai movimenti verticali della crosta, indotti dalla tettonica distensiva post-collisionale, mentre mancano specifici riscontri circa gli effetti della ciclicità eustatica, spesso mascherati da quelli indotti dall'attività tettonica.

### Geomorfologia e Geologia locale

Tranne “Riva degli Etruschi” che è un’ampia struttura turistico-ricettiva posta lungo la Via della Principessa, all’interno di un’area verde, le altre tre aree oggetto di Variante fanno parte del tessuto urbano di San Vincenzo. Riferendosi al DataBase Regionale, il Dominio geomorfologico e geologico naturale indicato per le tre aree dette, risulta essere quello del *Deposito Lagunare* mentre per “Riva degli Etruschi” il Dominio geomorfologico prevalente è quello del *Deposito Eolico*.

Le pendenze di tutte le aree in esame sono < 5% con conseguente categoria topografica T1. Le quote variano dai circa 3,0m a Riva degli Etruschi in prossimità della spiaggia, ai poco più dei 10,0m sugli altri siti procedendo verso l’interno.

In nessuna delle aree sono presenti fenomeni d’erosione diffusa né fenomeni di cedimento, come del resto confermato dalle carte di pericolosità vigenti e dal P.A.I.

I dati di base esistenti permettono meglio di discriminare sui terreni presenti nelle aree in esame.

I dati più prossimi al sito “*Ghirigoro*” indicano presenza di *Sabbie* nei primi 4,0m-5,0m che si alternano a ghiaie scendendo in profondità.

I dati di base inerenti l’area “*Silo*” evidenziano presenza di *sabbie limose* prevalenti per uno spessore variabile da 3,0m a 7,0m che a seguire si alternano a *sabbie ghiaiose*.

Per la zona di “*Via Lucca*” si ha un solo dato rappresentato da un diagramma di prova penetrometrica che in base al suo andamento ed alle conoscenze locali, lascia presumere che si abbia un primo strato di 1,50m di sabbie, a seguire un orizzonte calcarenitico fino a circa 2,50m, poi nuovamente sabbie prevalenti fino almeno a 10,0m.

Infine per la zona di “*Riva degli Etruschi*” gli unici dati reperiti sono quelli riportati in allegato, consistenti in una prova penetrometrica ed un’indagine sismica MASW. L’andamento grafico della Prova penetrometrica, le conoscenze locali e le risultanze della MASW, inducono verso terreni di natura sabbiosa prevalente con alternanze di orizzonti calcarenitici.

### Cenni di idrografia locale

Le acque meteoriche sono prevalentemente regimate dalla pubblica fognatura. I siti più limitrofi ai Fossi facenti parte del reticolo idrografico significativo e per i quali vale il Vincolo Idraulico dei 10,0m sono “*Ghirigoro*”, ove a breve distanza verso Nord scorre il Fosso Renaione, e “*Via Lucca*” distante più di 250m dal Fosso Renaione stesso e circa 300m dal Fosso delle Prigioni.

### Quadro conoscitivo sulla pericolosità idraulica ed analisi idrologico-idrauliche

Riprendendo quanto detto in premessa si ha:

*GHIRIGORO*: Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l’area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200

anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica invece dal punto di vista della pericolosità idraulica redatta ai sensi della L.R.41 del 24 luglio 2018, la classe di pericolosità PI2 media corrispondente ad (alluvioni poco frequenti).

Riferendosi ora all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.B dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per  $Tr=200$  anni attesi nell'area "Ghirigoro" a seguito di potenziale esondazione dei *Fossi Renaione e Delle Prigioni*. In corrispondenza del fabbricato esistente si hanno prevalentemente battenti compresi tra 25cm e 50cm. Tuttavia dall'esame dell'estratto detto si possono verificare nel dettaglio i battenti previsti nell'areale.

**SILO SOLVAY**: Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l'area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica analogamente la classe P1 di pericolosità idraulica.

Riferendosi ora all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.A dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per  $Tr=200$  anni attesi nell'area "Silo Solvay" a seguito di potenziale esondazione dei *Fossi delle Rozze e Cipressetti*. In corrispondenza di tutta l'area in esame non si hanno battenti idrici.

**VIA LUCCA**: Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l'area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica analogamente la classe P1 di pericolosità idraulica.

Riferendosi ora all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.B dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per  $Tr=200$  anni attesi nell'area "Via Lucca" a seguito di potenziale esondazione dei *Fossi Renaione e Delle Prigioni*. A conferma delle pericolosità di cui sopra non si hanno battenti idrici che vadano ad interessare l'area detta.

**RIVA DEGLI ETRUSCHI**: Il P.G.R.A (*Piano Gestione Rischio Alluvioni*) inserisce l'area in classe di pericolosità P1 – bassa, corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno maggiore di 200 anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionale. Tale classe non è contemplata dalla L.R.41 del 24 luglio 2018.

Il Piano Operativo (P.O.) approvato indica invece dal punto di vista della pericolosità idraulica redatta ai sensi della L.R.41 del 24 luglio 2018, tutte e tre le classi di pericolosità e cioè PI3 elevata corrispondente ad (alluvioni frequenti), PI2 media corrispondente ad (alluvioni poco frequenti) riferendosi alla ed anche P1 bassa

Riferendosi ora all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.C dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per  $Tr=200$  anni attesi nell'area "Riva degli Etruschi" a seguito di potenziale esondazione dal *Fosso Botramarmi*. Si può verificare che i battenti prevalenti sono quelli contenuti nei 25cm, ma esistono zone ove si prevedono battenti compresi tra 25cm e 50cm ed anche zone con battenti compresi tra 50cm e 1,0m. (vedi estratto allegato).

### Idrogeologia

Per quanto detto in premessa, in assenza di una cartografia dedicata in materia idrogeologica e della vulnerabilità delle falde nel P.O approvato, ci si è riferiti alla Variante al P.S.I adottata. Relativamente alla vulnerabilità per tutti e quattro i siti in esame viene indicata una classe di vulnerabilità elevata, in ragione di Depositi incoerenti o semi-coerenti a permeabilità medio-elevata.

In generale per ciascun sito si è riportato in allegato l'estratto dalla carta idrogeologica della Variante detta, ove è possibile verificare l'andamento delle isopieze di magra e di morbida, l'ubicazione dei pozzi censiti, la zonazione dell'intrusione salina dei corpi idrici sotterranei, e lo stato quantitativo e chimico.

Nel dettaglio invece si viene a descrivere quanto segue:

*GHIRIGORO*: Riferendosi all'estratto dalla carta idrogeologica allegata Tav.QG03a in essa si è riportato anche un estratto dal Database dei pozzi della Provincia di Livorno DOC.QG03f, dal quale si può verificare la profondità del pozzo che risulta essere 4,0m. La stratigrafia di un limitrofo sondaggio facente parte dei dati di base (vedi allegato) indica la profondità della falda a 3,30m dal p.c. Rapportando le quote del p.c. alla profondità dell'isopieza si ha conferma della profondità indicativa detta.

*SILO SOLVAY*: In questo caso notizie relative alla falda acquifera sono estrapolabili esclusivamente dai dati di base esistenti allegati. Attraverso essi si può vedere che la falda acquifera viene indicata a profondità variabili comprese tra 8,20m e 9,90m dal p.c.

*VIA LUCCA* : Riferendosi all'estratto dalla carta idrogeologica allegata Tav.QG03a in essa si è riportato anche un estratto dal Database dei pozzi della Provincia di Livorno DOC.QG03f, dal quale si può verificare la profondità del pozzo che risulta essere 6,0m. Esso pur risalendo al 1930, lascerebbe presumere la presenza di una falda superficiale almeno nei primi 5,0m dal piano campagna. Dalle isopieze invece si desume la presenza di una falda acquifera posta a circa 11,0m di profondità essendo l'isopieza 2,0m e la quota del piano campagna 13,0m s.l.m.

*RIVA DEGLI ETRUSCHI*: Riferendosi all'estratto dalla carta idrogeologica allegata Tav.QG03b in essa si è riportato anche un estratto dal Database dei pozzi della Provincia di Livorno DOC.QG03f, dal quale si può verificare la profondità di due pozzi definiti ad uso potabile che risulta essere per ambedue di 20,0m. Si è riportato anche un estratto dal Database dei pozzi dell'Autorità Idrica Toscana

DOC.QG03g, il quale indica la presenza di un pozzo ad uso idropotabile in gestione ASA S.P.A. per esso è indicata anche la fascia di rispetto dei 200 metri (D.Lgs. 152/2006). A livello di falda superficiale ci si può solo riferire alle isopieze che indicano la presenza di una falda superficiale alla profondità indicativa di 2,0m.

Si riportano di seguito, i contenuti essenziali relativi alle zone di rispetto attorno ai pozzi e alle sorgenti a uso idropotabile, di cui all'Art.94 del D.Lgs. 152/2006. Rimandando per completezza allo stesso D.Lgs. Nell'Art.94 tra le altre si enuncia che *sono vietate le seguenti attività o destinazioni:*

- a) dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
- b) accumulo di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi;
- c) spandimento di concimi chimici, fertilizzanti o pesticidi, salvo che l'impiego di tali sostanze sia effettuato sulla base delle indicazioni di uno specifico piano di utilizzazione che tenga conto della natura dei suoli, delle colture compatibili, delle tecniche agronomiche impiegate e della vulnerabilità delle risorse idriche;
- d) dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche proveniente da piazzali e strade.
- e) aree cimiteriali;
- f) apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
- g) apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
- h) gestione di rifiuti;
- i) stoccaggio di prodotti ovvero, sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
- l) centri di raccolta, demolizione e rottamazione di autoveicoli;
- m) pozzi perdenti;
- n) pascolo e stabulazione di bestiame che ecceda i 170 chilogrammi per ettaro di azoto presente negli effuenti, al netto delle perdite di stoccaggio e distribuzione. È comunque vietata la stabulazione di bestiame nella zona di rispetto ristretta.

### **Considerazioni sulla sismicità**

Ai sensi della D.G.R.T.421/14, il Comune di San Vincenzo ricade in zona 4 di sismicità, la meno pericolosa ove l'accelerazione  $a_g$  rappresenta l'indice di accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni. Essa vale:  $a_g \leq 0.05$ .

L'allegato A del D.P.G.R. 5/R/2020 al paragrafo B.3 prevede che, per i soli comuni in zona sismica 4

*“...limitatamente al territorio urbanizzato, è redatta una carta geologico-tecnica non finalizzata alla MS, sulla base degli elementi geologici di cui al paragrafo B.1 e geomorfologici di cui al paragrafo B.2, integrati dalla raccolta dei dati geognostici debitamente cartografati e allegati”.*

In funzione di quanto sopra in occasione del P.S.I. ad oggi adottato come detto in premessa è stata realizzata la carta litotecnica e dei dati di base contenente anche le principali informazioni geomorfologiche. La carta è stata estesa ben oltre il solo territorio urbanizzato, così come richiederebbe la normativa. Se ne riportano gli estratti attinenti le zone in esame.

Si riporta in allegato una sola indagine sismica MASW, che ha dato come risultante una categoria di suolo B.

Condizioni topografiche

Considerando la complessiva configurazione topografica delle aree in esame, ragionando in termini di pendenza media si arriva a desumere che la categoria topografica in cui si ricade è la T1 ovvero “Pendii con inclinazione media  $i < 15^\circ$ .

Caratteri litotecnici

Dal punto di vista litotecnico, riferendosi all’estratto dalla carta litotecnica della Variante al P.S, le formazioni geologiche sono state raggruppate in base alla consistenza ed alla tessitura seguendo le direttive tecniche del VEL. Si può comprendere per tutti e quattro i siti, l’appartenenza all’Unità litologica VEL E: *materiali granulari non cementati o poco cementati*

UNITA' LITOLOGICO TECNICA VEL	CLASSE VEL		
E materiali granulari non cementati o poco cementati	E1	Sedimenti prevalentemente ciottolosi e a blocchi	
	E2	Sedimenti prevalentemente ghiaiosi	
	E3	Sedimenti prevalentemente sabiosi	

In particolare “*Ghirigoro*” appartiene alla classe E2; “*Silo Solvay*” alla classe E1; “*Via Lucca*” e “*Riva degli Etruschi*” alla classe E3.

Pericolosità ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020

Relativamente alle pericolosità geologica ed idraulica, il quadro conoscitivo esistente insieme ai dati di base, portano a riconfermare le medesime dello strumento urbanistico vigente cioè il Piano Operativo comunale approvato con D.C.C.n°50 del 14/07/2022 e la cui relazione di fattibilità geologica è datata Maggio 2022. Per semplicità di trattazione si riportano in calce le definizioni delle classi G1, G2, G3 di pericolosità geologica ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020, essendo quelle contemplate per le aree in esame:

- Pericolosità geologica elevata (G.3): aree in cui sono presenti fenomeni franosi quiescenti e relative aree di evoluzione; aree con potenziale instabilità connessa a giacitura, ad acclività, a litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee e relativi processi di morfodinamica fluviale, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da fenomeni di soliflusso, fenomeni erosivi;

aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geomecaniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori a 15 gradi.

- Pericolosità geologica media (G.2): aree in cui sono presenti fenomeni geomorfologici inattivi; aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori a 15 gradi.
- Pericolosità geologica bassa (G.1): aree in cui i processi geomorfologici e le caratteristiche litologiche, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi.

Sempre ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020, si riportano in calce le definizioni delle classi di pericolosità idraulica:

- Aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera d) della l.r.41/2018
- Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2), come definite dall'articolo 2, comma 1, lettera e) della l.r.41/2018
- Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1), come classificate negli atti di pianificazione di bacino in attuazione del d.lgs.49/2010

Si riassumono ora di seguito le classi di pericolosità per ciascun sito in esame:

**GHIRIGORO:**

*Pericolosità geologica media (G.2).*

*Pericolosità Idraulica P2 - Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2).*

**SILO SOLVAY:**

*Pericolosità geologica media (G.2).*

*Pericolosità Idraulica P1 - Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1).*

**VIA LUCCA:**

*Pericolosità geologica bassa (G.1).*

*Pericolosità Idraulica P1 - Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1).*

**RIVA DEGLI ETRUSCHI:**

*Pericolosità geologica bassa (G.1) e Pericolosità geologica elevata (G.3).*

*Pericolosità Idraulica P1 - Aree a pericolosità da alluvioni rare o di estrema intensità (P1).*

*Pericolosità Idraulica P2 - Aree a pericolosità per alluvioni poco frequenti (P2).*

*Pericolosità Idraulica P3 - Aree a pericolosità per alluvioni frequenti (P3).*

### **Fattibilità geologica ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020**

Relativamente alla fattibilità geologica si farà riferimento ai criteri generali in relazione agli aspetti geologici esposti al Paragrafo 3.2 del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020.

In particolare per ciascun sito si definisce che:

#### **GHIRIGORO:**

Essendo l'area caratterizzata da pericolosità geologica media (G2), si ritiene che le condizioni di attuazione siano funzione di specifiche indagini da redarre ai sensi delle Normative vigenti quali il D.P.G.R.1/R – Allegato 1 – Art.5. Il tutto finalizzato a non modificare negativamente le condizioni presenti nell'area.

#### **SILO SOLVAY:**

Essendo l'area caratterizzata da pericolosità geologica media (G2), si ritiene che le condizioni di attuazione siano funzione di specifiche indagini da redarre ai sensi delle Normative vigenti quali il D.P.G.R.1/R – Allegato 1 – Art.5. Il tutto finalizzato a non modificare negativamente le condizioni presenti nell'area.

#### **VIA LUCCA:**

Pur Essendo l'area caratterizzata da pericolosità geologica bassa (G1), si ritiene che le condizioni di attuazione siano funzione di specifiche indagini da redarre ai sensi delle Normative vigenti quali il D.P.G.R.1/R – Allegato 1 – Art.5. Il tutto finalizzato a non modificare negativamente le condizioni presenti nell'area.

#### **RIVA DEGLI ETRUSCHI:**

L'area piuttosto estesa è caratterizzata sia da pericolosità geologica bassa (G1), che da pericolosità geologica elevata (G3). *L'intervento prevede la valorizzazione dell'intero ambito, il mantenimento del carattere unitario, la salvaguardia del verde e la riqualificazione della struttura turistico-ricettiva già esistente per migliorare l'offerta turistica ed i servizi senza aumento del numero dei posti letto. Sono previsti interventi di demolizione e ricostruzione degli edifici esistenti, realizzati in cemento armato, nella medesima resede di pertinenza anche con diversa sagoma ma senza aumento di superficie edificabile. E' consentito il tamponamento delle logge/porticati esistenti. L'Ambito è assoggettato all'approvazione di Piano Attuativo.*

Per i dettagli si rimanda alla specifica scheda.

Al Paragrafo 3.2.2 del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020 (Pericolosità Geologica Elevata (P3) si enuncia che la fattibilità degli interventi sul patrimonio edilizio esistente che comportano la demolizione e ricostruzione, o aumenti di superficie coperta o di volume, e degli interventi di ampliamento e adeguamento di infrastrutture a sviluppo lineare e a rete è subordinata alla valutazione che non vi sia un peggioramento delle condizioni di instabilità del versante e un aggravio delle condizioni di rischio per la pubblica incolumità. Si ritiene quindi in generale che già in fase di Piano Attuativo, come previsto,

le condizioni di attuazione siano funzione di specifiche indagini da redarre ai sensi delle Normative vigenti quali il D.P.G.R.1/R – Allegato 1 – Art.5. Il tutto finalizzato aquanto sopra ed a non modificare quindi negativamente le condizioni presenti nell'area.

### **Fattibilità idraulica ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020**

In merito alle condizioni di fattibilità idraulica i criteri generali di cui al Paragrafo 3.3 del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020, sono i seguenti:

Nelle aree caratterizzate da pericolosità per alluvioni frequenti e poco frequenti la fattibilità degli interventi è perseguita secondo quanto disposto dalla l.r. 41/2018, oltre a quanto già previsto dalla pianificazione di bacino.

La fattibilità degli interventi è subordinata alla gestione del rischio di alluvioni rispetto allo scenario per alluvioni poco frequenti, con opere idrauliche, opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale, ai sensi dell'articolo 8, comma 1 della l.r.41/2018.

Nei casi in cui, la fattibilità degli interventi non sia condizionata dalla l.r.41/2018 alla realizzazione delle opere di cui all'articolo 8, comma 1, ma comunque preveda che non sia superato il rischio medio R2 e che siano previste le misure preventive atte a regolarne l'utilizzo in caso di eventi alluvionali, la gestione del rischio alluvioni può essere perseguita attraverso misure da individuarsi secondo criteri di appropriatezza, coniugando benefici di natura economica, sociale ed ambientale, unitamente ai costi ed ai benefici.

In particolare, sono da valutare le possibili alternative nella gestione del rischio alluvioni dalle misure maggiormente cautelative che garantiscono assenza degli allagamenti fino alle misure che prevedono eventuali allagamenti derivanti da alluvioni poco frequenti.

Nel caso di interventi in aree soggette ad allagamenti, la fattibilità è subordinata a garantire, durante l'evento alluvionale l'incolumità delle persone, attraverso misure quali opere di sopraelevazione, interventi di difesa locale e procedure atte a regolare l'utilizzo dell'elemento esposto in fase di evento. Durante l'evento sono accettabili eventuali danni minori agli edifici e alle infrastrutture tali da essere rapidamente ripristinabili in modo da garantire l'agibilità e la funzionalità in tempi brevi post evento.

Nelle aree di fondovalle poste in situazione morfologica sfavorevole, come individuate al paragrafo B4, la fattibilità degli interventi è condizionata alla realizzazione di studi idraulici finalizzati all'aggiornamento e riesame delle mappe di pericolosità di alluvione di cui alla l.r. 41/2018.

Si consideri che come già detto e meglio esposto alla Pag.4 della presente relazione, il Piano Operativo è stato supportato da un apposito Studio idrologico-idraulico svolto ai sensi delle normative di cui sopra. Quindi in fase esecutiva o di Piano Attuativo, si dovranno applicare i criteri generali in funzione dello Studio idrologico-idraulico del P.O.. Di esso se ne riportano di seguito le sintesi visibili anche attraverso le Tav. IDR.05.A-B-C.

**GHIRIGORO:**

Riferendosi all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.B dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per Tr=200 anni attesi nell'area "Ghirigoro" a seguito di potenziale esondazione dei *Fossi Renaione e Delle Prigioni*. In corrispondenza del fabbricato esistente si hanno prevalentemente battenti compresi tra 25cm e 50cm. Tuttavia dall'esame dell'estratto detto si possono verificare nel dettaglio i battenti previsti nell'areale.

**SILO SOLVAY:**

Riferendosi ora all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.A dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per Tr=200 anni attesi nell'area "Silo Solvay" a seguito di potenziale esondazione dei Fossi delle Rozze e Cipressetti. In corrispondenza di tutta l'area in esame non si hanno battenti idrici.

**VIA LUCCA:**

Riferendosi ora all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.B dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per Tr=200 anni attesi nell'area "Via Lucca" a seguito di potenziale esondazione dei Fossi Renaione e Delle Prigioni. A conferma delle pericolosità di cui sopra non si hanno battenti idrici che vadano ad interessare l'area detta.

**RIVA DEGLI ETRUSCHI:**

Riferendosi ora all'allegato estratto dalla Tavola IDR.05.C dello studio Idrologico-idraulico del P.O., è possibile verificare quali siano i battenti idrici per Tr=200 anni attesi nell'area "Riva degli Etruschi" a seguito di potenziale esondazione dal Fosso Botramarmi. Si può verificare che i battenti prevalenti sono quelli contenuti nei 25cm, ma esistono zone ove si prevedono battenti compresi tra 25cm e 50cm ed anche zone con battenti compresi tra 50cm e 1,0m. (vedi estratto allegato).

In merito alla *fattibilità connessa alla risorsa idrica*, essa è subordinata a contenere i possibili rischi d'inquinamento. In merito alla presenza/profondità delle falde, presenza di pozzi idropotabili, relative zone di rispetto ecc..... si rimanda allo specifico capitolo "*Idrogeologia*" esposto alla Pag.6 della presente relazione.

Per le successive fasi esecutive o di Piani Attuativi, si ricorda che è in previsione futura e secondo gli iter procedurali e relativi pareri degli Enti preposti l'approvazione della Variante al Piano Struturale Intercomunale ad oggi adottata e della quale si è tenuto conto in questa sede per quanto detto in premessa.

## Conclusioni

La presente relazione è relativa alle Indagini Geologiche redatte ai sensi del D.P.G.R. n°5/R del 30.01.2020 in riferimento alla Variante Semplificata al Piano Operativo. Trattasi di quattro siti come sopra descritti.

Ci si è riferiti in particolare al punto 2 delle Direttive tecniche per lo svolgimento delle indagini geologiche, idrauliche e sismiche, come detto in premessa e quindi nel contesto delle presenti indagini si è fatto riferimento al PAI e PGRA vigenti, al Data Base Regionale DB Geologico della Regione Toscana comprendente gli elementi di natura geologica e geomorfologica ed al più recente strumento di pianificazione territoriale e urbanistico approvato cioè il Piano Operativo comunale D.C.C.n°50 del 14/07/2022. Quest'ultimo comprende anche studi idrogeologico-idraulici con le relative proposte di aggiornamento delle classi di pericolosità del PGRA, battenti idrici ecc.... estratti dai quali sono riportati in allegato. Al fine di dare maggior completezza, essendo stata adottata anche la Variante Intercomunale al Piano Strutturale con D.C.C N.96 del 21/12/2023, dalla medesima sono stati reperiti dati utili aggiornati, aggiunti ad integrazione di quelli approvati detti, quali ad esempio dati sulle indagini di natura litotecnica e di natura idrogeologica.

Si rimanda ai contenuti di cui sopra, le cui specifiche hanno portato a considerare le condizioni di fattibilità (vedi capitolo specifico).

Geol. Fabio MELANI

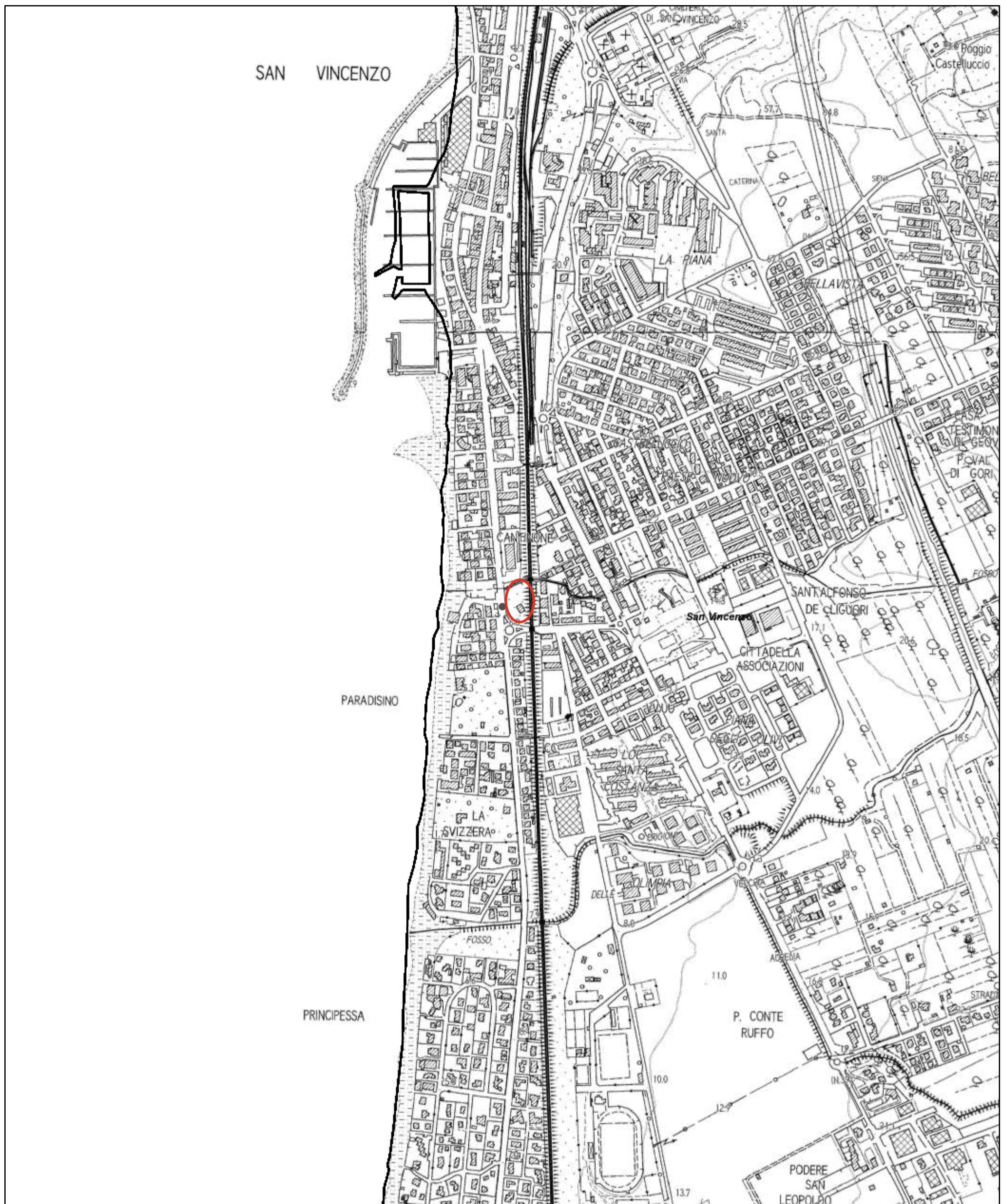
Piombino, Agosto 2025



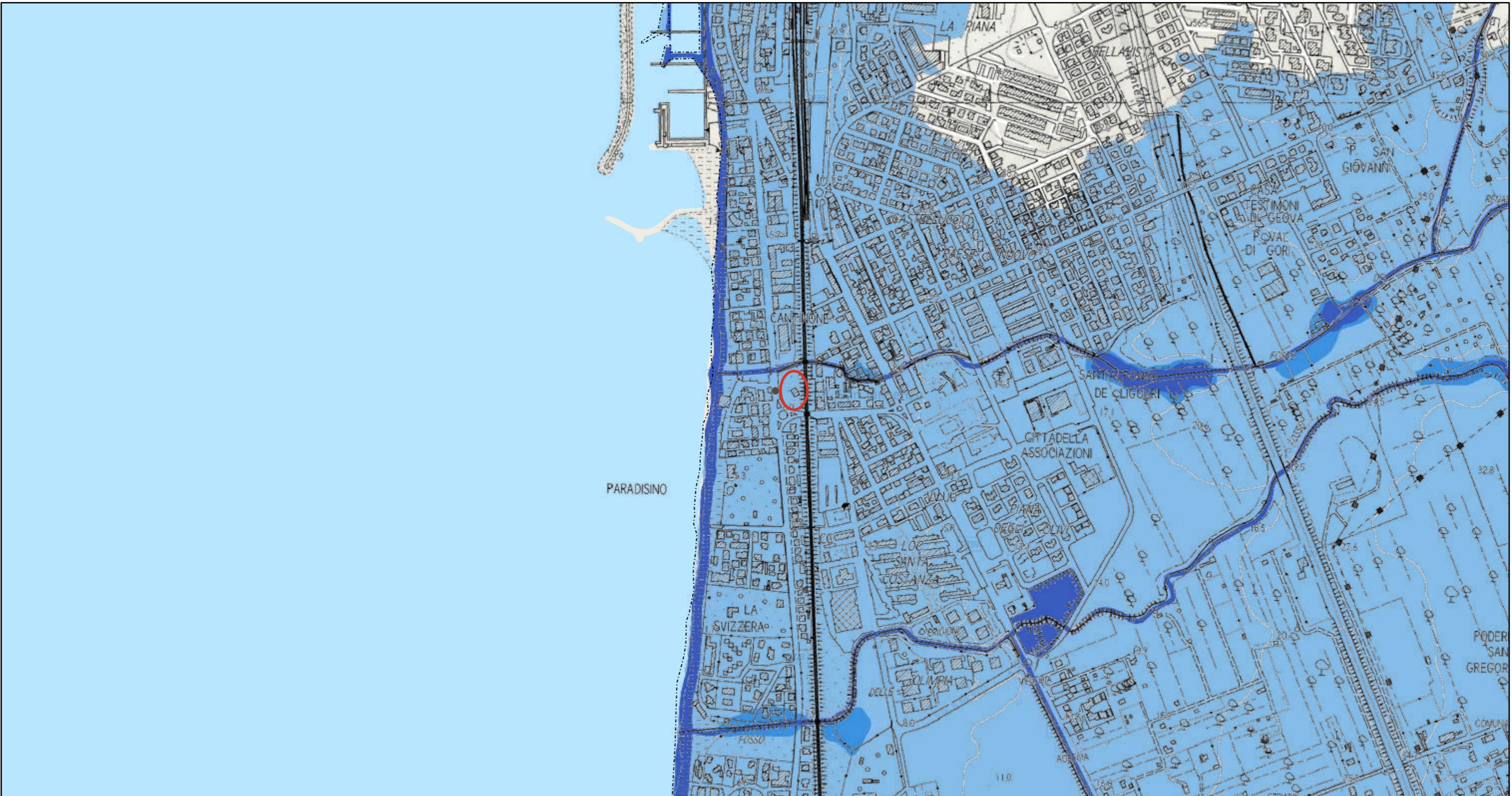
## **ALLEGATI INERENTI L'AREA GHIRIGORO**

NOTA: Le pericolosità geologica ed idraulica e la vulnerabilità delle falde vengono confermate

# Mappa PAI "Dissesti geomorfologici"



# Mappa della Pericolosità da alluvione



13/05/2025, 08:22:34

1:10,000

CTR 1:10000 - II Edizione

— Reticolo\_principale Pericolosità Dominio Costiero

Pericolosità Dominio Fluviale

P2

P1

P3

CTR\_10K\_WGS84

P2

P3

0 495 990 1,980 ft  
0 150 300 600 m

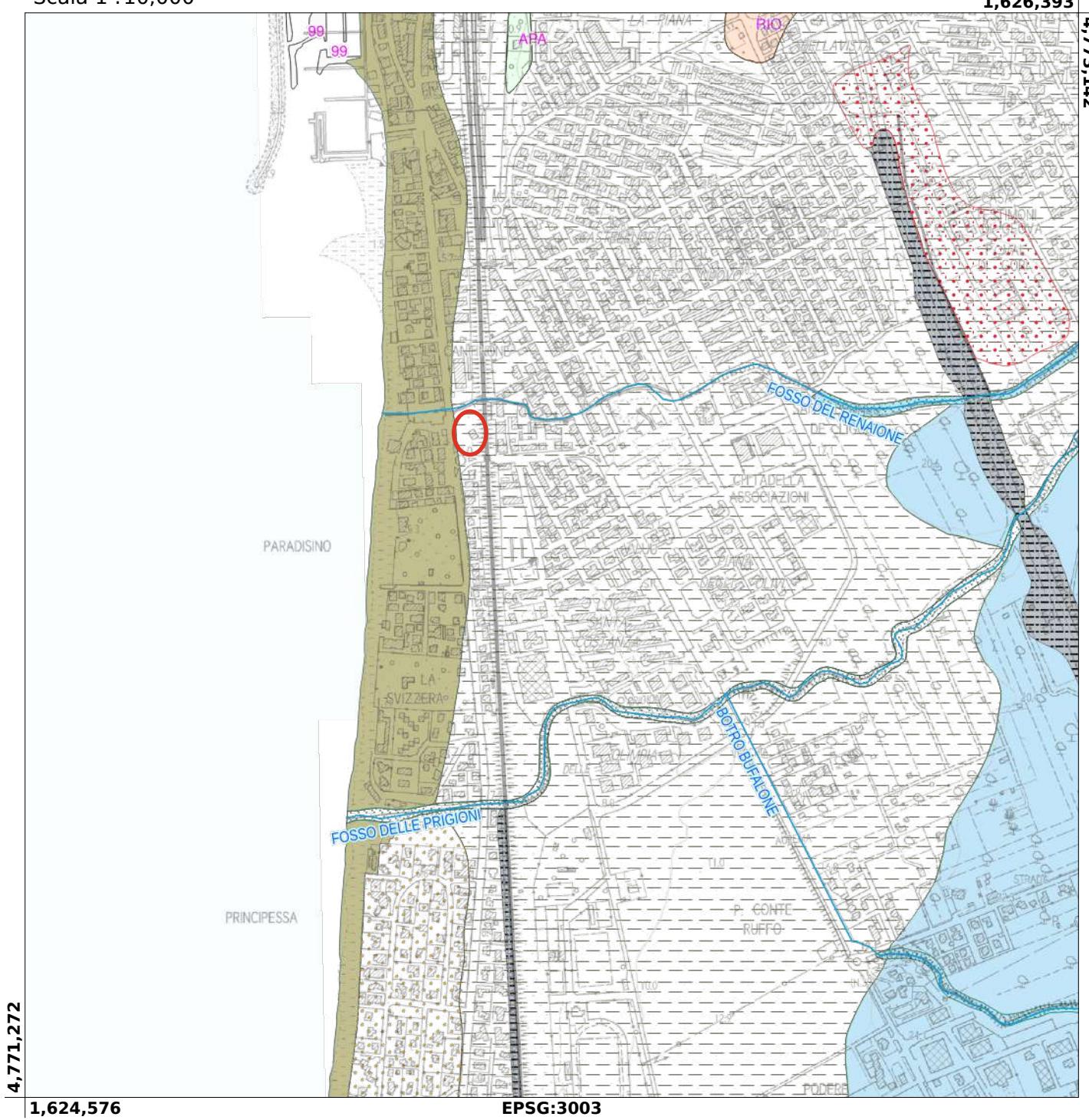


## Regione Toscana - DB Geologico

Scala 1 :10,000

1,626,393

4,773,142



# Legenda

---

## Corsi

 idrografia corsi

**CTR 1:10.000 black**

**Frane IFFI (da db geomorfologico)**

**Depositi Superficiali (da db geomorfologico)**

-  Deposito di versante
-  Deposito alluvionale Attivo Sabbie
-  Deposito alluvionale Inattivo Indeterminata
-  Deposito alluvionale Inattivo Sabbie
-  Deposito eolico
-  Spiaggia Indeterminata
-  Deposito lagunare
-  Riporto antropico (terrapieno, rilevato stradale o ferroviario, ecc.)

**Limite geologico**

- contatto stratigrafico e/o litologico - certo
- contatto stratigrafico e/o litologico - fittizio
- contatto con area non rilevabile (mare, lago, ghiacciaio, strutture antropiche) - certo

**Unita geologica lineare**

**Etichette di Unità geologica areale**



**Unita geologica areale**

-  APA - Argille a Palombini CRETACICO INFERIORE
-  RIO - Rioliti MIOCENE - PLEISTOCENE
-  99 - Area non rilevabile MIOCENE - PLEISTOCENE

## PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

### Tav. QG05a Carta litotecnica e delle indagini



Ubicazione

#### Legenda indagini per comune

**SVC** Indagini contenute nel database del Comune di San Vincenzo

**SUV** Indagini contenute nel database del Comune di Suvereto

#### Indagini puntuali

- ▼ DN - Prove penetrometriche dinamiche
- ▼ CPT - Prove penetrometriche statiche
- T - Saggi geognostici
- SEV - Sondaggio elettrico verticale
- S - Sondaggio geognostico
- SD - Perforazione a distruzione di nucleo
- ▼ DS - Prove penetrometriche dinamiche pesanti

#### MATERIALI GRANULARI NON CEMENTATI O POCO CEMENTATI

- E1 - Sedimenti prevalentemente ciottolosi e a blocchi
- E2 - Sedimenti prevalentemente ghiaiosi
- E3 - Sedimenti prevalentemente sabbiosi

# PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
San Vincenzo, Sassetta, Suvereto

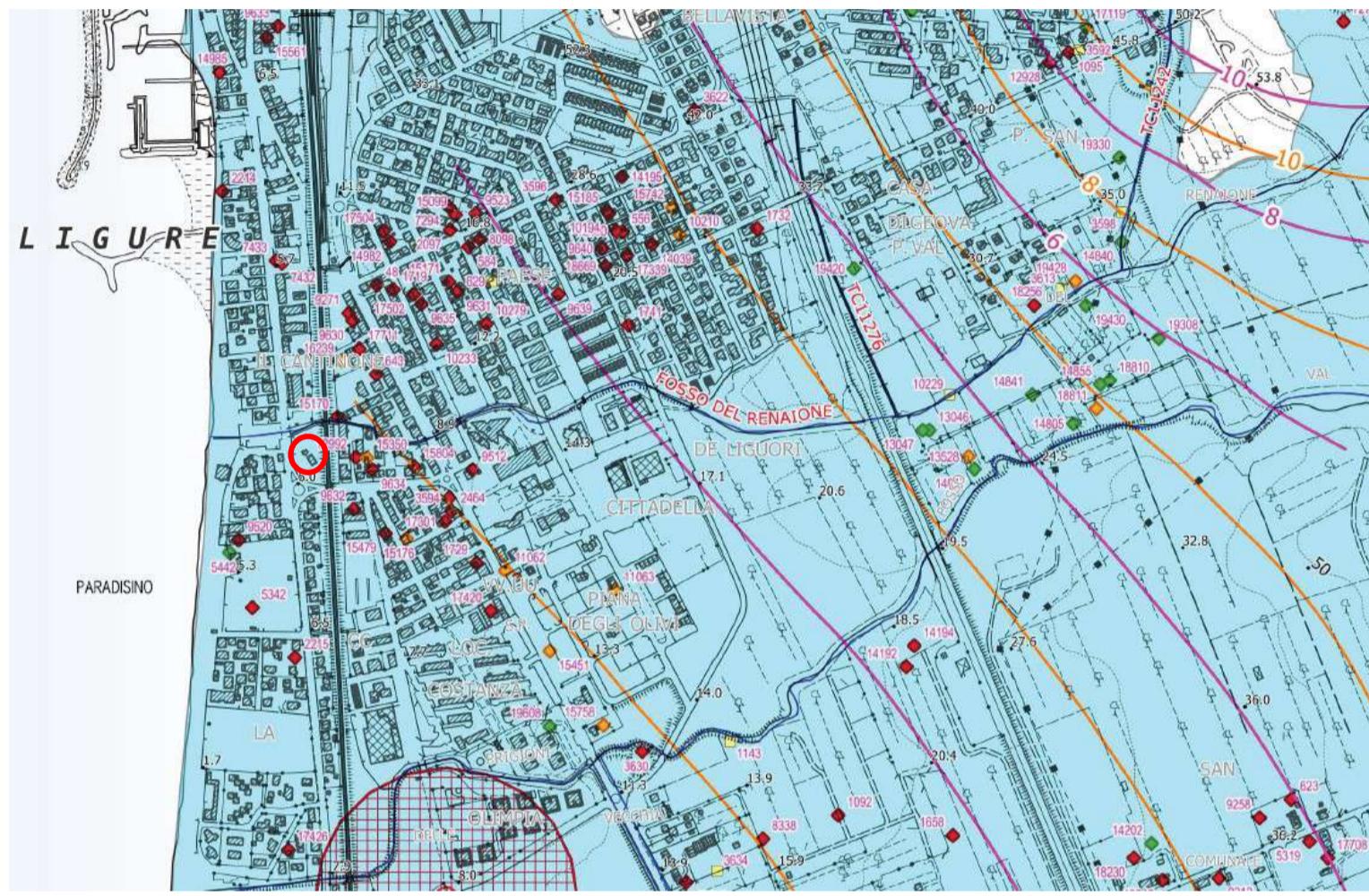
Provincia di Livorno

Tav. QG03a

San Vincenzo Nord

## Carta idrogeologica

Ottobre 2023 scala 1:10.000



### Estratto da Doc. QG03f

Database dei pozzi (Prov. di Livorno)

RISORSAID	X	Y	FOGLIO	PART	PLOC	PCITTA	USO	TIPO	ANNO	DIAM	PROF
15170	1625387	4772480	2	494	SAN VINCENZO	SAN VINCENZO	DOMESTICO	ROMANO	1955	100	4

## Legenda

### Banca dati Autorità Idrica Toscana

- Pozzi idropotabili
- Sorgenti idropotabili
- Fascia di rispetto punti di prelievo idropotabili (200m) (D.Lgs 152/2006)

### Curve isopieze

- Isopieze di magra
- Isopieze di morbida

**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale**  
**Piano Gestione Acque Corpi Idrici Sotterranei**

### Zonazione dell'intrusione salini dei corpi idrici sotterranei

- Classe IS 1 - Aree a manifesta intrusione salina
- Classe IS 2 - Aree suscettibili di intrusione salina
- Classe IS 3 - Aree non suscettibili di intrusione salina

### Ground Water Body (2021) - Corpi Idrici Sotterranei – Stato quantitativo e chimico

- Fissured aquifers including karst - highly productive
- Fissured aquifers including karst - moderately productive
- Fractured aquifers - moderately productive
- Porous - highly productive
- Porous - moderately productive

### Banca dati Provincia di Livorno Progetto INCAS.tro

#### Tipologia

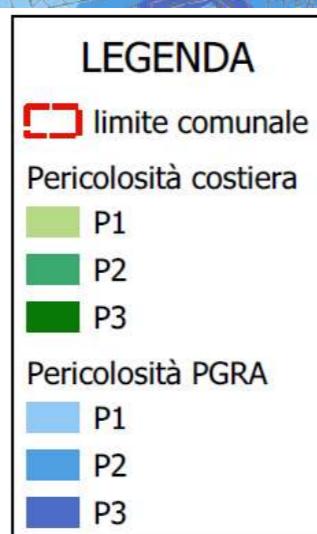
- Infisso-battuto
- Romano
- Trivellato-artesiano
- sconosciuta

# COMUNE DI SAN VINCENZO

STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO A SUPPORTO DEL  
PIANO OPERATIVO COMUNALE

## Tavola IDR.06.B

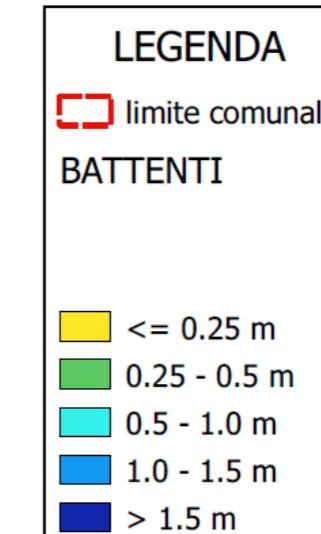
Proposta di aggiornamento della pericolosità idraulica ai sensi del P.G.R.A.  
Fosso delle Prigioni e Fosso del Renaione - Scala 1:5.000



Ubicazione

## Tavola IDR.05.B

Battenti Tr 200 anni – Fosso del Renaione e Fosso delle Prigioni – Scala 1:5.000



## A - QUADRO CONOSCITIVO

**TAVOLA  
A4 1**

**CARTA DELLE AREE A  
PERICOLOSITA' GEOLOGICA**

SCALA 1:10.000



Ubicazione



**COMUNE DI SAN VINCENZO**

COMUNI DI:  
CAMPIGLIA M.MA PIOMBINO SASSETTA SUVERETO

PROVINCIA DI LIVORNO

## **PIANO STRUTTURALE**

ART. 53 L.R.T. N. 1/2005

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

#### **G.1 - Pericolosità geologica bassa**

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

#### **G.2 - Pericolosità geologica media**

ariee in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%

#### **G.3 - Pericolosità geologica elevata**

ariee in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%

#### **G.4 - Pericolosità geologica molto elevata**

ariee in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi

### **Classi di pericolosità geomorfologica ai sensi dell'art. 16 delle Norme di Piano del P.A.I.**

#### **Area a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.F.M.E.)**

ariee interessate da fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza, nonché le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni; aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida e veloce quali quelle soggette a colate rapide incanalate di detrito e terra, nonché quelle che possono essere interessate da accertate voragini per fenomeni carsici

#### **Area a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.)**

ariee interessate da fenomeni franosi quiescenti e relative aree di influenza, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico, le aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza

## PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
**San Vincenzo, Sassetta, Suvereto**

## Provincia di Livorno

Tav. QG07a

## San Vincenzo Nord

## Carta vulnerabilità idrogeologica

Ottobre 2023 scala 1:10.000



## O Ubicazione

## Legenda

## CLASSI DI VULNERABILITA'

### **Vulnerabilità Elevata**

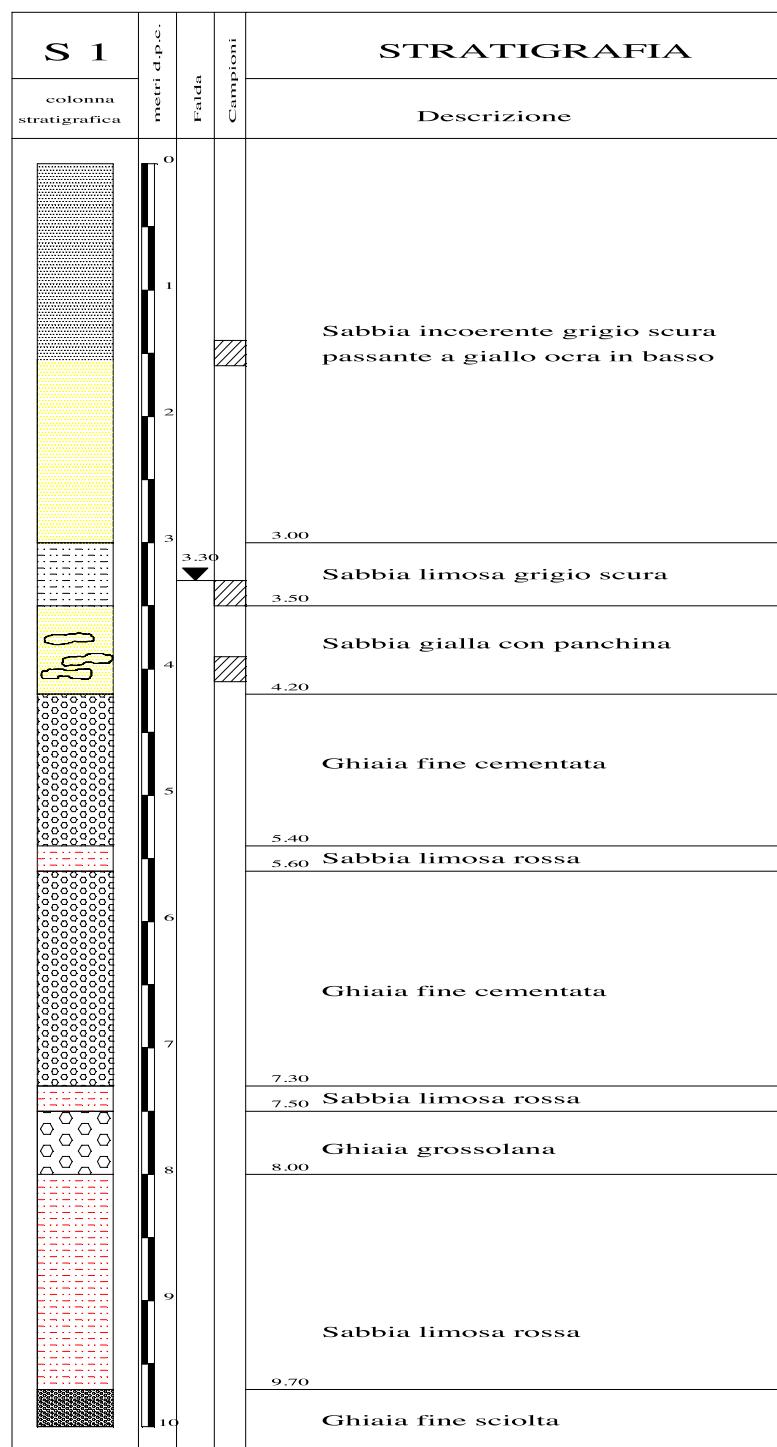
-  Depositi semicoerenti a permeabilità elevata per porosità
  -  Litotipi a permeabilità elevata per fratturazione
  -  Litotipi a permeabilità mista elevata
  -  Depositi incoerenti o semicoerenti a permeabilità medio-elevata

### Vulnerabilità Media

-  Litotipi a permeabilità medio-bassa
  -  Depositi prevalentemente coesivi a permeabilità medio-bassa

### *Vulnerabilità Bassa*

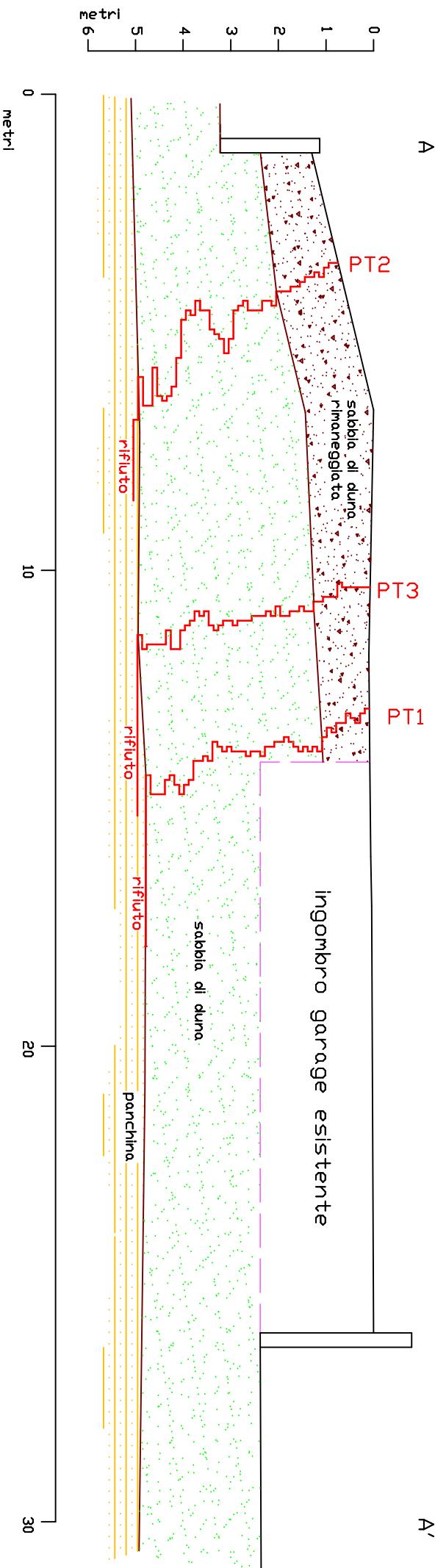
-  Litotipi a permeabilità scarsa/nulla



caratterizzazione geotecnica					
campione	prof. m	peso di volume $\gamma g/cm^3$	angolo di attrito $\phi^\circ$	coesione c $Kg/cm^2$	classifica A.G.I.
1	1,5	1,75	24°	0	sabbia deb. limosa
2	3,5	2	25°	0,05	

CARATTERIZZAZIONE LITO TECNICA			
	$\gamma$ g/cm <sup>3</sup>	$\phi^o$	C kg/cm <sup>2</sup>
sabbia rimaneggiata	1.40	24°	0
sabbia di duna	1.60	33°	0

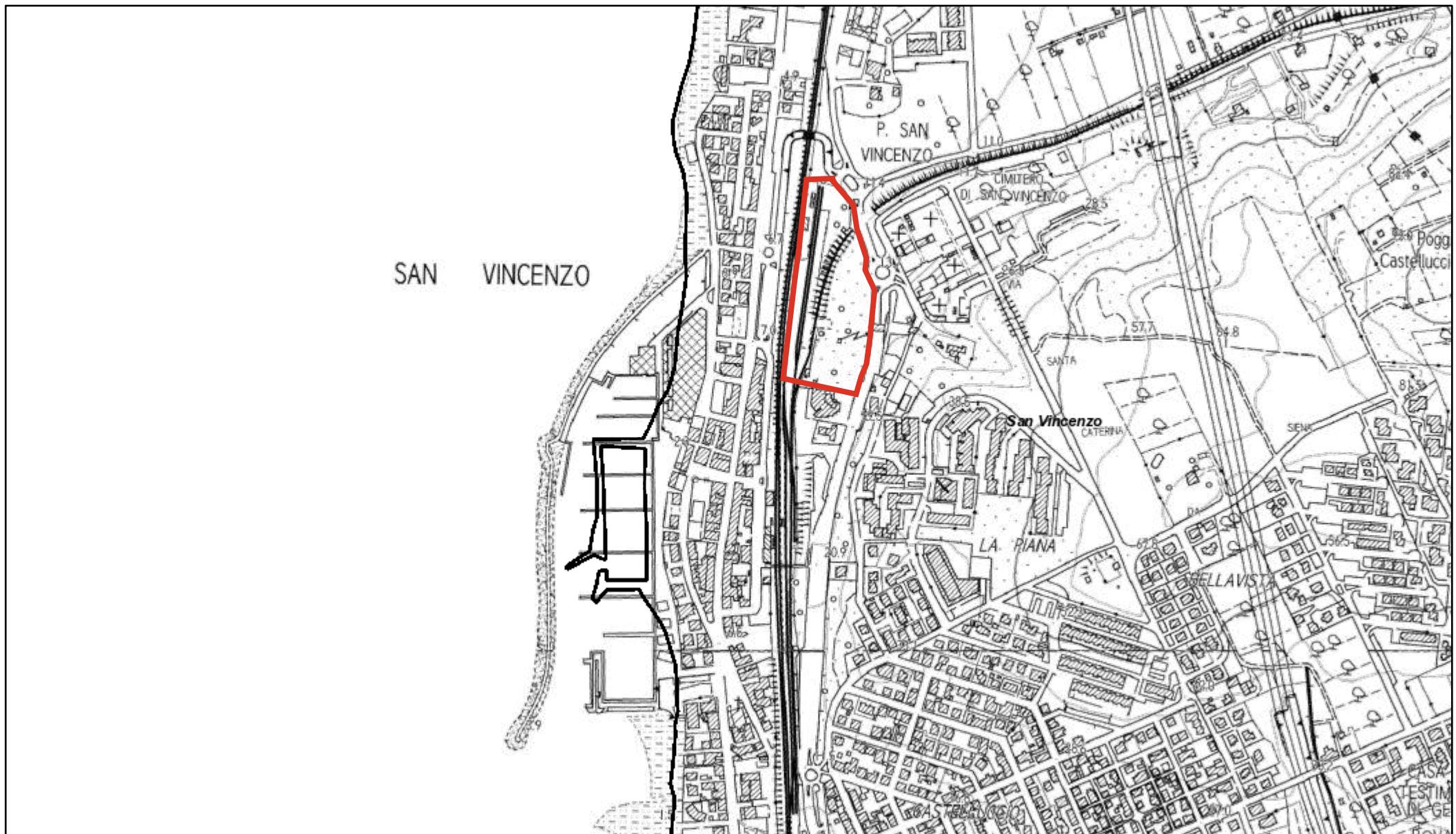
firmo	TAVOLA 6
SEZIONE LITO TECNICA	
A - A'	
scala 1:100	



## **ALLEGATI INERENTI L'AREA SILO SOLVAY**

NOTA: La pericolosità geologica ed idraulica e la vulnerabilita' delle falde vengono riconfermate

# Mappa PAI "Dissesti geomorfologici"



13/05/2025, 08:27:06

Limiti Comunali

pericolosità Toscana costa

P2a - pericolosità moderata tipo a

P3a - pericolosità elevata tipo a

P3b - pericolosità elevata tipo b

P4 - pericolosità molto elevata

UoM Toscana costa

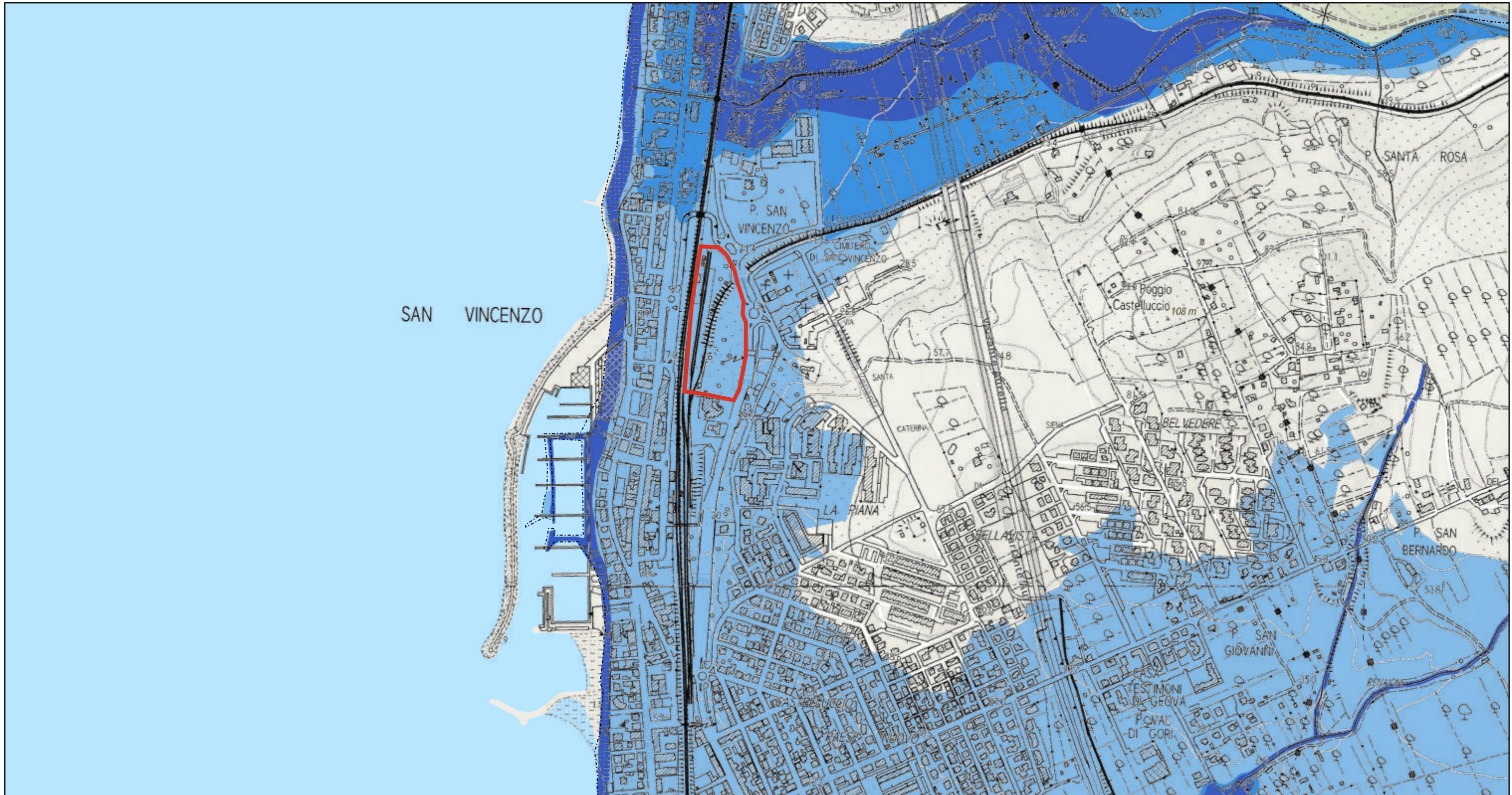
Aree in subsidenza

1:10,000  
0 335 670 1,340 ft  
0 100 200 400 m

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Area pianificazione assetto idrogeologico e frane  
Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA | Regione Umbria - SIAT |

# Mappa della Pericolosità da alluvione



13/05/2025, 08:02:32

1:10,000

CTR 1:10000 - II Edizione

Reticolo\_principale

Pericolosità Dominio Costiero

Pericolosità Dominio Fluviale

P2

P1

P3

CTR\_10K\_WGS84

P2

P3

0 495 990 1,980 ft  
0 150 300 600 m

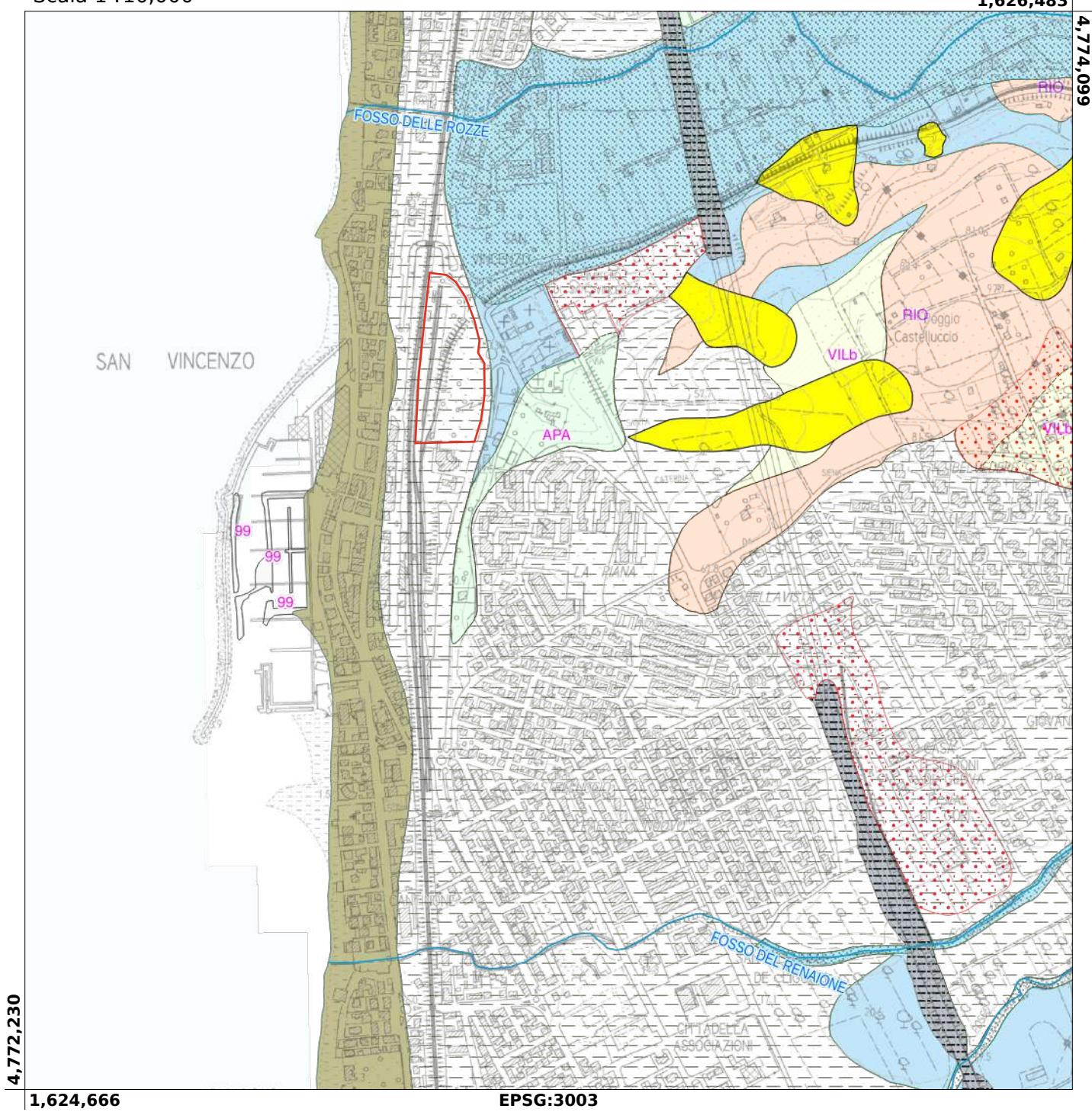
Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri Community Maps Contributors, Esri, TomTom, Garmin, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS



Regione Toscana - DB Geologico

Scala 1 :10,000

1,626,483



# Legenda

---

## Corsi



## CTR 1:10.000 black

### Frane IFFI (da db geomorfologico)

- Scivolamento rotazionale/traslativo

### Depositi Superficiali (da db geomorfologico)

- Deposito di versante
- Deposito alluvionale Attivo Sabbie
- Deposito alluvionale Inattivo Indeterminata
- Deposito alluvionale Inattivo Sabbie
- Spiaggia Indeterminata
- Deposito lagunare
- Riporto antropico (terrapieno, rilevato stradale o ferroviario, ecc.)

### Limite geologico

- contatto stratigrafico e/o litologico - certo
- contatto stratigrafico e/o litologico - fittizio
- contatto con area non rilevabile (mare, lago, ghiacciaio, strutture antropiche) - certo

### Unita geologica lineare



### Etichette di Unità geologica areale



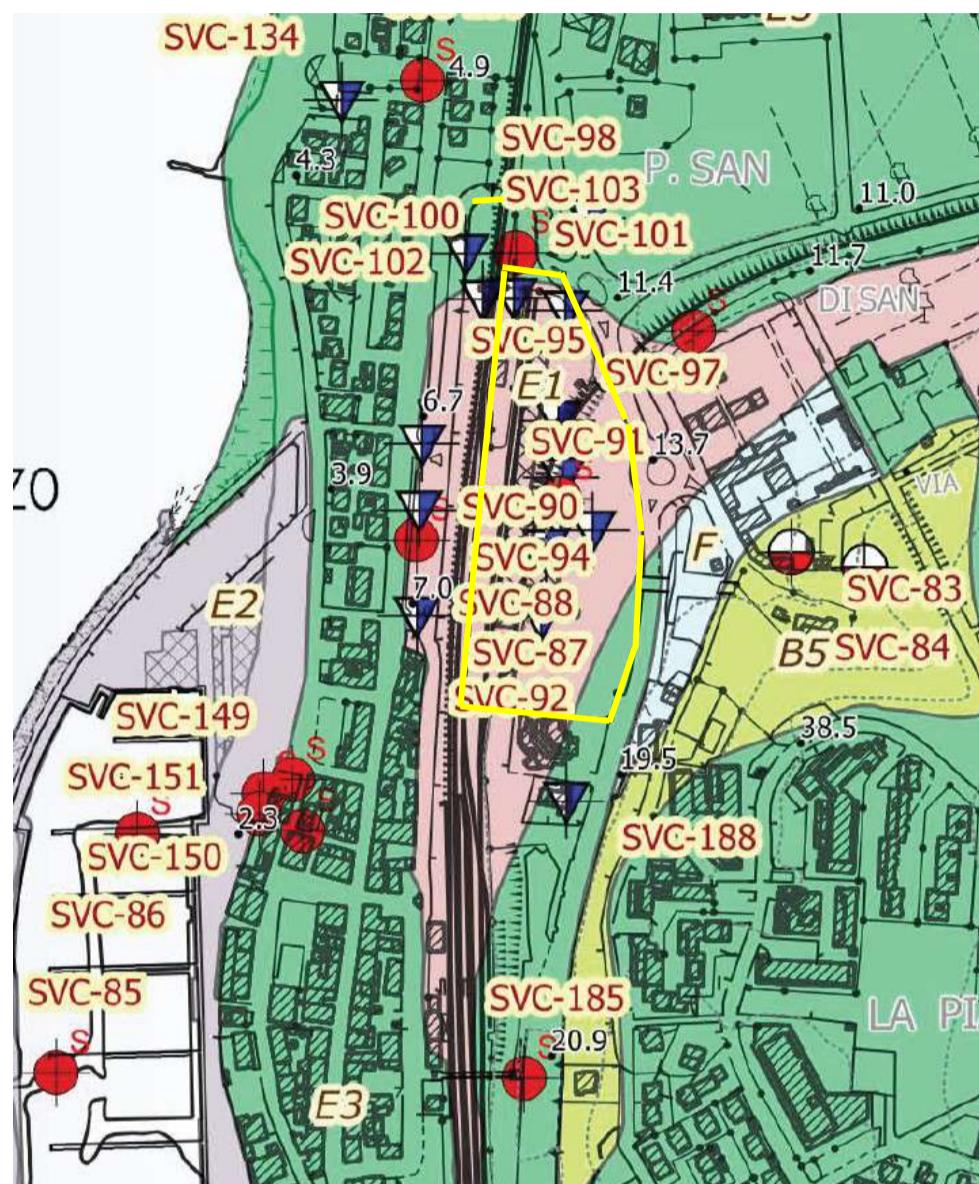
### Unita geologica areale

- VILb - Sabbie, sabbie ciottolose e sabbie siltoso-argillose e limi sabbiosi RUSCINIANO-VILLAFRANCHIANO
- APA - Argille a Palombini CRETACICO INFERIORE
- RIO - Rioliti MIOCENE - PLEISTOCENE
- 99 - Area non rilevabile MIOCENE - PLEISTOCENE

## PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

### Tav. QG05a Carta litotecnica e delle indagini



#### Indagini puntuali

- ▼ DN - Prove penetrometriche dinamiche
- ▼ CPT - Prove penetrometriche statiche
- T - Saggi geognostici
- SEV - Sondaggio elettrico verticale
- S - Sondaggio geognostico
- SD - Perforazione a distruzione di nucleo
- ▼ DS - Prove penetrometriche dinamiche pesanti

#### Legenda indagini per comune

**SVC** Indagini contenute nel database del Comune di San Vincenzo

**SUV** Indagini contenute nel database del Comune di Suvereto

#### MATERIALI GRANULARI NON CEMENTATI O POCO CEMENTATI

- E1 - Sedimenti prevalentemente ciottolosi e a blocchi
- E2 - Sedimenti prevalentemente ghiaiosi
- E3 - Sedimenti prevalentemente sabbiosi

#### MATERIALE LAPIDEO STRATIFICATO O COSTITUITO DA ALTERNANZE DI DIVERSI LITOTIPI

- B1 - Rocce a stratificazione spaziata
- B2 - Rocce a stratificazione fitta
- B3 - Alternanza di litotipi (siltiti o argilliti <25%)
- B4 - Alternanza di litotipi (siltiti o argilliti comprese tra 25 e 75%)
- B5 - Alternanza di litotipi (siltiti o argilliti >75%)
- Bc - Alternanza di litotipi disordinate o caotiche

# PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
San Vincenzo, Sassetta, Suvereto

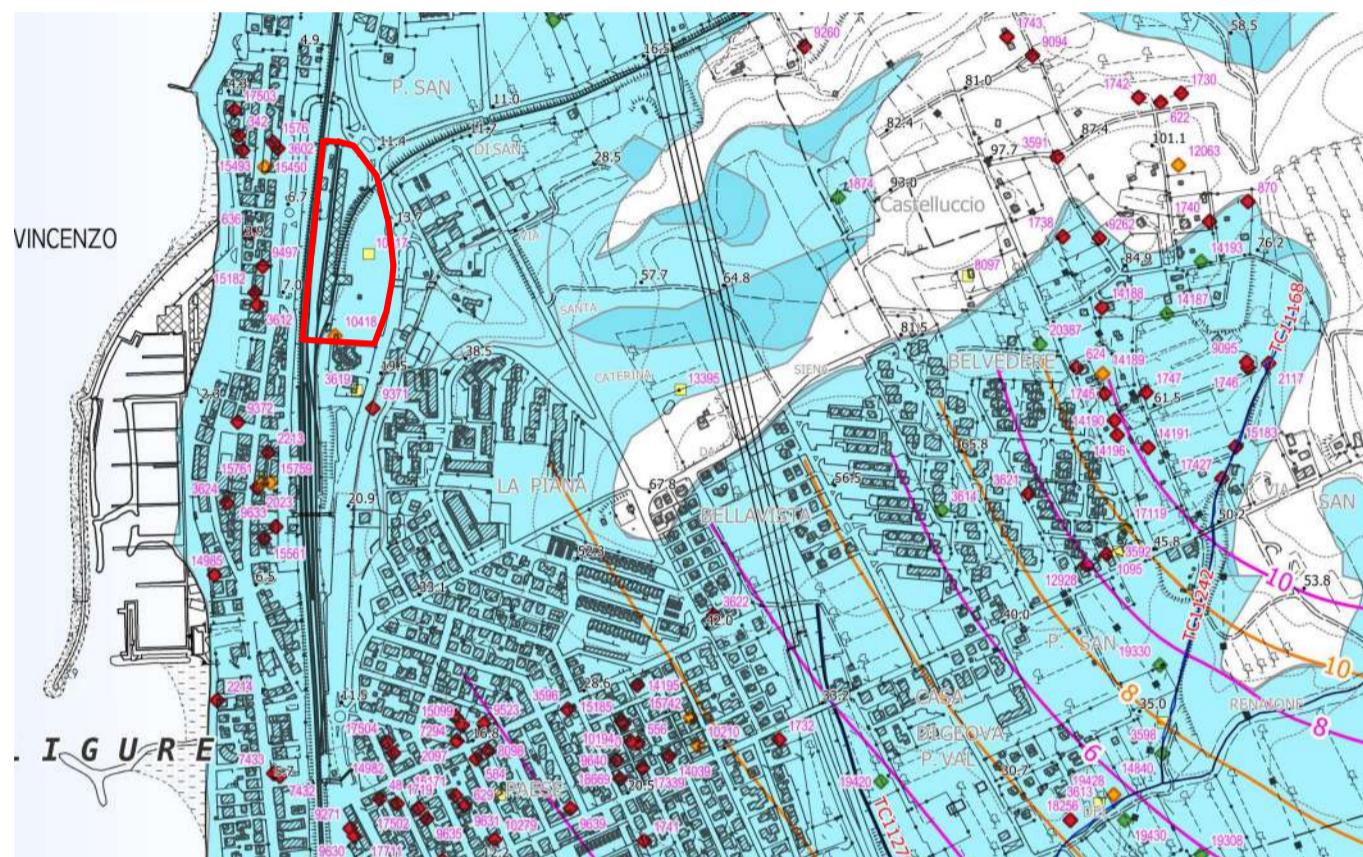
Provincia di Livorno

Tav. QG03a

San Vincenzo Nord

## Carta idrogeologica

Ottobre 2023 scala 1:10.000



Ubicazione

### Legenda

#### Banca dati Autorità Idrica Toscana

- Pozzi idropotabili
- Sorgenti idropotabili
- Fascia di rispetto punti di prelievo idropotabili (200m) (D.Lgs 152/2006)

#### Curve isopieze

- Isopieze di magra
- Isopieze di morbida

**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale  
Piano Gestione Acque Corpi Idrici Sotterranei**

#### Zonazione dell'intrusione salini dei corpi idrici sotterranei

- Classe IS 1 - Aree a manifesta intrusione salina
- Classe IS 2 - Aree suscettibili di intrusione salina
- Classe IS 3 - Aree non suscettibili di intrusione salina

#### Ground Water Body (2021) - Corpi Idrici Sotterranei – Stato quantitativo e chimico

- Fissured aquifers including karst - highly productive
- Fissured aquifers including karst - moderately productive
- Fractured aquifers - moderately productive
- Porous - highly productive
- Porous - moderately productive

#### Banca dati Provincia di Livorno Progetto INCAS.tro

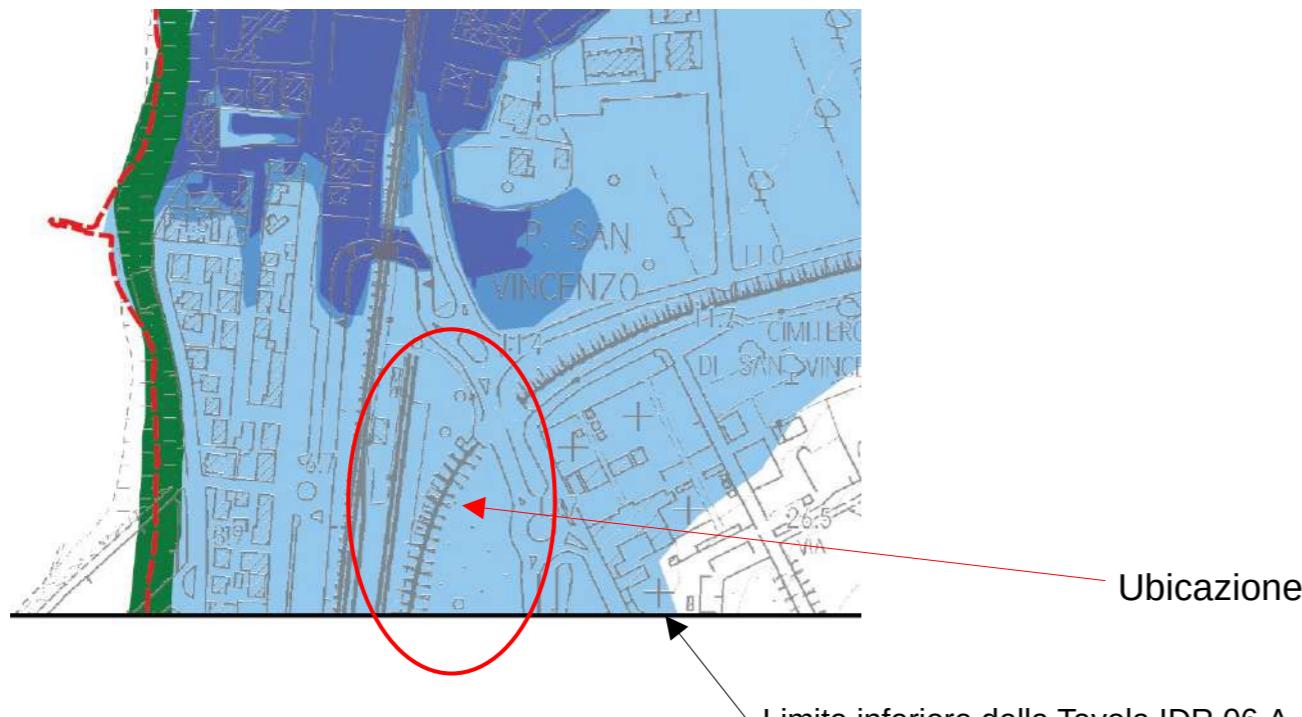
- ##### Tipologia
- Infisso-battuto
  - Romano
  - Trivellato-artesiano
  - sconosciuta

# COMUNE DI SAN VINCENZO

## STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO A SUPPORTO DEL PIANO OPERATIVO COMUNALE

### Tavola IDR.06.A

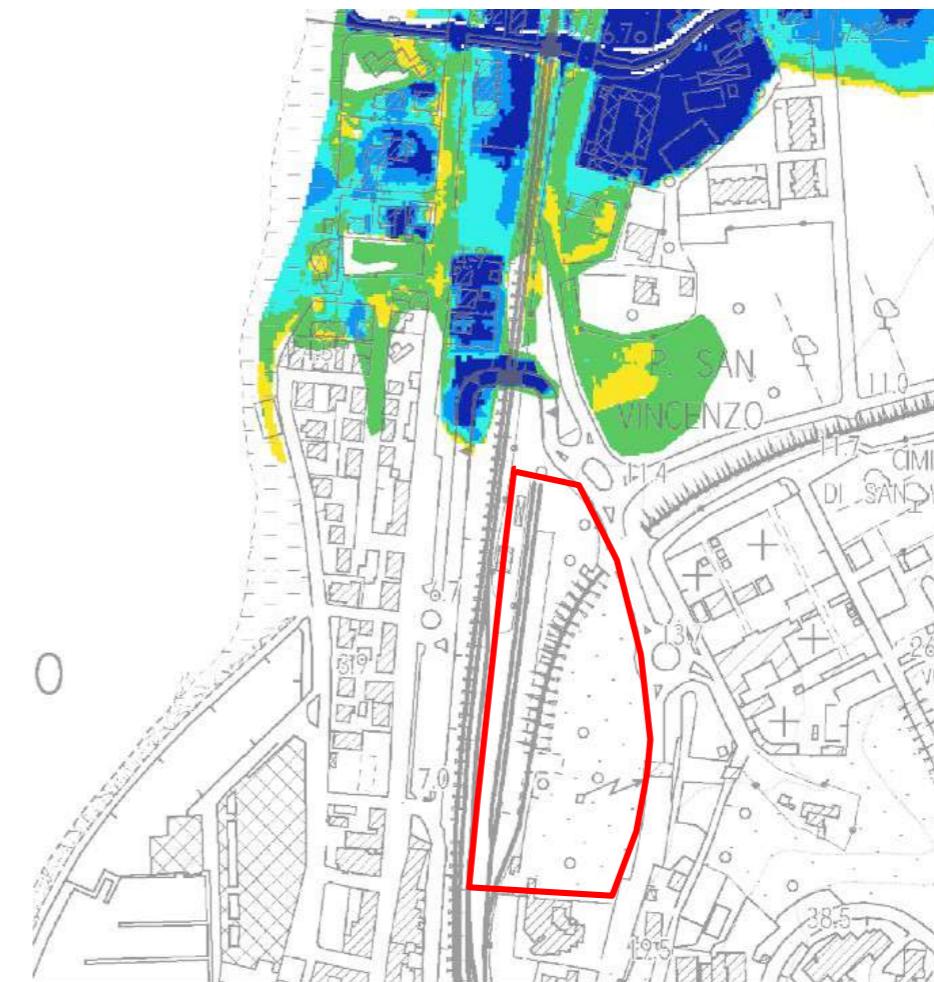
Proposta di aggiornamento della pericolosità idraulica ai sensi del P.G.R.A.  
Fosso delle Rozze e Fosso dei Cipressetti - Scala 1:5.000



LEGENDA	
	limite comunale
	Pericolosità costiera
	P1
	P2
	P3
	Pericolosità PGRA
	P1
	P2
	P3

### Tavola IDR.05.A

Battenti Tr 200 anni – Fosso delle Rozze e Fosso Cipressetti – Scala 1:5.000



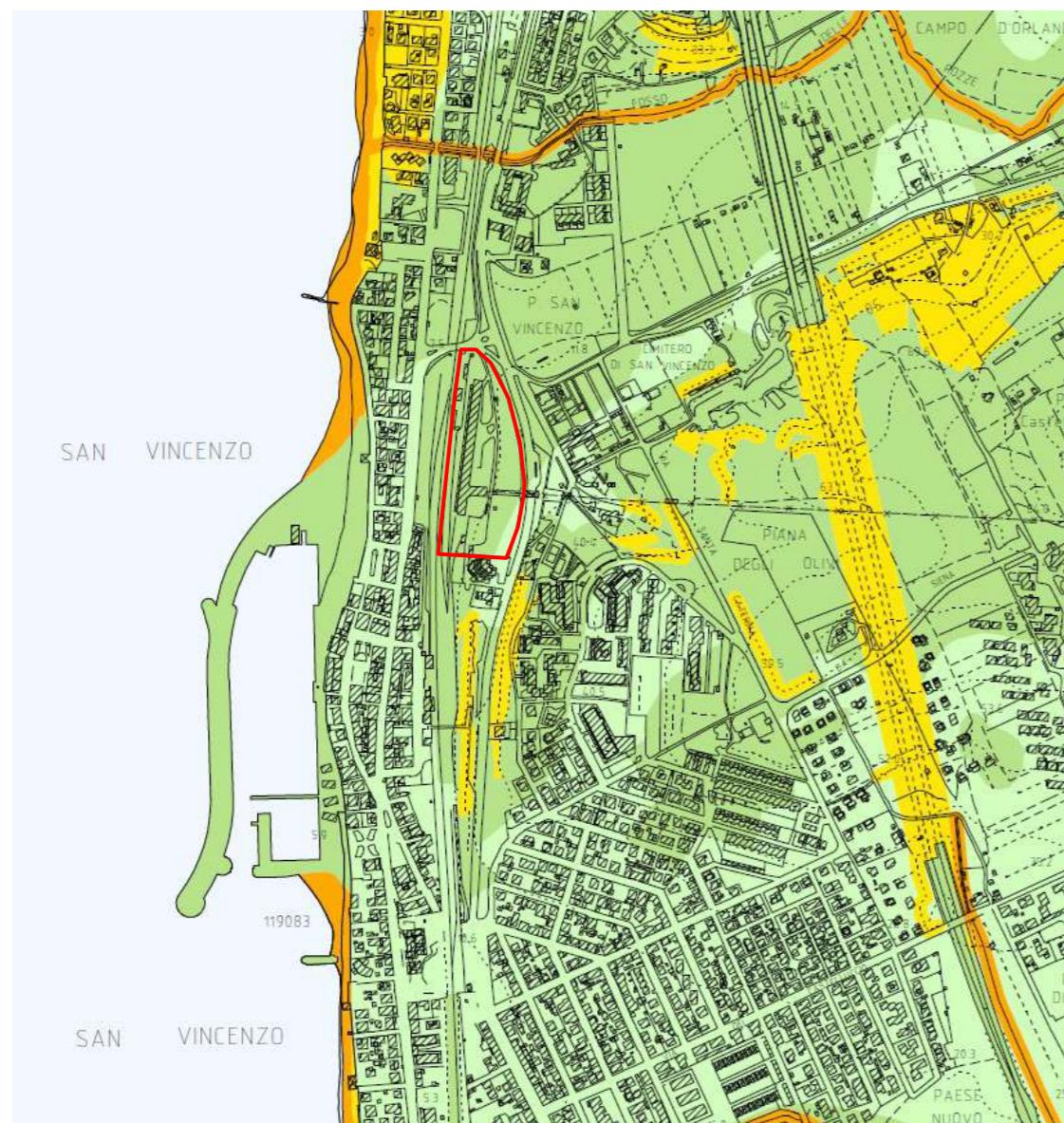
LEGENDA	
	limite comunale
	BATTENTI
	<= 0.25 m
	0.25 - 0.5 m
	0.5 - 1.0 m
	1.0 - 1.5 m
	> 1.5 m

## A - QUADRO CONOSCITIVO

## TAVOLA A41

## CARTA DELLE AREE A PERICOLOSIÀ GEOLOGICA

SCALA 1:10.000



## Ubicazione



## PIANO STRUTTURALE

ART. 53 L.R.T. N. 1/2005

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, giaciturali non costituiscono fattori predisponenti al verificarsi di processi morfoevolutivi

## G.2 - Pericolosità geologica media

ariee in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e glaciaturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%

### G.3 - Pericolosità geologica elevata

ariee in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'accivitá, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%

#### G.4 - Pericolosità geologica molto elevata

ariee in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi

## Classi di pericolosità geomorfologica ai sensi dell'art. 16 delle Norme di Piano del P.A.I.

#### Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.F.M.E.)

arie interessate da fenomeni franosi alluviali e relative aree di influenza, nonché le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni; aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida e veloce quali quelle soggette a colate rapide incanalate di detrito e terra, nonché quelle che possono essere interessate da accertate voragini per fenomeni carsici

#### Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.)

arie interessate da fenomeni fransosi quiescenti e relative aree di influenza, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico, le aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza

## PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
**San Vincenzo, Sassetta, Suvereto**

## Provincia di Livorno

Tav. QG07a

## San Vincenzo Nord

## Carta vulnerabilità idrogeologica

Ottobre 2023 scala 1:10.000

## Legenda

## CLASSI DI VULNERABILITÀ

### Vulnerabilità Elevata

-  Depositi semicoerenti a permeabilità elevata per porosità
  -  Litotipi a permeabilità elevata per fratturazione
  -  Litotipi a permeabilità mista elevata
  -  Depositi incoerenti o semicoerenti a permeabilità medio-elevata

### Vulnerabilità Media

-  Litotipi a permeabilità medio-bassa
  -  Depositi prevalentemente coesivi a permeabilità medio-bassa

### Vulnerabilità Bassa

-  Litotipi a permeabilità scarsa/nulla

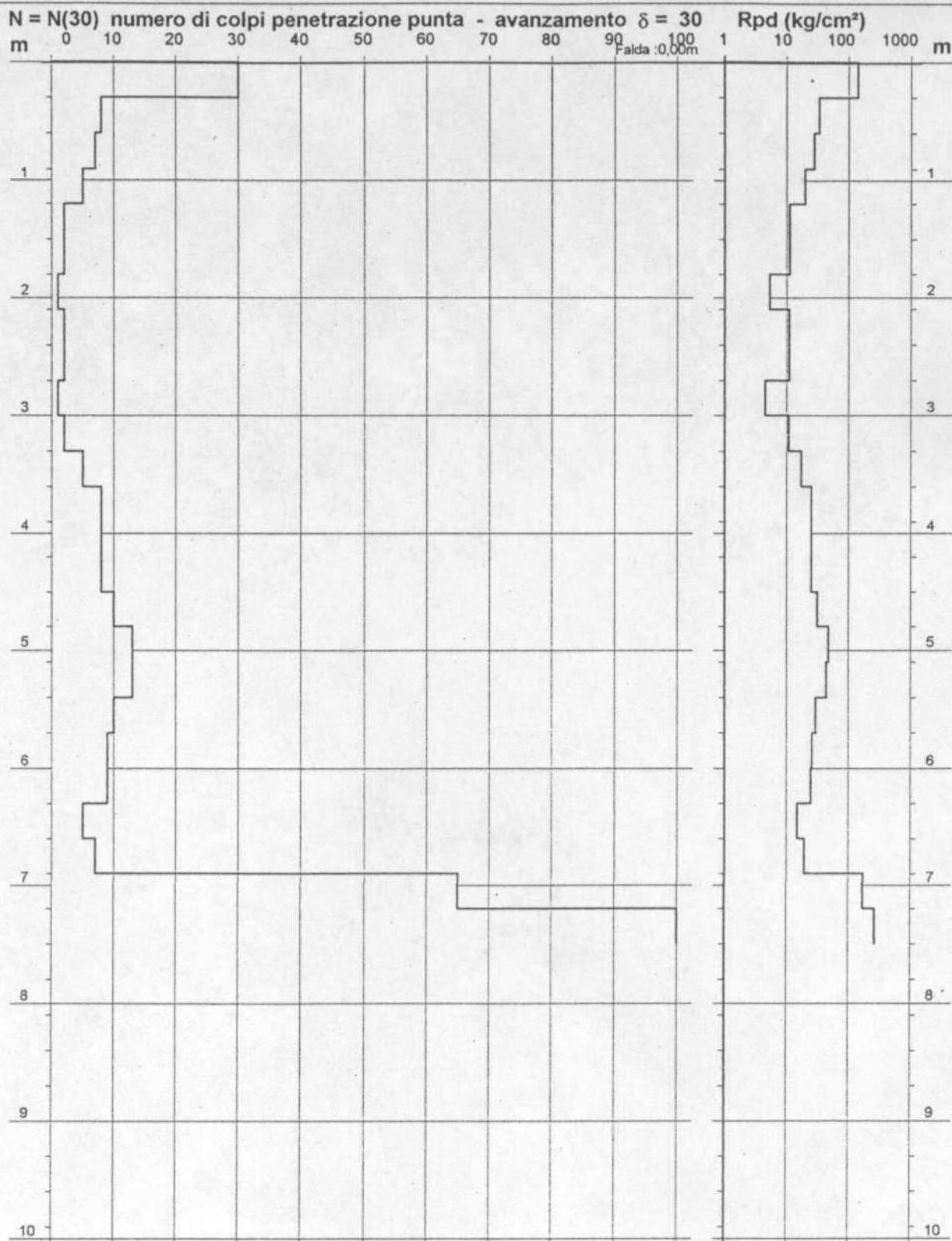
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : Prova penetrometrica dinamica  
- cantiere : Porta Nord  
- località : San Vincenzo (LI)

- data : 01/07/2002  
- quota inizio :  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Riferimento: Comune di San Vincenzo

Sondaggio: S1

Località: Porta Nord

Quota: 7,9 m s.l.m.m.

Impresa esecutrice:

Data: 18-19/06/02

Coordinate:

Redattore: Eurogeo Studio Associato

Perforazione: carotaggio continuo

° mm	A	Pz	P. metri but.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Campioni	S.P.L. S.P.T.	RP	Cass.
101					Asfalto e sottofondo stradale alternanze di livelli ghiaiosi sciolti e sabbioso limoso				1
			1						
			2						
			3		alternanze di sabbie fini limose deb. ciottolose e limi argillosi marrone scuro				
			4				11-17-18		2
			5			1) She	< 5,30 8,70		
			6						
			7		arenarie medie compatte (panchina)				3
			8		sabbie deb. ciottolose				
			9		sabbia con livelli calcarenitici		29-R		
			10		breccia carbonatica nerastra con vene di calcite				4
			11		ghiaia con ciottoli eterometrici (4 cm, max) prevalentemente calcarei in matrice sabbioso limosa				
			12						
			13		ghiaia monometrica poligenica				5
			14						
			15		sabbia fine deb. limosa	A) Dis	< 14,45 14,80	8-9-11	

## Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	20/06/02							
Ora	8,41							
Livello acqua (m)	8,19							
Prof. perforazione (m)	15,45							
Prof. rivestimento (m)	15,45							

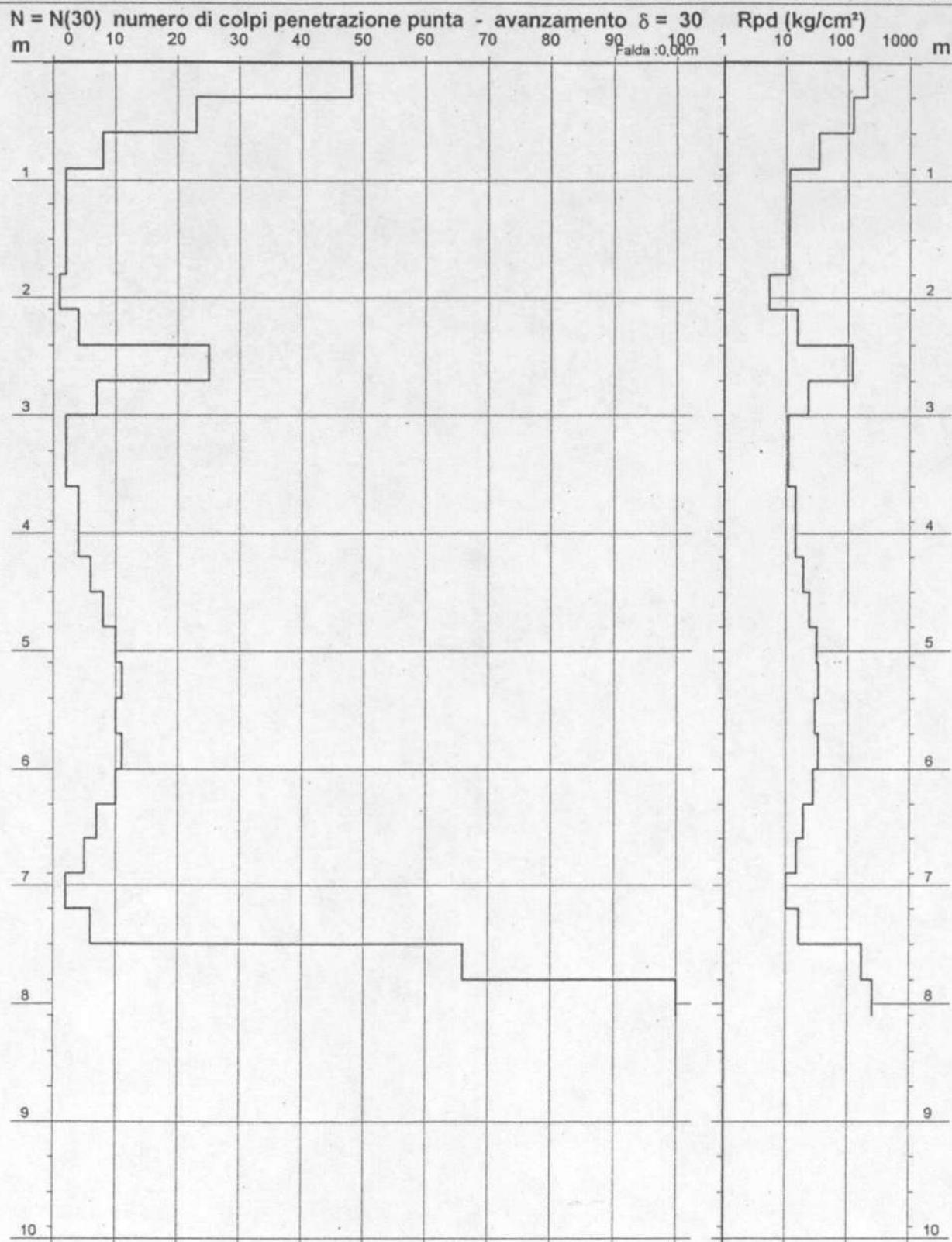
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

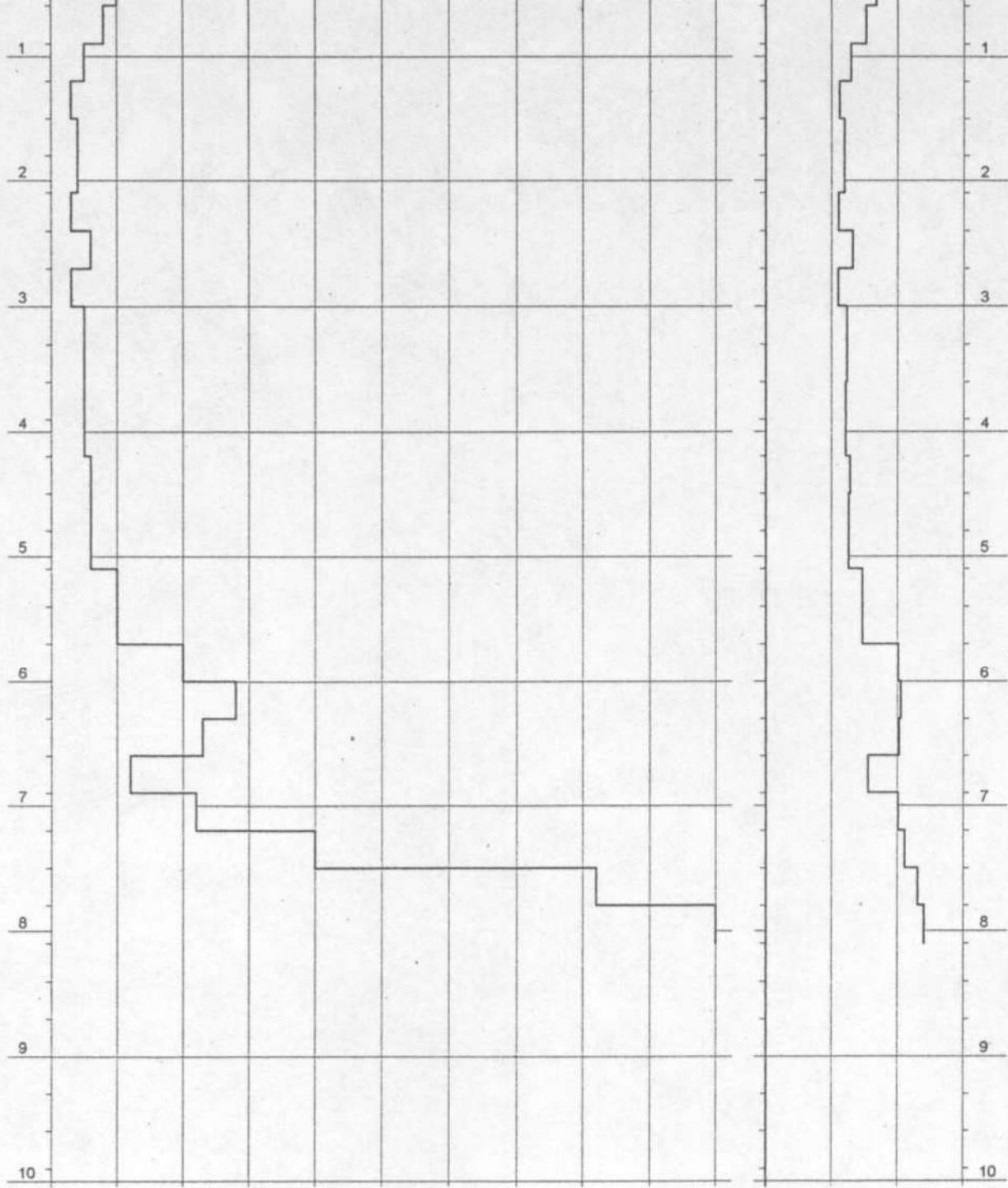
Scala 1: 50

- indagine : Prova penetrometrica dinamica  
- cantiere : Porta Nord  
- località : San Vincenzo (LI)

- data : 01/07/2002  
- quota inizio :  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43  $\text{cm}^2$  - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30 \text{ cm}$  ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta$  = 30 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

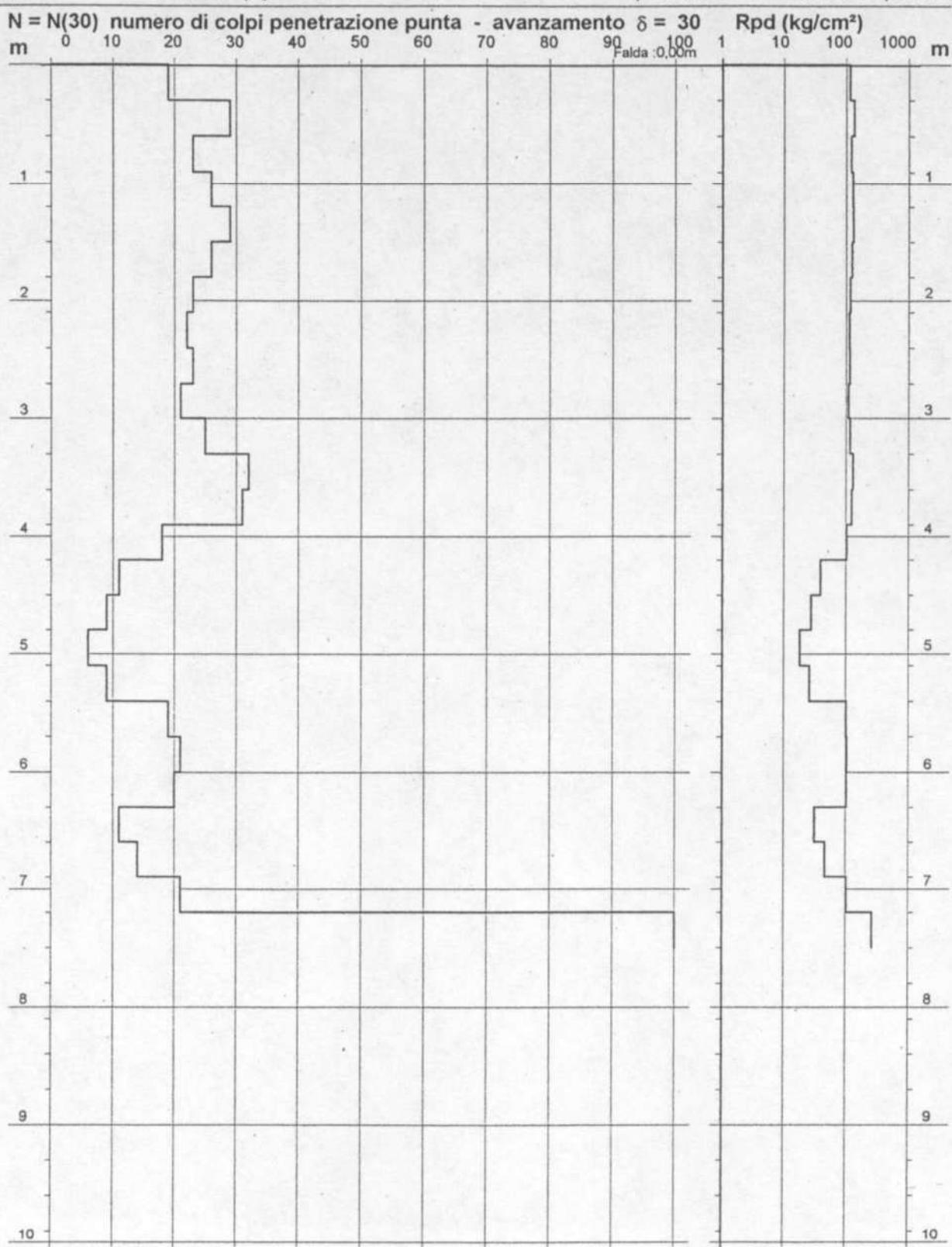
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 4

Scala 1: 50

- indagine : Prova penetrometrica dinamica  
- cantiere : Porta Nord  
- località : San Vincenzo (LI)

- data : 01/07/2002  
- quota inizio :  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

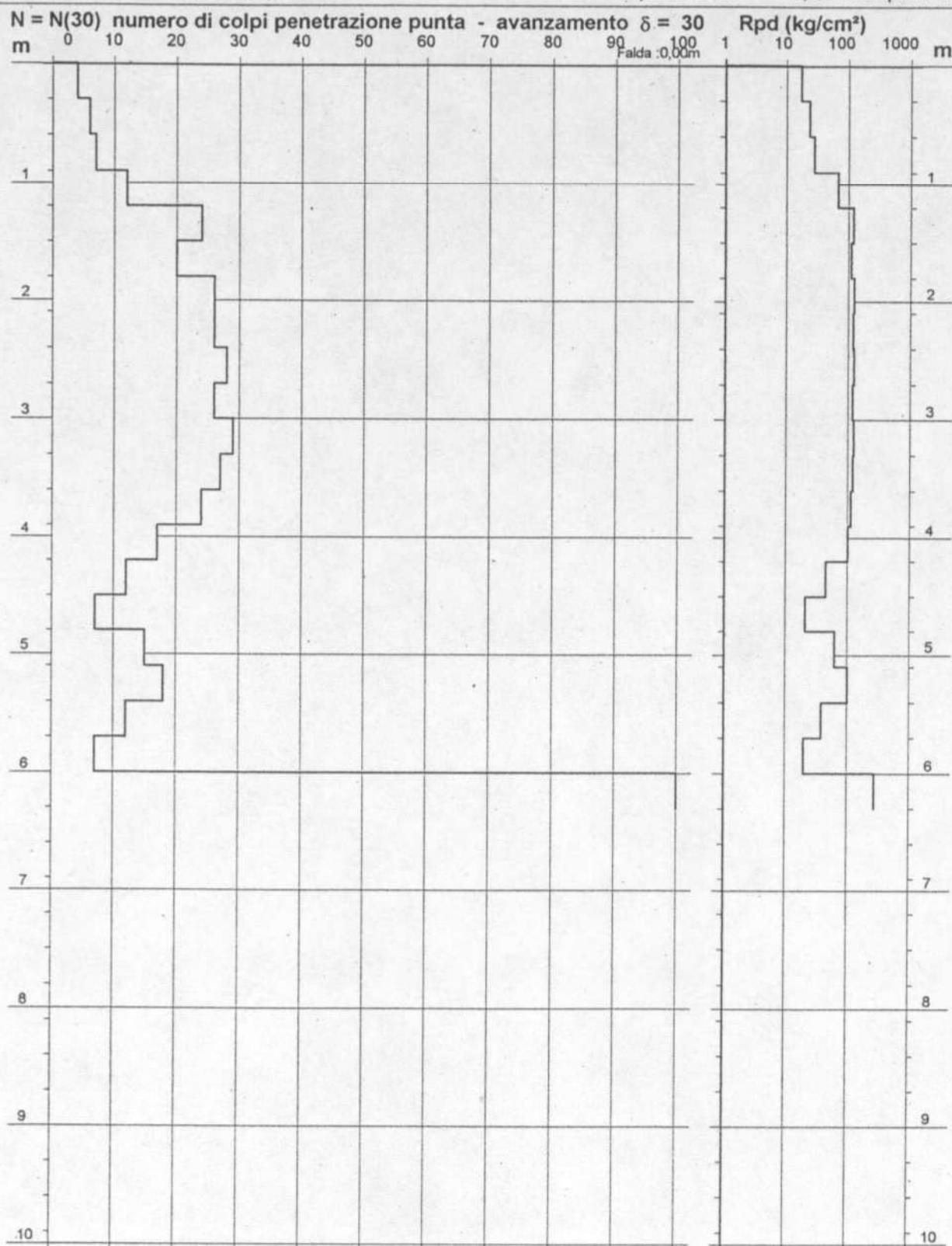
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 5

Scala 1: 50

- indagine : Prova penetrometrica dinamica  
- cantiere : Porta Nord  
- località : San Vincenzo (LI)

- data : 01/07/2002  
- quota inizio :  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

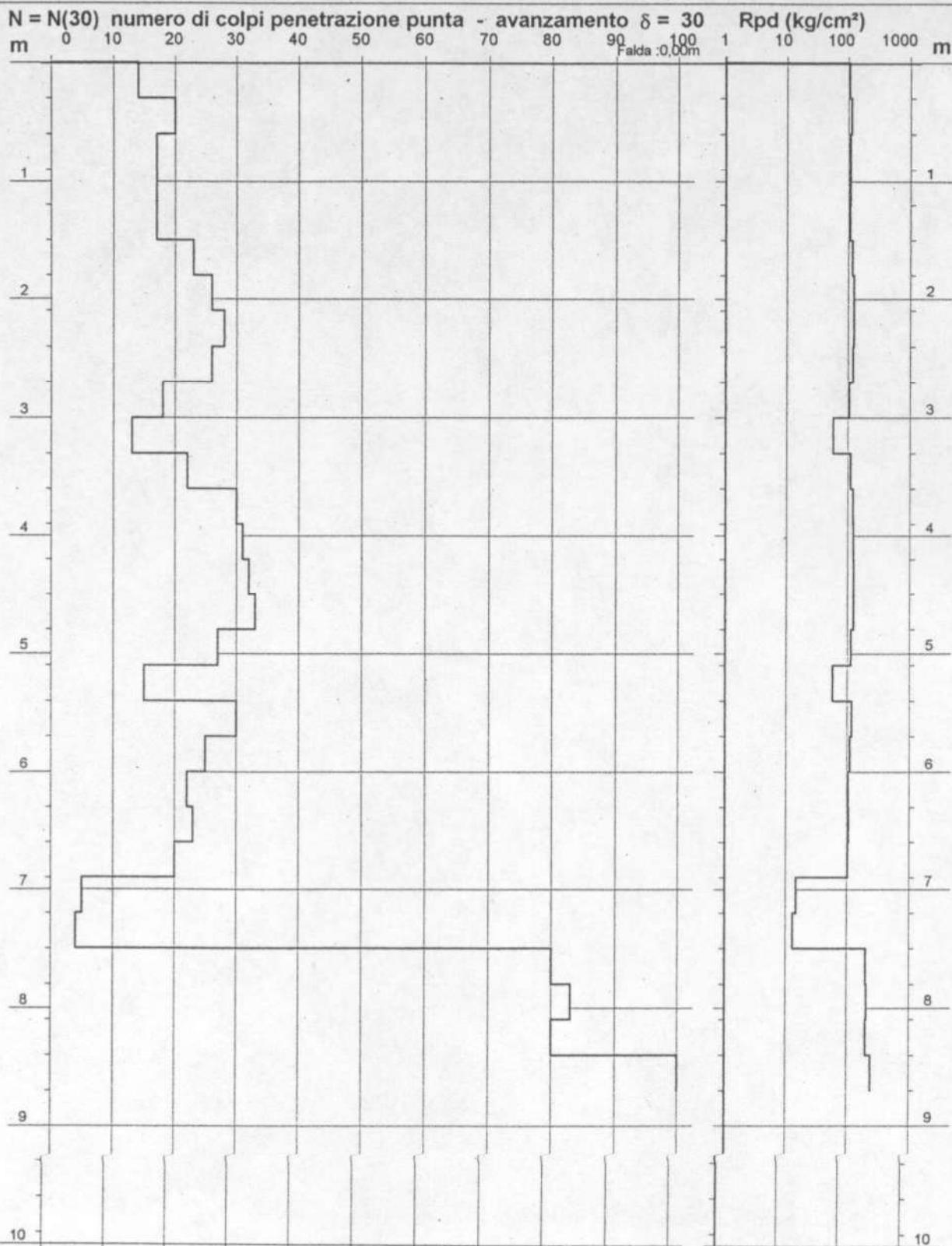
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 6

Scala 1: 50

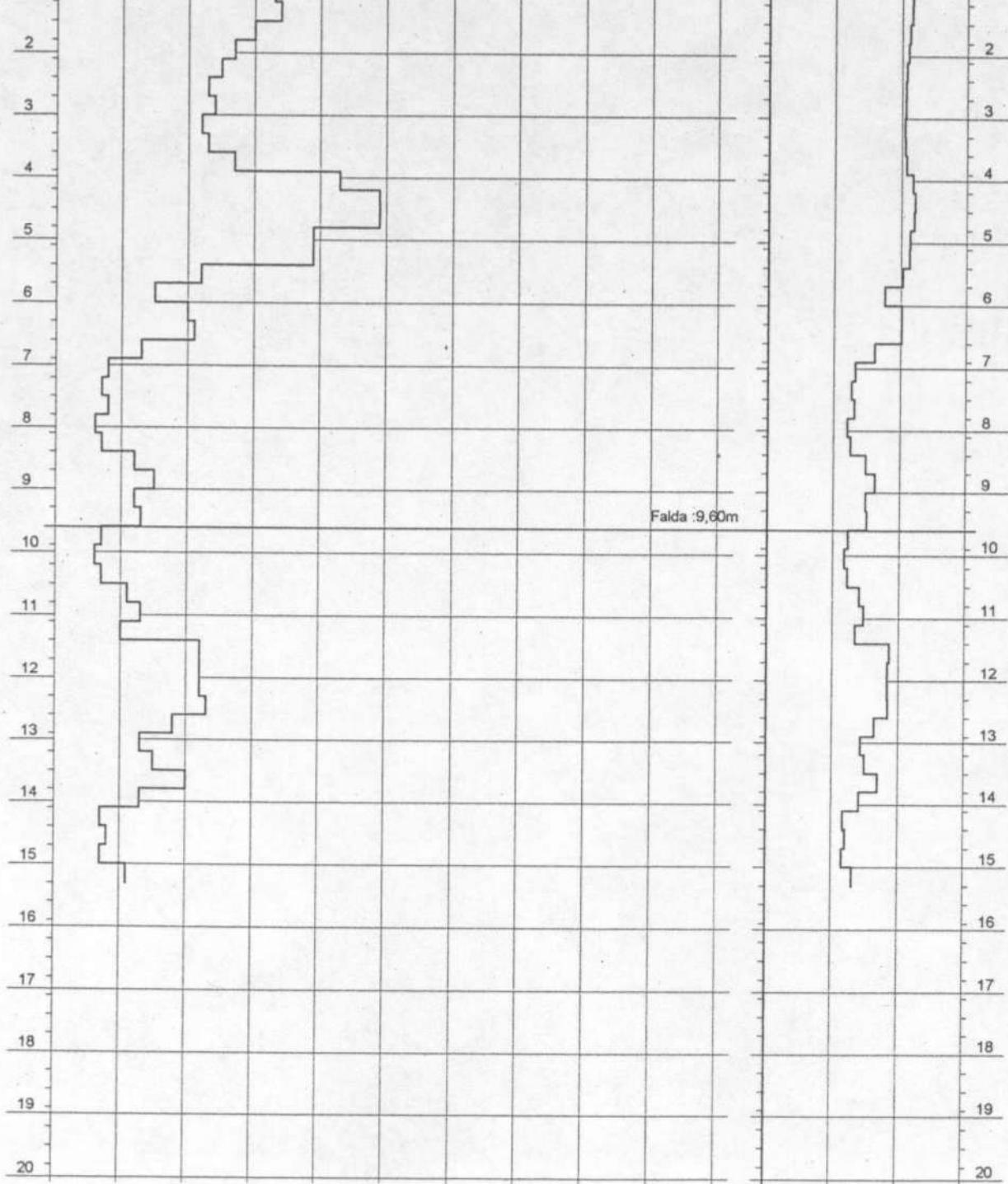
- indagine : Prova penetrometrica dinamica  
- cantiere : Porta Nord  
- località : San Vincenzo (LI)

- data : 01/07/2002  
- quota inizio :  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A,C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [δ = 30 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

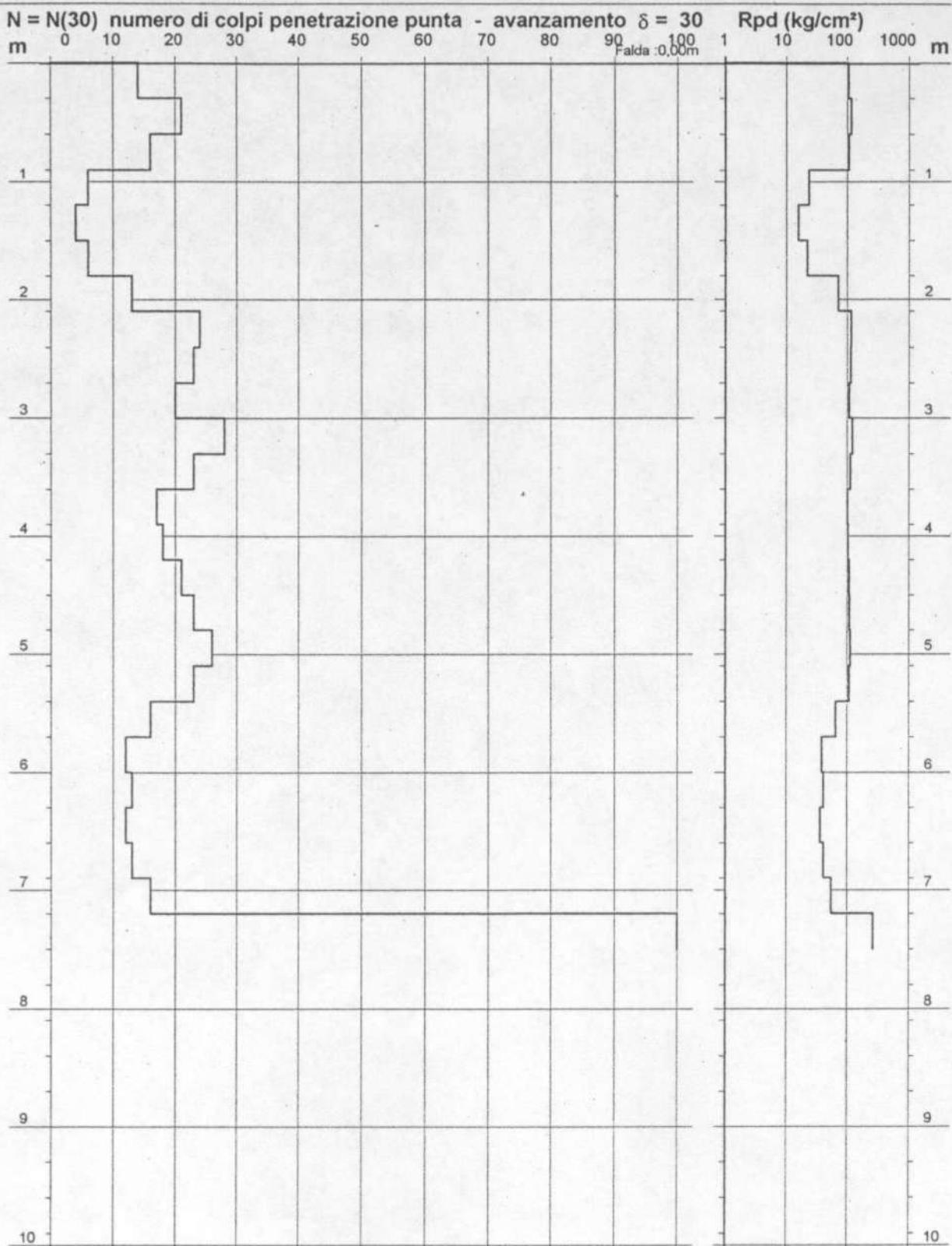
PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 8

Scala 1: 50

- indagine : Prova penetrometrica dinamica  
- cantiere : Porta Nord  
- località : San Vincenzo (LI)

- data : 01/07/2002  
- quota inizio :  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m

- Numero Colpi Punta · N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ]

- A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

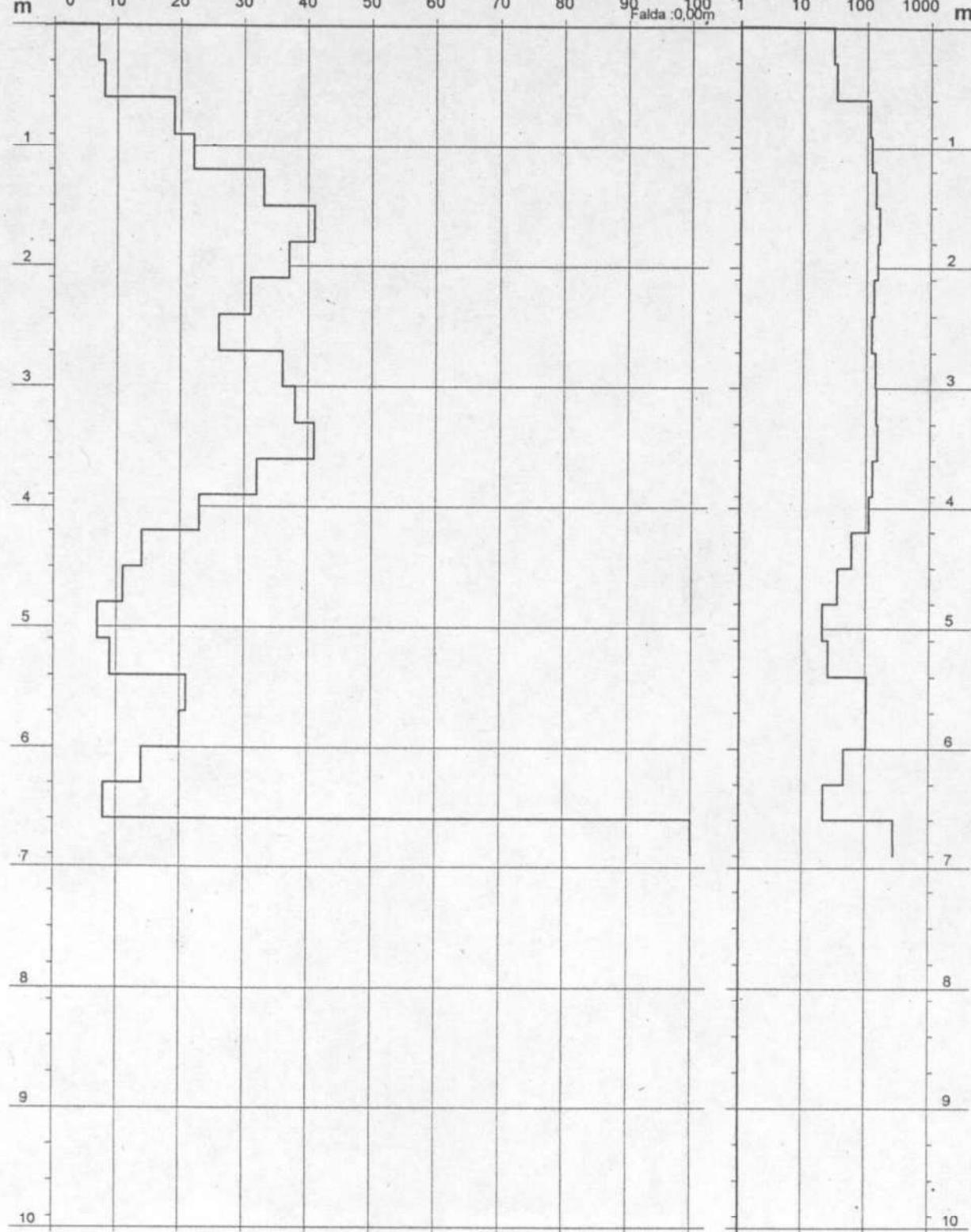
n° 9

Scala 1: 50

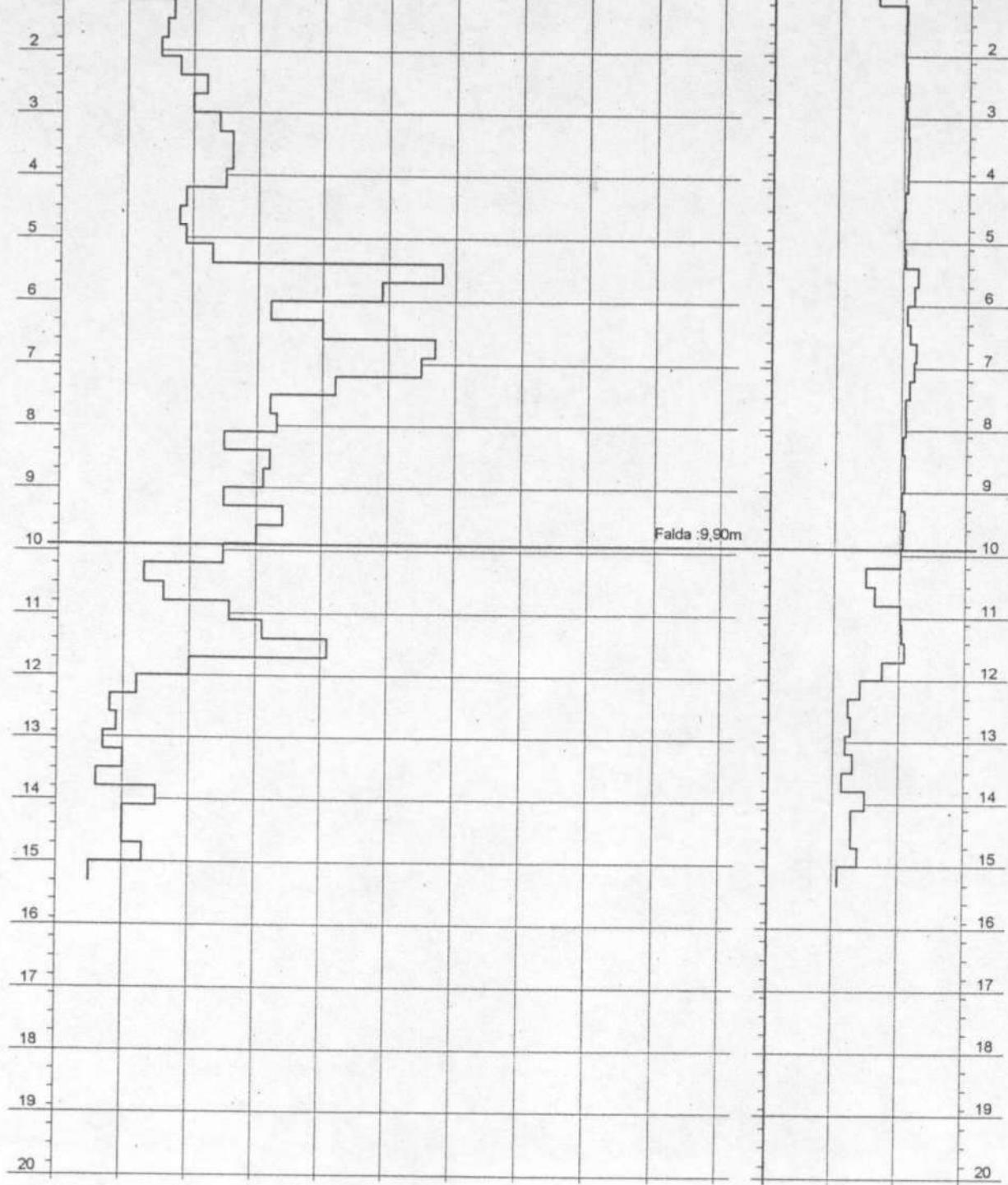
- indagine : Prova penetrometrica dinamica  
- cantiere : Porta Nord  
- località : San Vincenzo (LI)

- data : 01/07/2002  
- quota inizio :  
- prof. falda : 0,00 m da quota inizio

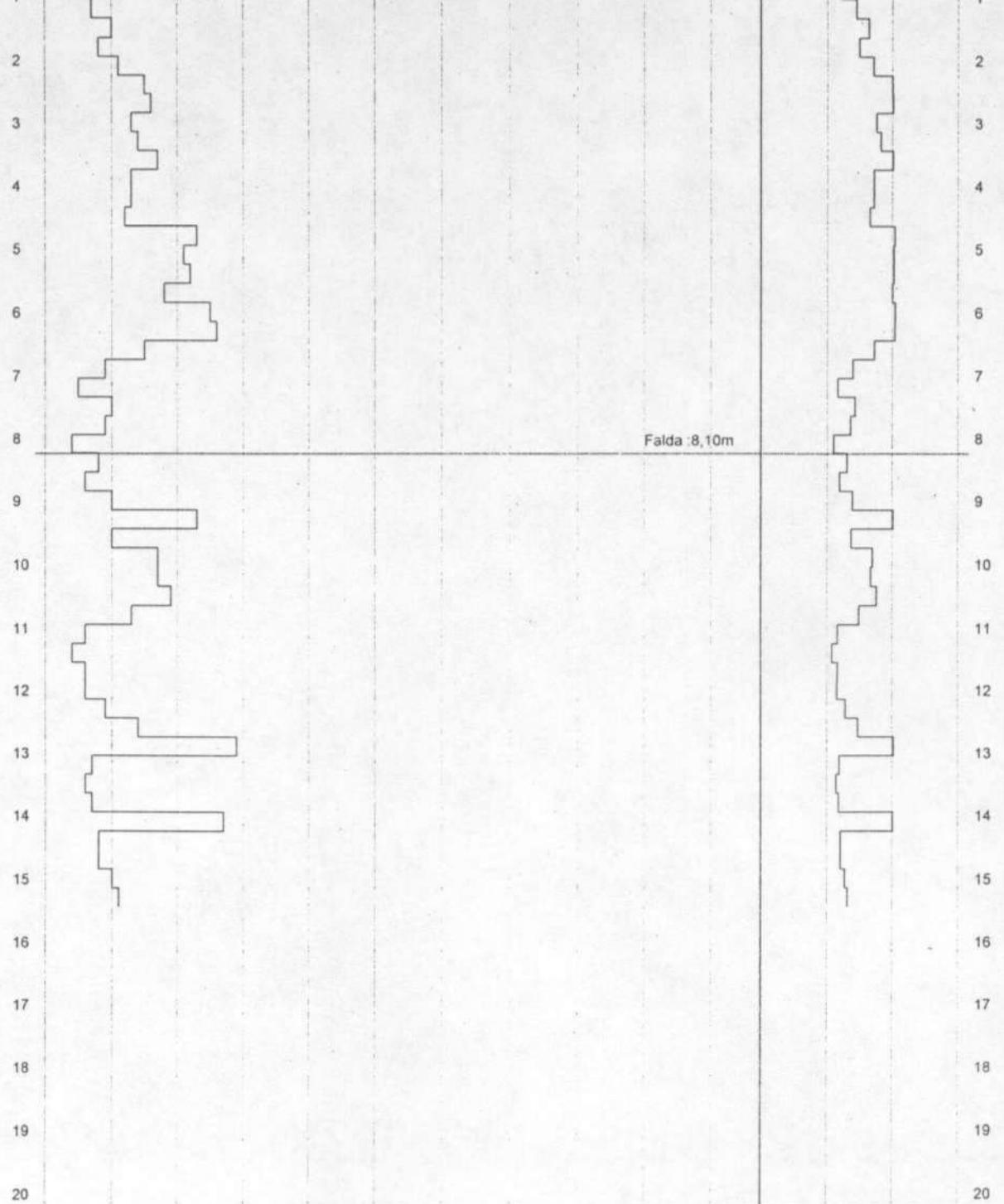
N = N(30) numero di colpi penetrazione punta - avanzamento  $\delta = 30$  Rpd (kg/cm<sup>2</sup>)



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C  
- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
- Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta = 30$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C  
 - M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta$  = 30 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : TG 63-100 M-A.C

- M (massa battente)= 73,00 kg - H (altezza caduta)= 0,75 m - A (area punta)= 20,43 cm<sup>2</sup> - D(diam. punta)= 51,00 mm  
 - Numero Colpi Punta N = N(30) [  $\delta$  = 30 cm ]

- Uso rivestimento / fanghi iniezione : SI

Riferimento: Comune di San Vincenzo

### Sondaggio: S2

Località: Porta Nord

Quota: 8.9 m s.l.m.m.

**Impresa esecutrice:**

Data: 19-20/06/02

Coordinate:

Redattore: Eurogeo Studio Associato

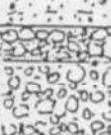
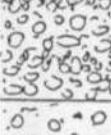
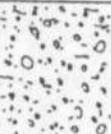
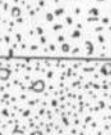
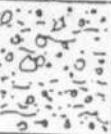
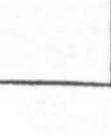
### Perforazione: carotaggio continuo

° mm	A	Pz	P. v metri batt.	LITOLOGIA	DESCRIZIONE	Campioni	S.P.T. S.P.T.	RP	Cass
101					Suolo vegetale con locali piccoli frammenti di laterizio				1
			1		limi e sabbie deb. ciottolose				
			2		sabbie deb. limose, ciottolose				
			3						
			4						
			5		limi sabbiosi compatti		25-23-24		2
			6		sabbie deb. limose marroni con rari ciottoli detritici calcarei alterati spigolosi				
			7						
			8						
			9						
			10		A) Dis < 8,30 sabbie con ghiaie di color marrone scuro		8,70		3
			11		sabbie limose con ciottoli				
			12		sabbie ghiaiose				
			13						
			14						
			15		B) Dis < 12,10 sabbie deb. limose di color marrone		12,40		4
					sabbie con limi ocracei con ciottoli calcarei eterometrici bianchi				
					ghiaia e sabbie con ciottoli eterometrici e poligenici deb. limosi				5
					sabbia fine deb. ciottolosa		3-2-4		

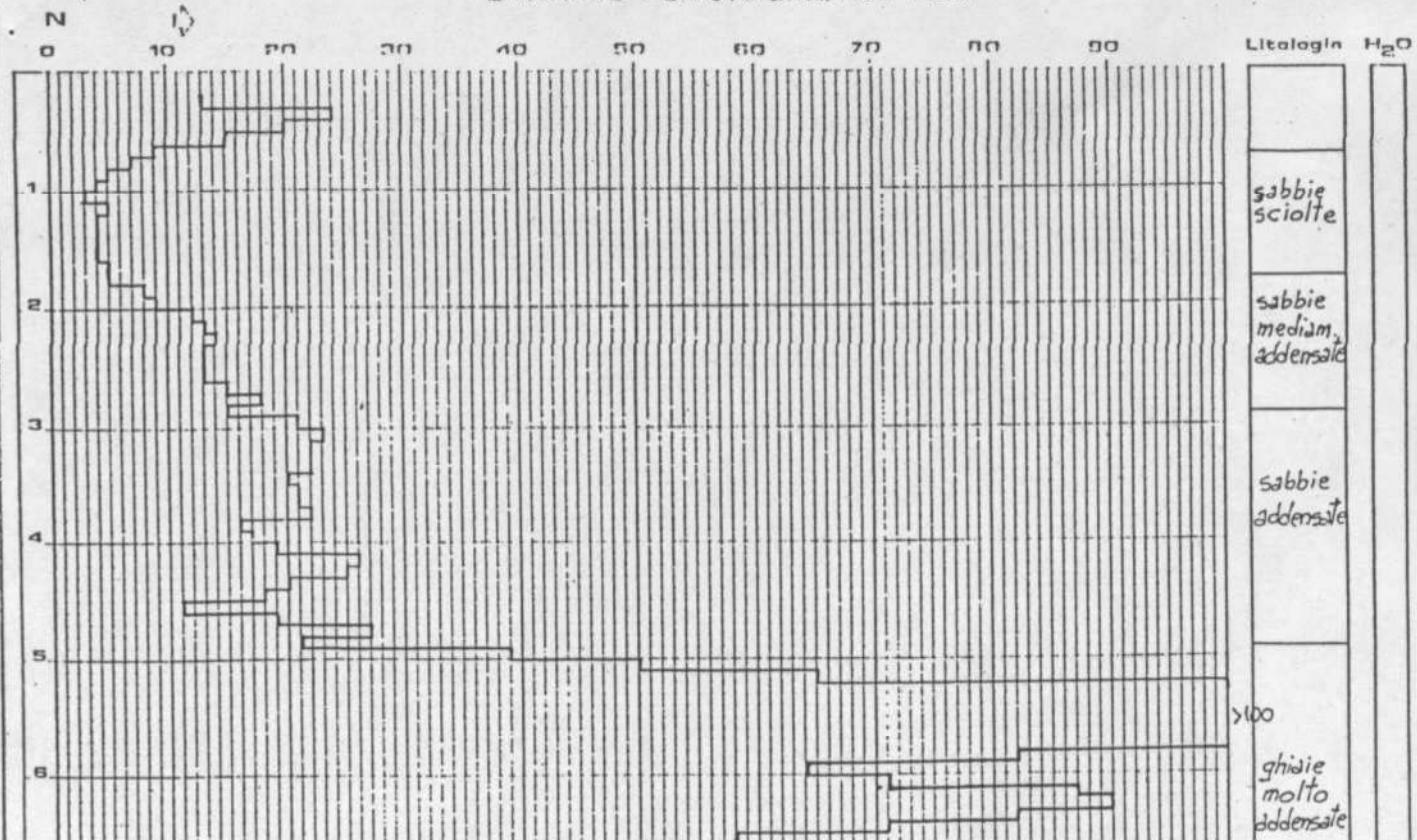
#### Rilievo del livello dell'acqua nel corso della perforazione

Giorno	20/06/02						
Ora	15.40						
Livello acqua (m)	9,64						
Prof. perforazione (m)	15,45						
Prof. rivestimento (m)	15,45						

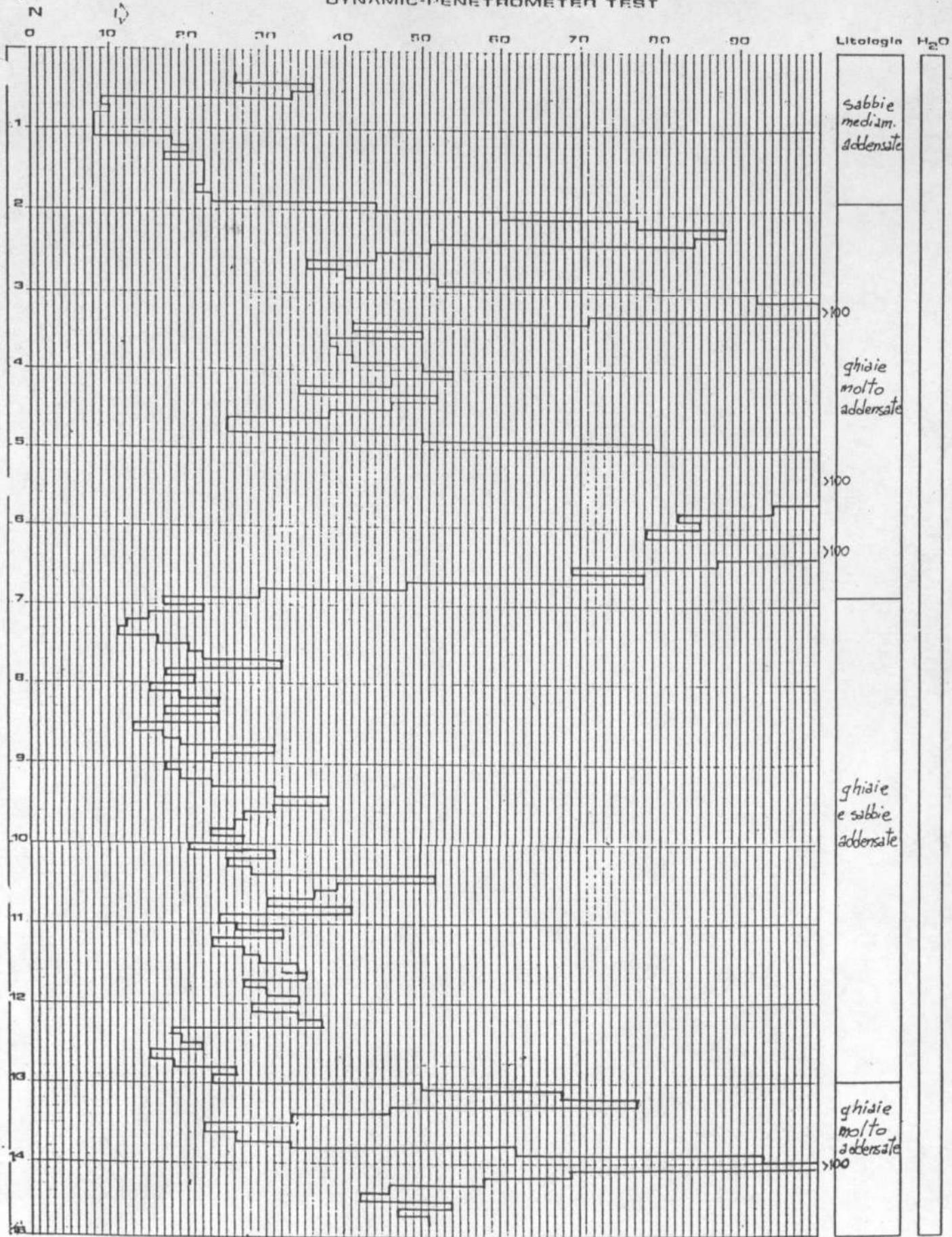
SONDAGGIO B - quota p.c. 7,5 m s.l.m. data 30-11-1987

profondità in m	profondità dal p.c.	profilo	camp. n°	profondità dal p.c.	liv. acqua	terreno attraversato	prove	
							soil test ST 308	ivane test T 175
0.8						Riporto (terra e detrito)		
2	1.9					Terreno vegetale sabbioso-limoso, rosso-bruno rassodato e compatto		
4	3.9					Sabbia limosa rosso-bruna commista a ghiaietto e a sabbia grossolana, addensata e compatta		
4	4.3					Ciottoli preval. calcarei di diverso φ, cementati o parzialmente cementati (conglomerato)		
6	6.5			5.90	=	Ciottoli φ fino al dm, calcarei, a matrice terrosa, con livellietti cementati		
8						Ghiaie sciolte, con clasti non arrotondati di 1-3 cm, con scarsa matrice limosa, color marrone chiaro; in acqua		
10	8.8					Ghiaia e ghiaietto misto a limo sabbioso-terroso color rosso bruno		
12	11.2					Sabbia, giallo-arancio-marrone, con abbondante ghiaietto e qualche ciottolo di varia natura		
14	13.0					Ghiaia, con clasti arrotondati di varia dimensione fino a 6-8 cm; in acqua		
14	13.8					Ghiaia e ghiaietto in matrice limoso-terrosa, color marrone scuro		
16	15.4					Sabbia limosa grigio-chiara, compatta		
16	15.8					Ghiaietto e ghiaia, clasti di varia natura, in matrice limoso-terrosa nettastra		
18	17.0					Ghiaia, clasti arrotondati φ fino al dm, con scarsa matrice limosa		
18	17.5					Ghiaia e ghiaietto in matrice terrosa scura, con livelli più sabbioso-limosi		
20	19.2					Sabbia commista a ciottoli (clasti fino al dm) e ghiaietto di varia granulometria		
20	20.0							

## DYNAMIC-PENETROMETER TEST



#### DYNAMIC-PENETROMETER TEST



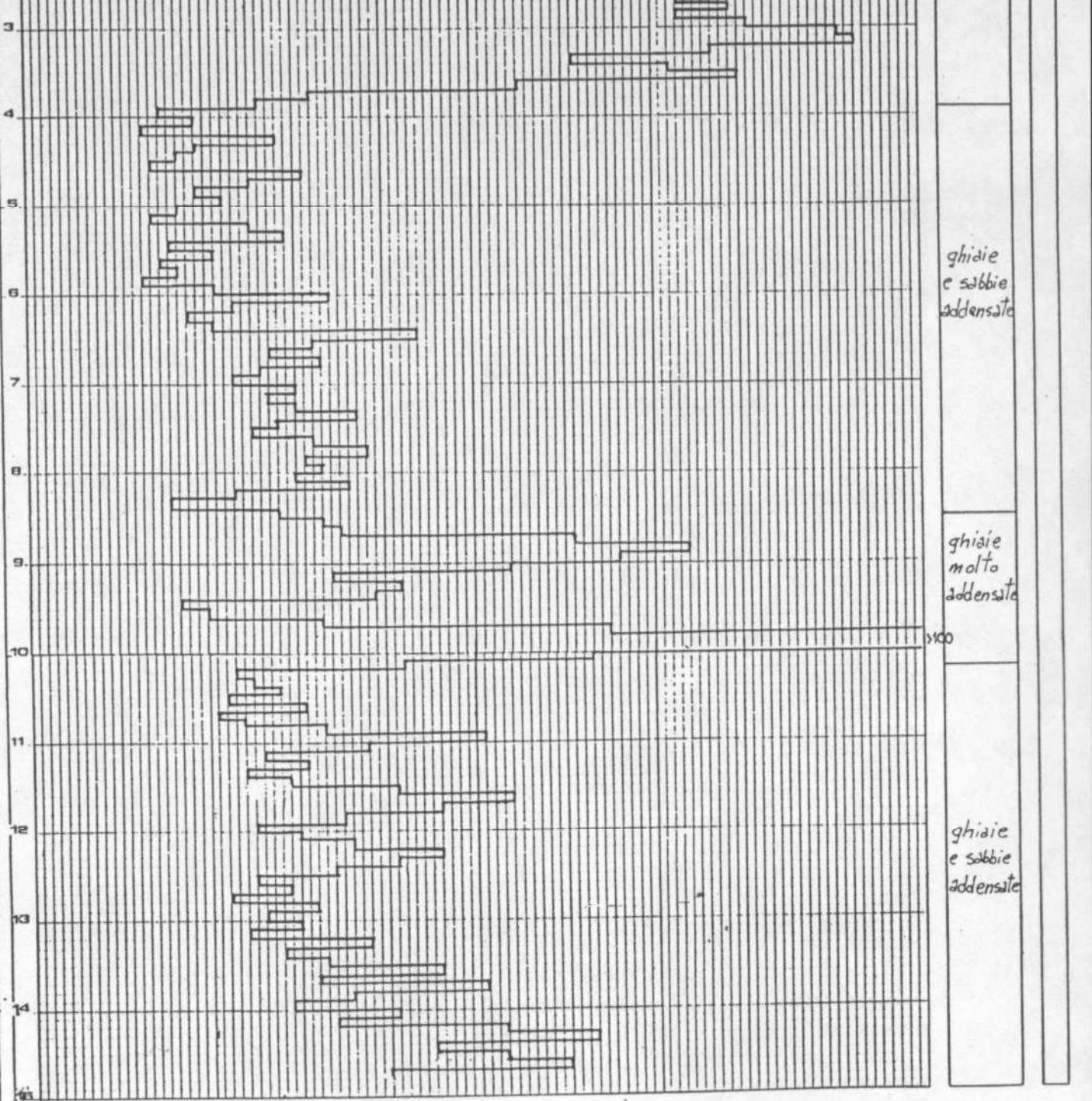
**Descrizione:**

Geol. Libero Michelucci  
Geol. Carlo Tacchini  
**STUDIO GEOTECNICO ASSOCIATO**  
C.F.: 000808420492 51100 LIVORNO



Committente Ente F.S.  
Locality S. Vincenzo  
Contiero P.L. Km 257+868

Test no. P6  
Date 7-12-'87



Descrizione:

Geol. Libero Michelucci  
Gen. Carlo Tocchini  
STUDIO GEOTECNICO ASSOCIATO  
C.F.: 00608430492 57100 LIVORNO



Committente **Ente F.S.**  
Locality **S. Vincenzo** Test n° **P7**  
Cantiere **P.L. Km 257+868** Data **7-12-87**

## **ALLEGATI INERENTI L'AREA VIA LUCCA**

NOTA: La pericolosità geologica ed idraulica e la vulnerabilità delle falde vengono riconfermate

# Mappa PAI "Dissesti geomorfologici"



Limiti Comunali

pericolosità Toscana costa

P2a - pericolosità moderata tipo a

P3a - pericolosità elevata tipo a

P3b - pericolosità elevata tipo b

P4 - pericolosità molto elevata

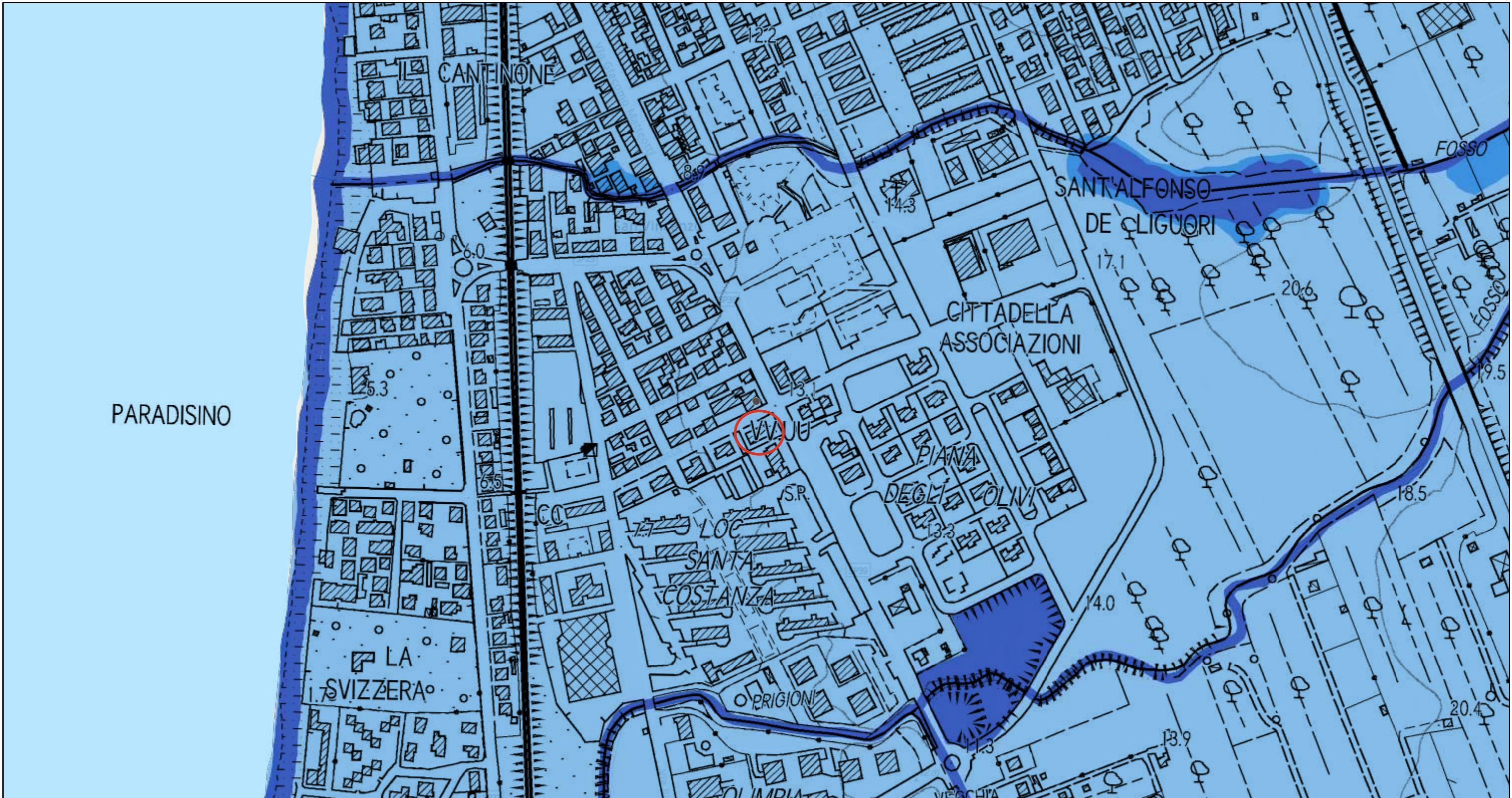
UoM Toscana costa

Aree in subsidenza

© OpenStreetMap (and) contributors, CC-BY-SA

Area pianificazione assetto idrogeologico e frane  
Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA | Regione Umbria - SIAT |

# Mappa della Pericolosità da alluvione



15/07/2025, 16:44:07

1:5,000

CTR 1:10000 - II Edizione

Pericolosità Dominio Costiero

Pericolosità Dominio Fluviale

P2

P1

P2

P3

CTR\_10K\_WGS84

0 250 500 1,000 ft  
0 75 150 300 m

Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri  
Community Maps Contributors, Esri, TomTom, Garmin,  
GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS, Sources: Esri, Maxar,  
Airbus DS, USGS, NGA, NASA, CGIAR, N Robinson, NCEAS, NLS,  
OS, NMA, Geodatastyrelsen, Rijkwaterstaat, GSA, Geoland, FEMA

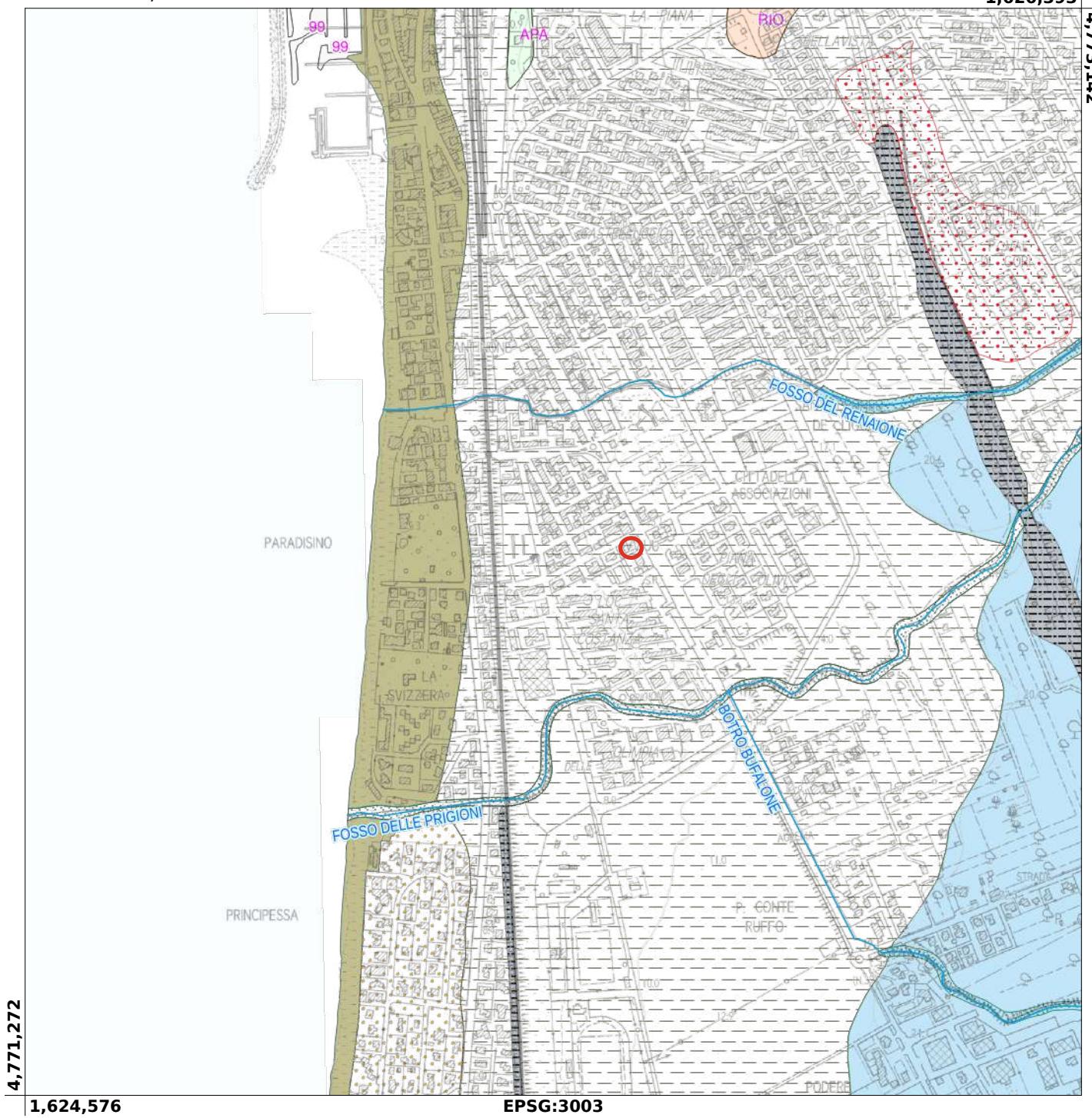


## Regione Toscana - DB Geologico

Scala 1 :10,000

1,626,393

4,773,142



# Legenda

---

## Corsi



**CTR 1:10.000 black**

## Frane IFFI (da db geomorfologico)

## Depositi Superficiali (da db geomorfologico)

-  Deposito di versante
-  Deposito alluvionale Attivo Sabbie
-  Deposito alluvionale Inattivo Indeterminata
-  Deposito alluvionale Inattivo Sabbie
-  Deposito eolico
-  Spiaggia Indeterminata
-  Deposito lagunare
-  Riporto antropico (terrapieno, rilevato stradale o ferroviario, ecc.)

## Limite geologico

- contatto stratigrafico e/o litologico - certo
- contatto stratigrafico e/o litologico - fittizio
- contatto con area non rilevabile (mare, lago, ghiacciaio, strutture antropiche) - certo

## Unita geologica lineare

## Etichette di Unità geologica areale



## Unita geologica areale

-  APA - Argille a Palombini CRETACICO INFERIORE
-  RIO - Rioliti MIOCENE - PLEISTOCENE
-  99 - Area non rilevabile MIOCENE - PLEISTOCENE

## PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

### Tav. QG05a Carta litotecnica e delle indagini



#### Legenda indagini per comune

**SVC** Indagini contenute nel database del Comune di San Vincenzo

**SUV** Indagini contenute nel database del Comune di Suvereto

#### Indagini puntuale

- ▼ DN - Prove penetrometriche dinamiche
- ▼ CPT - Prove penetrometriche statiche
- T - Saggi geognostici
- SEV - Sondaggio elettrico verticale
- S - Sondaggio geognostico
- SD - Perforazione a distruzione di nucleo
- ▼ DS - Prove penetrometriche dinamiche pesanti

#### MATERIALI GRANULARI NON CEMENTATI O POCO CEMENTATI

- E1 - Sedimenti prevalentemente ciottolosi e a blocchi
- E2 - Sedimenti prevalentemente ghiaiosi
- E3 - Sedimenti prevalentemente sabbiosi

# PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
San Vincenzo, Sassetta, Suvereto

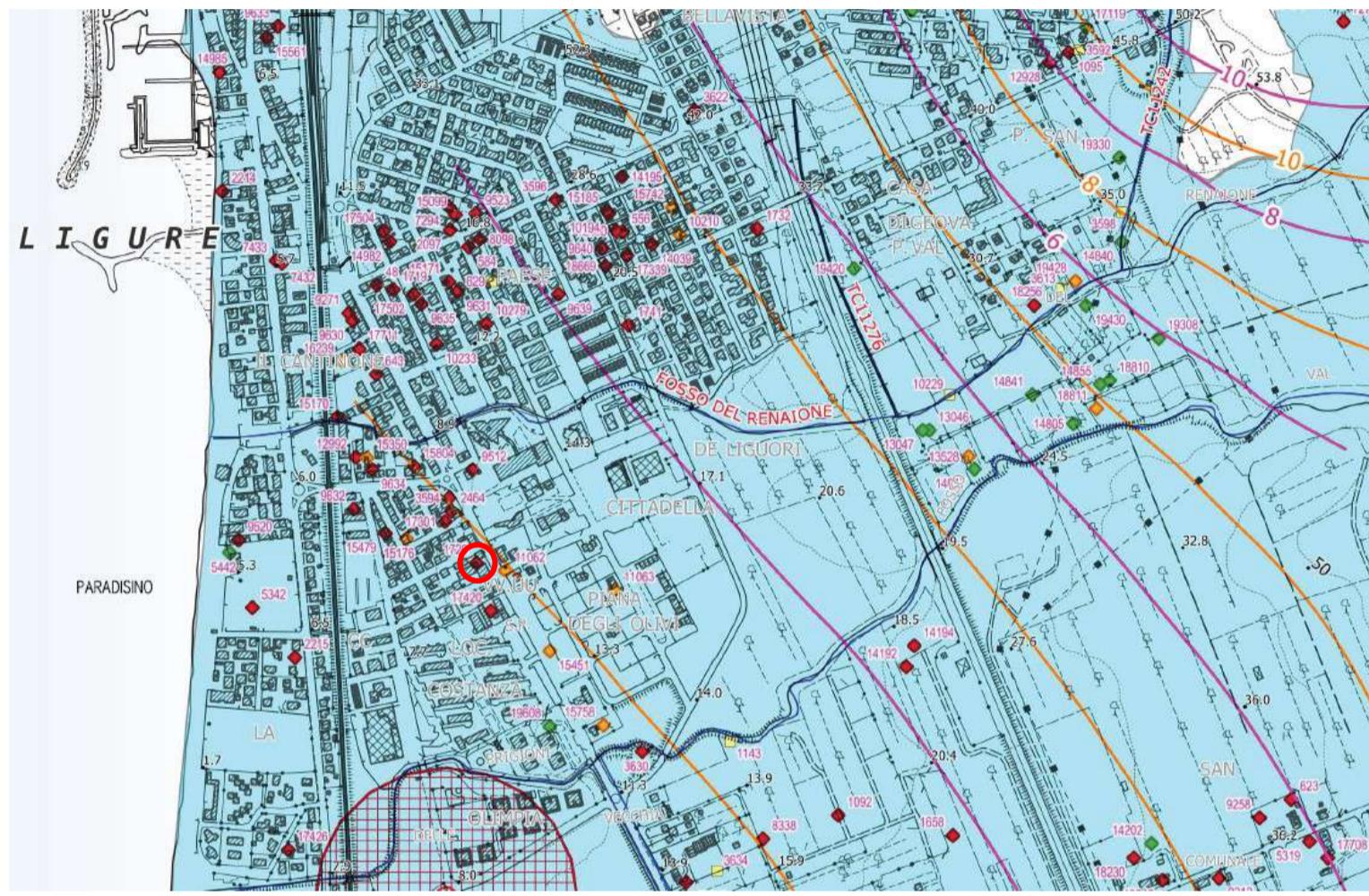
Provincia di Livorno

Tav. QG03a

San Vincenzo Nord

## Carta idrogeologica

Ottobre 2023 scala 1:10.000



Ubicazione

### Estratto da Doc. QG03f

Database dei pozzi (Prov. di Livorno)

RISORSAID	X	Y	FOGLIO	PART	PLOC	PCITTA	USO	TIPO	ANNO	DIAM	PROF
1729	1625599,31	4772258,57	8	80	SAN VINCENZO*	SAN VINCENZO	DOMESTICO	ROMANO	1930	120	6

## Legenda

### Banca dati Autorità Idrica Toscana

- Pozzi idropotabili
- Sorgenti idropotabili
- Fascia di rispetto punti di prelievo idropotabili (200m) (D.Lgs 152/2006)

### Curve isopieze

- Isopieze di magra
- Isopieze di morbida

### Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale Piano Gestione Acque Corpi Idrici Sotterranei

#### Zonazione dell'intrusione salini dei corpi idrici sotterranei

- Classe IS 1 - Aree a manifesta intrusione salina
- Classe IS 2 - Aree suscettibili di intrusione salina
- Classe IS 3 - Aree non suscettibili di intrusione salina

#### Ground Water Body (2021) - Corpi Idrici Sotterranei – Stato quantitativo e chimico

- Fissured aquifers including karst - highly productive
- Fissured aquifers including karst - moderately productive
- Fractured aquifers - moderately productive
- Porous - highly productive
- Porous - moderately productive

### Banca dati Provincia di Livorno Progetto INCAS.tro

#### Tipologia

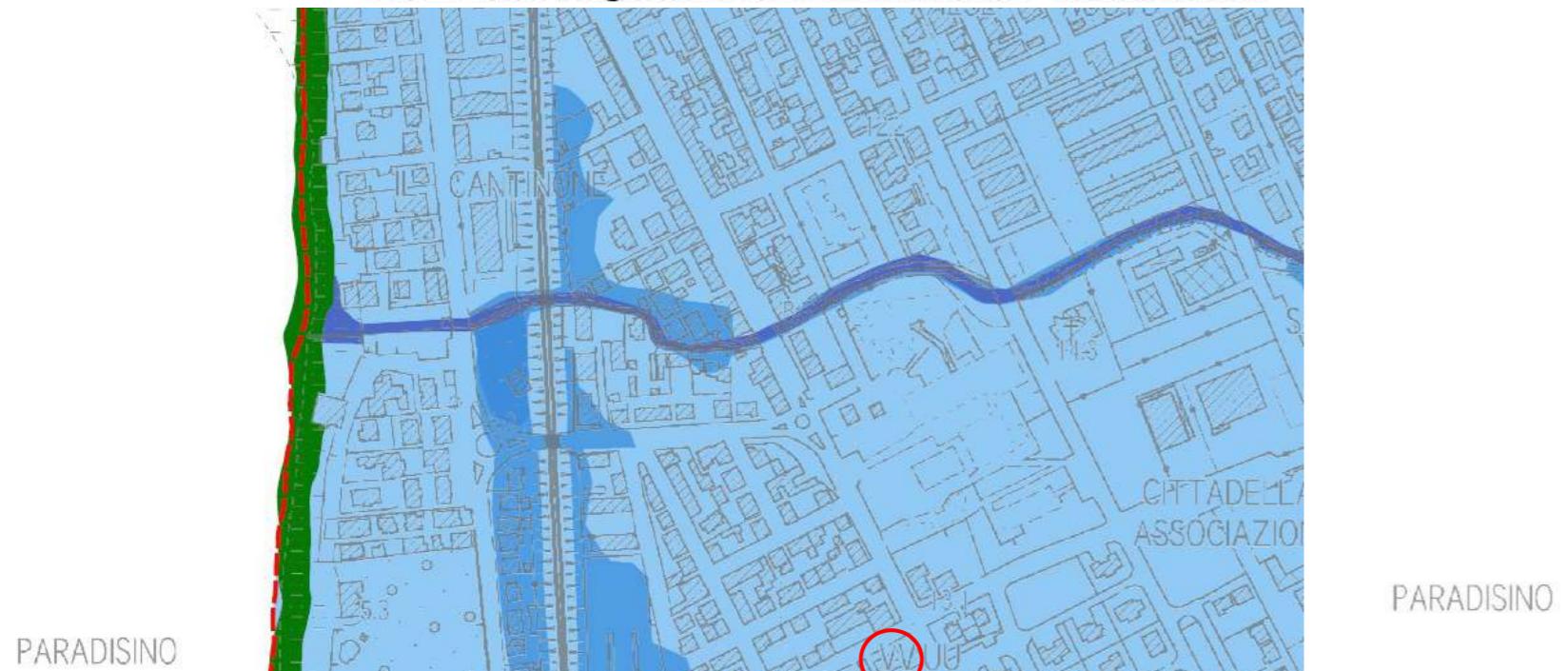
- Infisso-battuto
- Romano
- Trivellato-artesiano
- sconosciuta

# COMUNE DI SAN VINCENZO

STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO A SUPPORTO DEL  
PIANO OPERATIVO COMUNALE

## Tavola IDR.06.B

Proposta di aggiornamento della pericolosità idraulica ai sensi del P.G.R.A.  
Fosso delle Prigioni e Fosso del Renaione - Scala 1:5.000



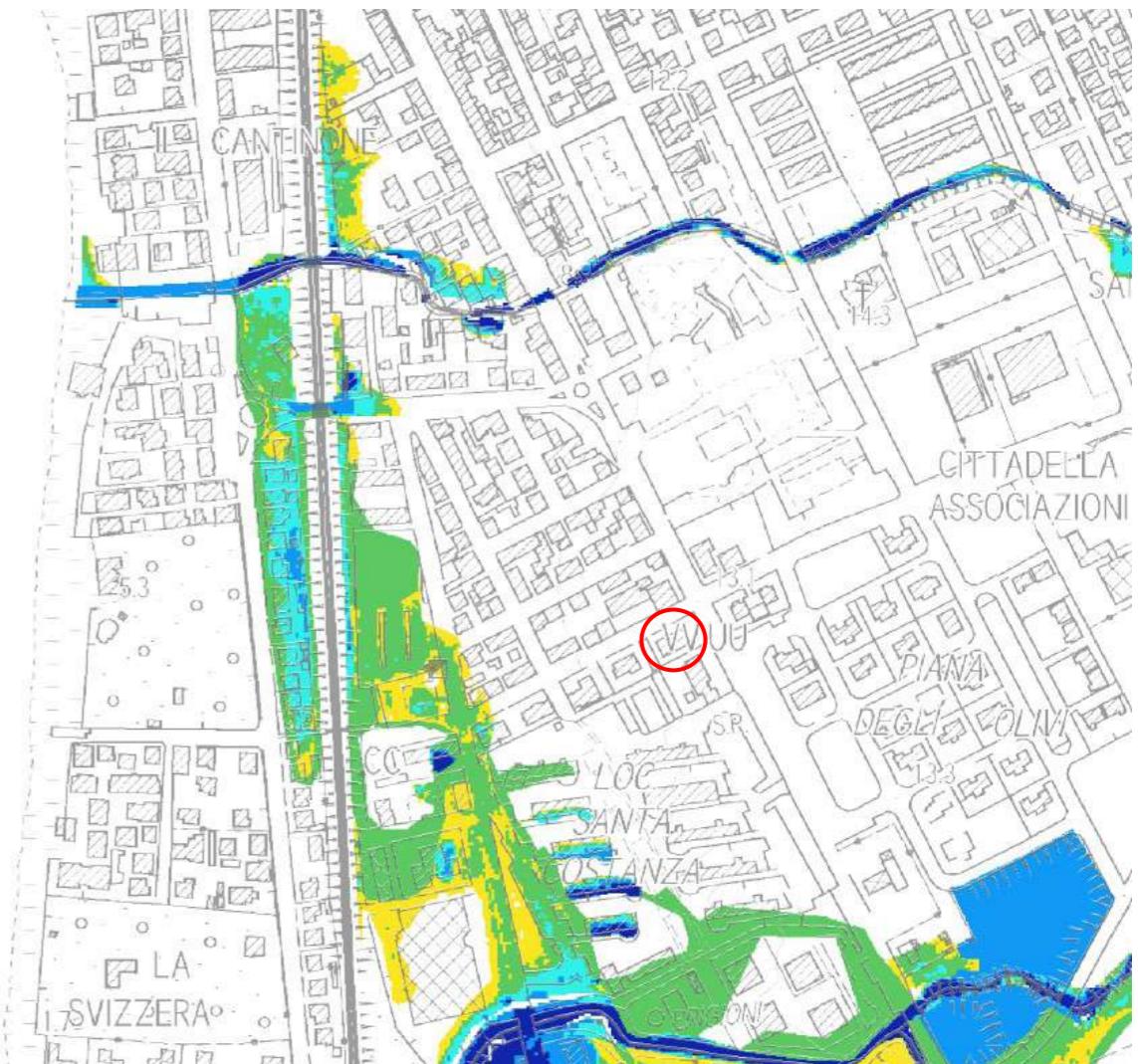
### LEGENDA

- limite comunale
- Pericolosità costiera
  - P1
  - P2
  - P3
- Pericolosità PGRA
  - P1
  - P2
  - P3

Ubicazione

## Tavola IDR.05.B

Battenti Tr 200 anni – Fosso del Renaione e Fosso delle Prigioni – Scala 1:5.000



### LEGENDA

- limite comunale
- BATTENTI
  - $\leq 0.25$  m
  - 0.25 - 0.5 m
  - 0.5 - 1.0 m
  - 1.0 - 1.5 m
  - > 1.5 m

## A - QUADRO CONOSCITIVO

**TAVOLA  
A4 1**

**CARTA DELLE AREE A  
PERICOLOSITA' GEOLOGICA**

SCALA 1:10.000



Ubicazione



**COMUNE DI SAN VINCENZO**

COMUNI DI:  
CAMPIGLIA M.MA PIOMBINO SASSETTA SUVERETO

PROVINCIA DI LIVORNO

## **PIANO STRUTTURALE**

ART. 53 L.R.T. N. 1/2005

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

#### **G.1 - Pericolosità geologica bassa**

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

#### **G.2 - Pericolosità geologica media**

ariee in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%

#### **G.3 - Pericolosità geologica elevata**

ariee in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%

#### **G.4 - Pericolosità geologica molto elevata**

ariee in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi

### **Classi di pericolosità geomorfologica ai sensi dell'art. 16 delle Norme di Piano del P.A.I.**

#### **Area a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.F.M.E.)**

ariee interessate da fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza, nonché le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni; aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida e veloce quali quelle soggette a colate rapide incanalate di detrito e terra, nonché quelle che possono essere interessate da accertate voragini per fenomeni carsici

#### **Area a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.)**

ariee interessate da fenomeni franosi quiescenti e relative aree di influenza, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico, le aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza

## PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
**San Vincenzo, Sassetta, Suvereto**

## Provincia di Livorno

Tav. QG07a

## San Vincenzo Nord

## Carta vulnerabilità idrogeologica

Ottobre 2023 scala 1:10.000



## O Ubicazione

## Legenda

## CLASSI DI VULNERABILITA'

### **Vulnerabilità Elevata**

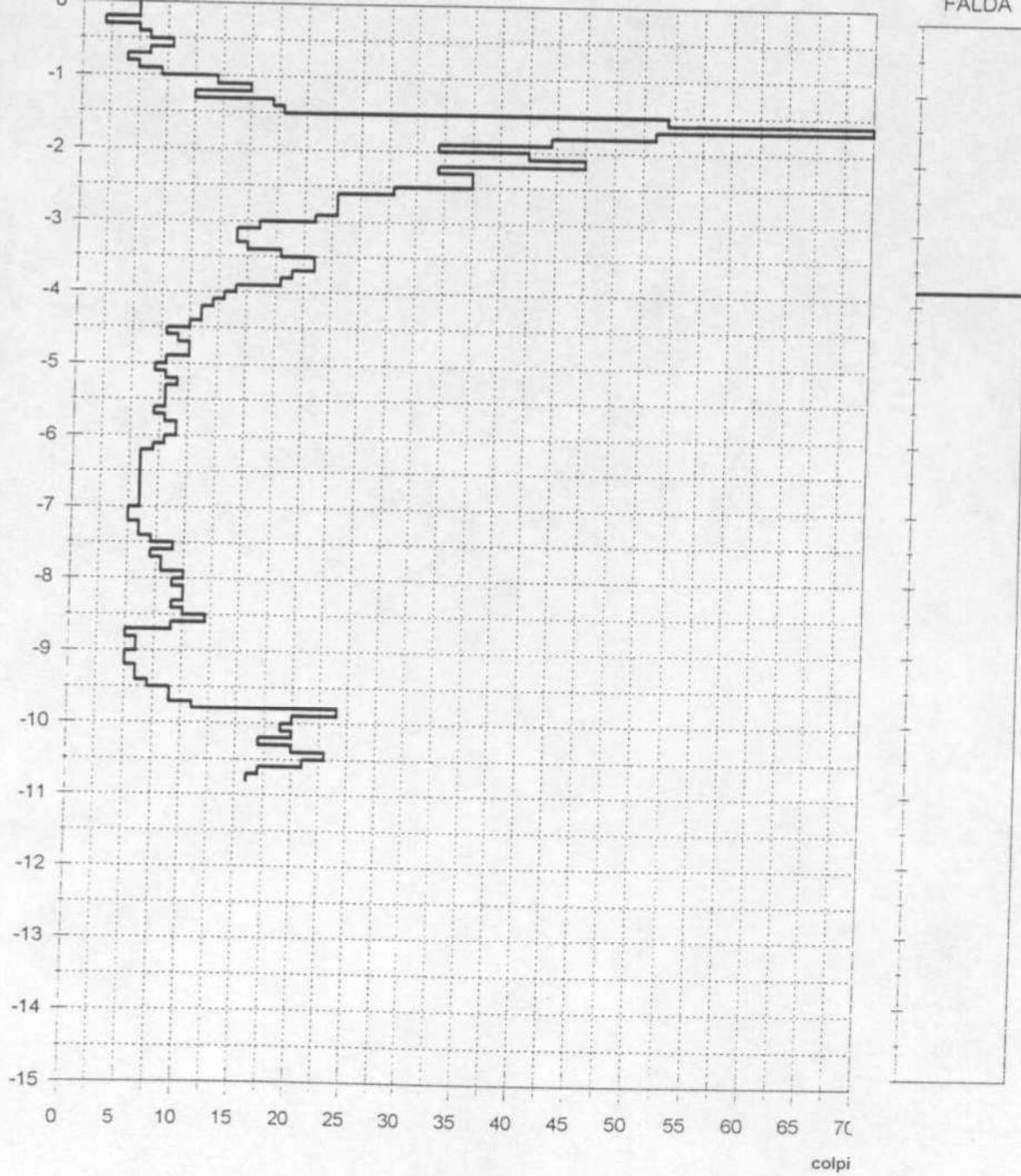
-  Depositi semicoerenti a permeabilità elevata per porosità
  -  Litotipi a permeabilità elevata per fratturazione
  -  Litotipi a permeabilità mista elevata
  -  Depositi incoerenti o semicoerenti a permeabilità medio-elevata

### Vulnerabilità Media

-  Litotipi a permeabilità medio-bassa
  -  Depositi prevalentemente coesivi a permeabilità medio-bassa

### Vulnerabilità Bassa

- Litotipi a permeabilità scarsa/pulla



**Prova penetrometrica dinamica continua con punta conica - Penetrometro Pagani TG 3020**

Caratteristiche tecniche:

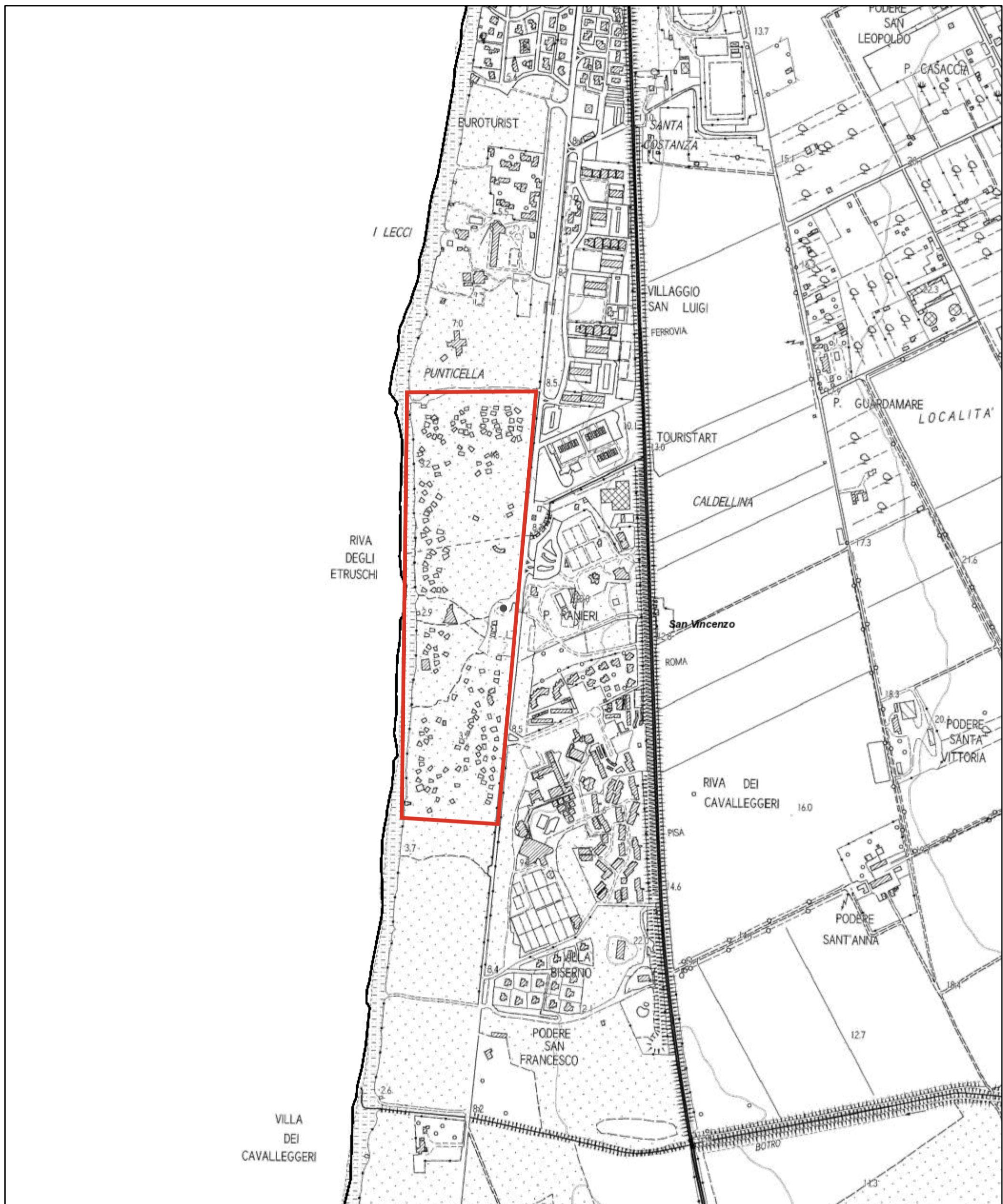
Maglio	peso	30 Kg	Rivestimento	diametro	33 mm
	altezza di caduta	20 cm		peso	--
Aste	diametro	20 mm	Punta	diametro	35,7 mm
	peso	2,4 Kg m		conicità	60°

EUROGEO - via Diaz, 11 - 57023 CECINA (LI)

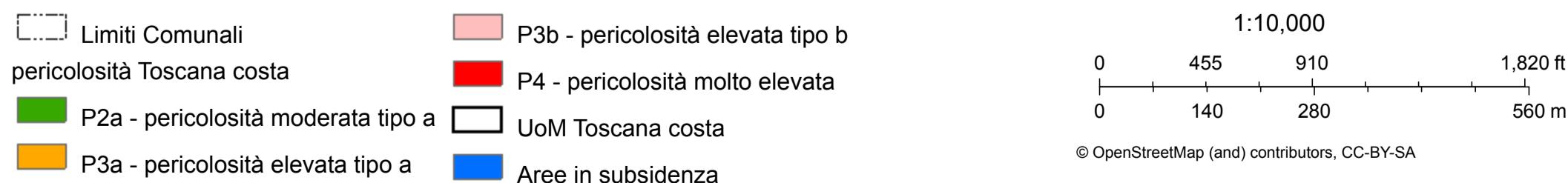
## **ALLEGATI INERENTI L'AREA RIVA DEGLI ETRUSCHI**

NOTA: La pericolosità geologica ed idraulica e la vulnerabilità delle falde vengono riconfermate

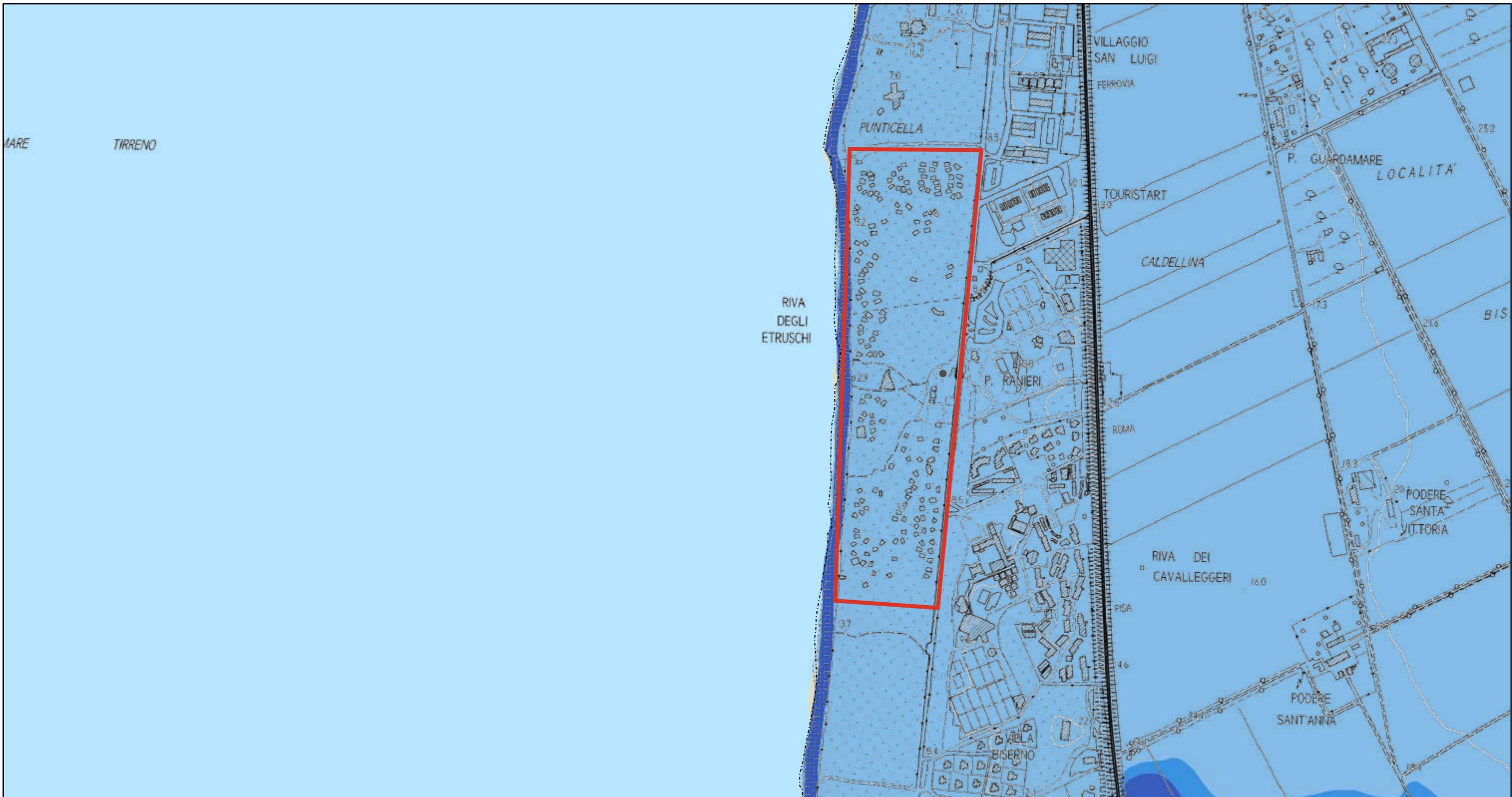
# Mappa PAI "Dissesti geomorfologici"



13/05/2025, 08:34:20



# Mappa della Pericolosità da alluvione



13/05/2025, 08:15:32

1:10,000

CTR 1:10000 - II Edizione

Reticolo\_principale Pericolosità Dominio Costiero

Pericolosità Dominio Fluviale

P2

P1

P3

CTR\_10K\_WGS84

P2

P3

0 495 990 1,980 ft  
0 150 300 600 m

Esri, Intermap, NASA, NGA, USGS, Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino Settentrionale, Esri Community Maps Contributors, Esri, TomTom, Garmin, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS

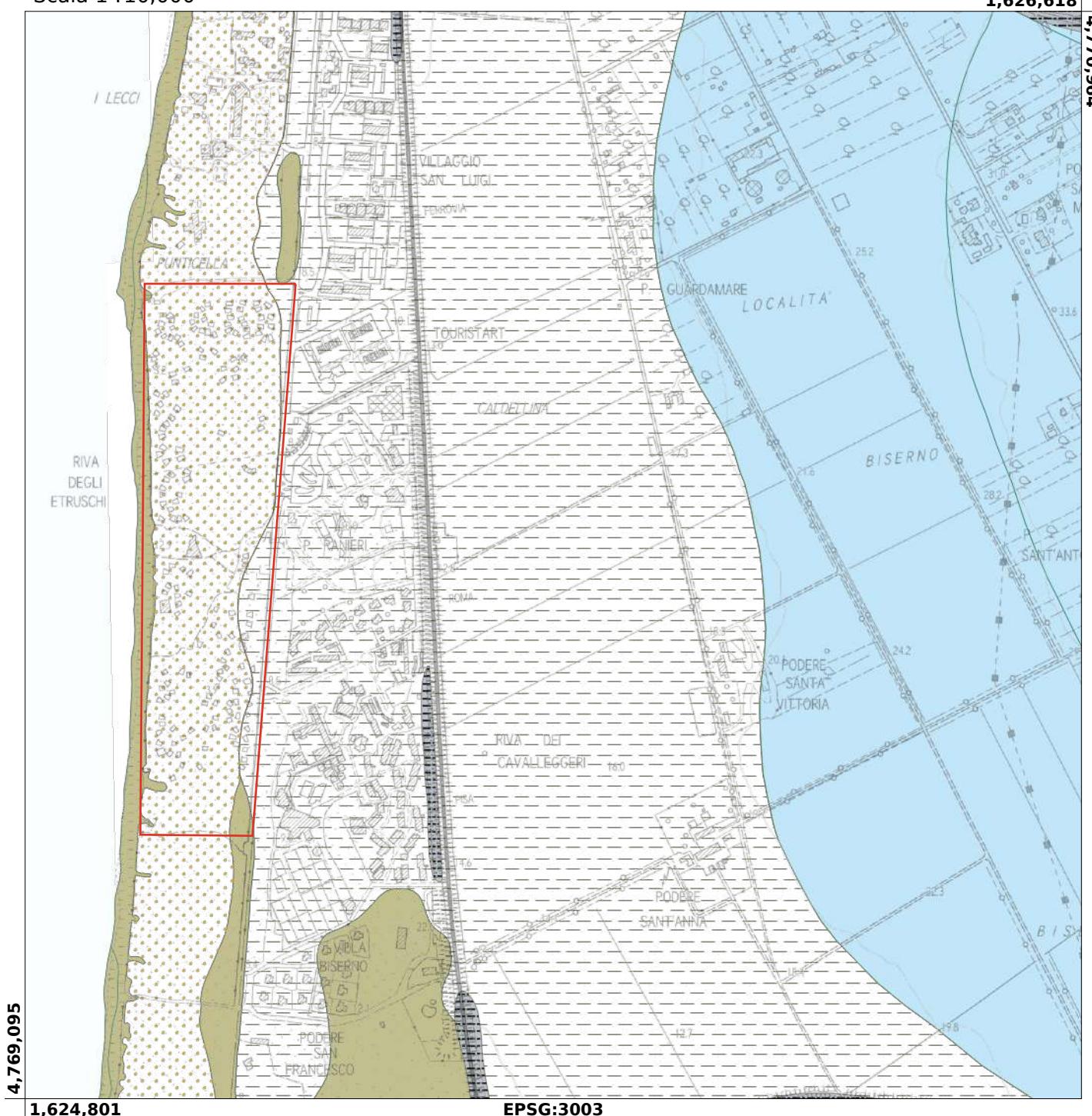


## Regione Toscana - DB Geologico

Scala 1 :10,000

1,626,618

4,770,964



# Legenda

---

## Corsi



**CTR 1:10.000 black**

## Frane IFFI (da db geomorfologico)

## Depositi Superficiali (da db geomorfologico)

- Deposito alluvionale Inattivo Indeterminata
- Deposito eolico
- Spiaggia Indeterminata
- Deposito lagunare
- Riporto antropico (terrapieno, rilevato stradale o ferroviario, ecc.)

## Limite geologico

- contatto stratigrafico e/o litologico - certo
- contatto stratigrafico e/o litologico - fittizio
- contatto con area non rilevabile (mare, lago, ghiacciaio, strutture antropiche) - certo

## Unita geologica lineare

## Etichette di Unità geologica areale



## Unita geologica areale

## PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

### Tav. QG05b Carta litotecnica e delle indagini



#### Legenda indagini per comune

**SVC** Indagini contenute nel database del Comune di San Vincenzo

**SUV** Indagini contenute nel database del Comune di Suvereto

##### Indagini puntuali

▼ DN - Prove penetrometriche dinamiche

▼ CPT - Prove penetrometriche statiche

● T - Saggi geognostici

●<sup>SEV</sup> SEV - Sondaggio elettrico verticale

●<sup>S</sup> S - Sondaggio geognostico

○ SD - Perforazione a distruzione di nucleo

▼ DS - Prove penetrometriche dinamiche pesanti

#### MATERIALI GRANULARI NON CEMENTATI O POCO CEMENTATI

■ E1 - Sedimenti prevalentemente ciottolosi e a blocchi

■ E2 - Sedimenti prevalentemente ghiaiosi

■ E3 - Sedimenti prevalentemente sabbiosi

#### MATERIALI GRANULARI CEMENTATI

■ C2 - Conglomerati e brecce matrice-sostenute

■ C3 - Sabbie cementate e arenarie deboli

# PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
San Vincenzo, Sassetta, Suvereto

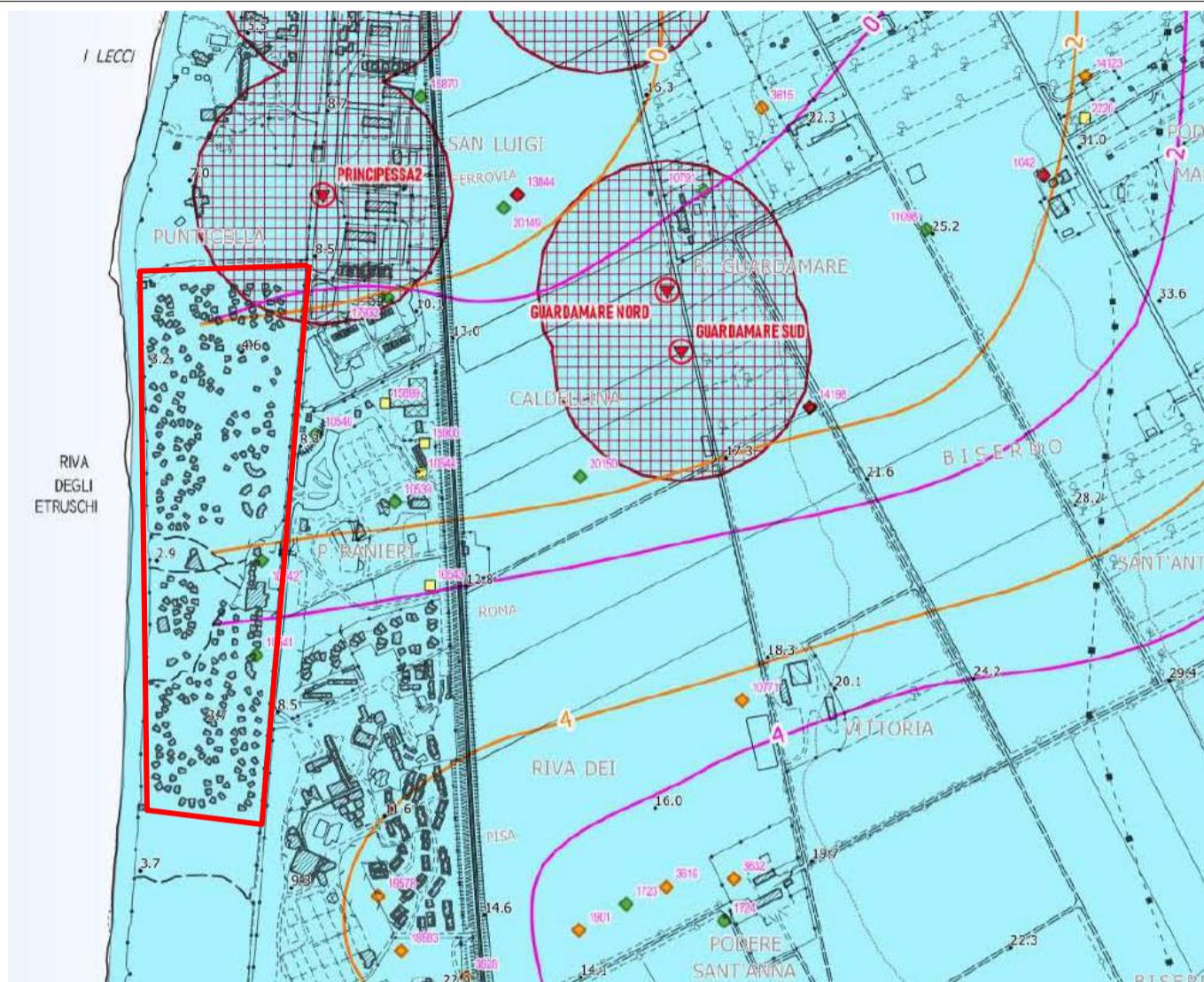
Provincia di Livorno

Tav. QG03b

San Vincenzo Sud

## Carta idrogeologica

Ottobre 2023 scala 1:10.000



Estratto da Doc. QG03g

Database dei pozzi (Autorità Idrica Toscana)

COD_ORIG	GESTORE	DESC_IMP	LOCALITA	ISTAT_COM	COMUNE	Etichetta	GB_EST	GB_NORD
PZ00000773	ASA spa	POZZ PRINCIPESSA2	Via della Principessa	9049018	San Vincenzo	PRINCIPESSA2	1625290	4770603

Estratto da Doc. QG03f

Database dei pozzi (Prov. di Livorno)

RISORSAID	X	Y	FOGLIO	PART	PLOC	PCITTA	USO	TIPO	ANNO	DIAM	PROF
10541	1625187,12	4769894,28	14	45	PODERE SAN RANIERI	SAN VINCENZO	POTABILE	TRIVELLATO-ARTESIANO		10	20
10542	1625196,87	4770040,77	14	45	PODERE SAN RANIERI	SAN VINCENZO	POTABILE	TRIVELLATO-ARTESIANO		10	20

### Legenda

#### Banca dati Autorità Idrica Toscana

- Pozzi idropotabili
- Sorgenti idropotabili
- Fascia di rispetto punti di prelievo idropotabili (200m) (D.Lgs 152/2006)

#### Curve isopieze

- Isopieze di magra
- Isopieze di morbida

**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale  
Piano Gestione Acque Corpi Idrici Sotterranei**

Zonazione dell'intrusione salini dei corpi idrici sotterranei

Ground Water Body (2021) - Corpi Idrici Sotterranei – Stato quantitativo e chimico

- Classe IS 1 - Aree a manifesta intrusione salina
- Classe IS 2 - Aree suscettibili di intrusione salina
- Classe IS 3 - Aree non suscettibili di intrusione salina

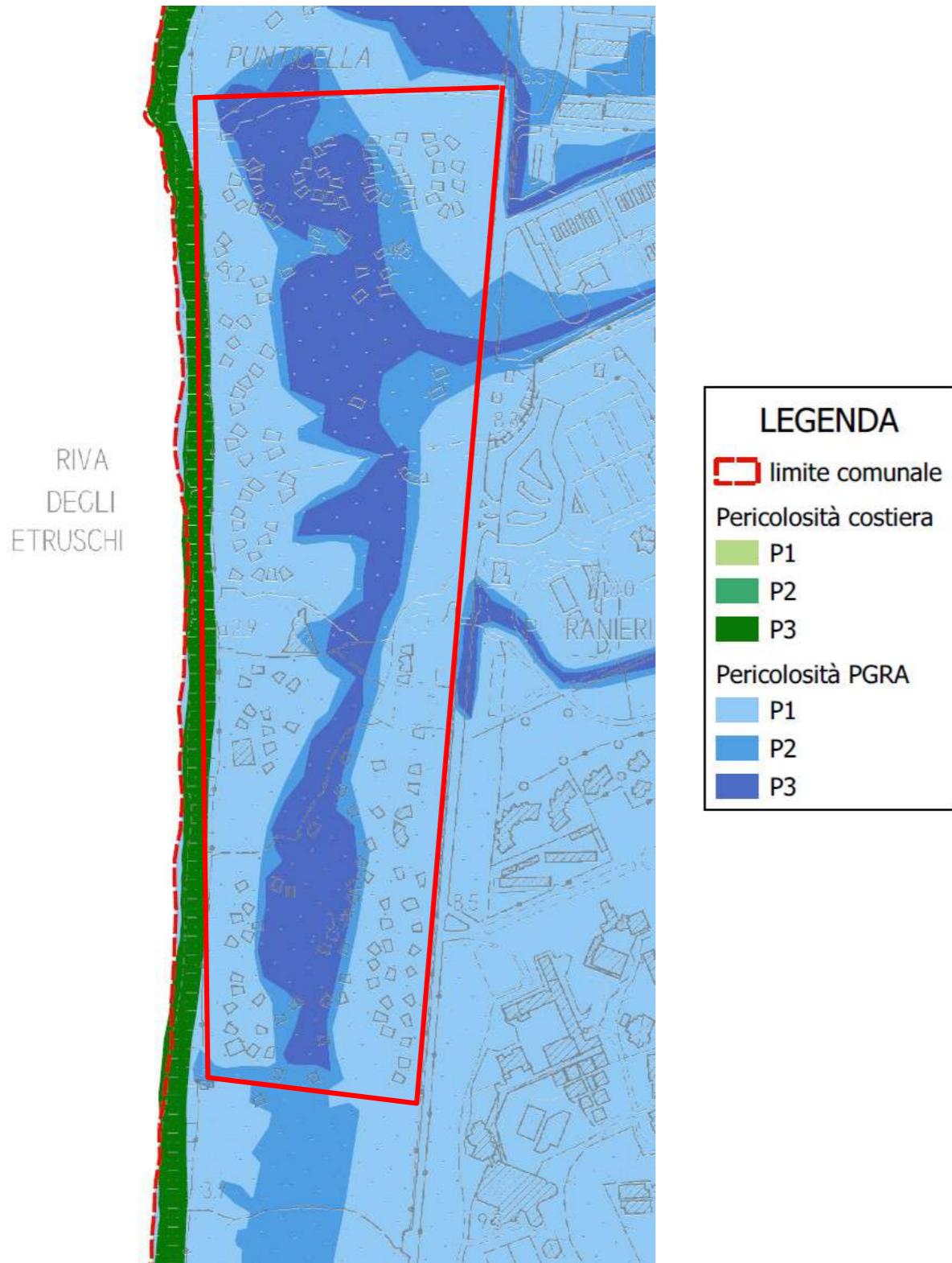
- Fissured aquifers including karst - highly productive
- Fissured aquifers including karst - moderately productive
- Fractured aquifers - moderately productive
- Porous - highly productive
- Porous - moderately productive

# COMUNE DI SAN VINCENZO

STUDIO IDROLOGICO ED IDRAULICO A SUPPORTO DEL  
PIANO OPERATIVO COMUNALE

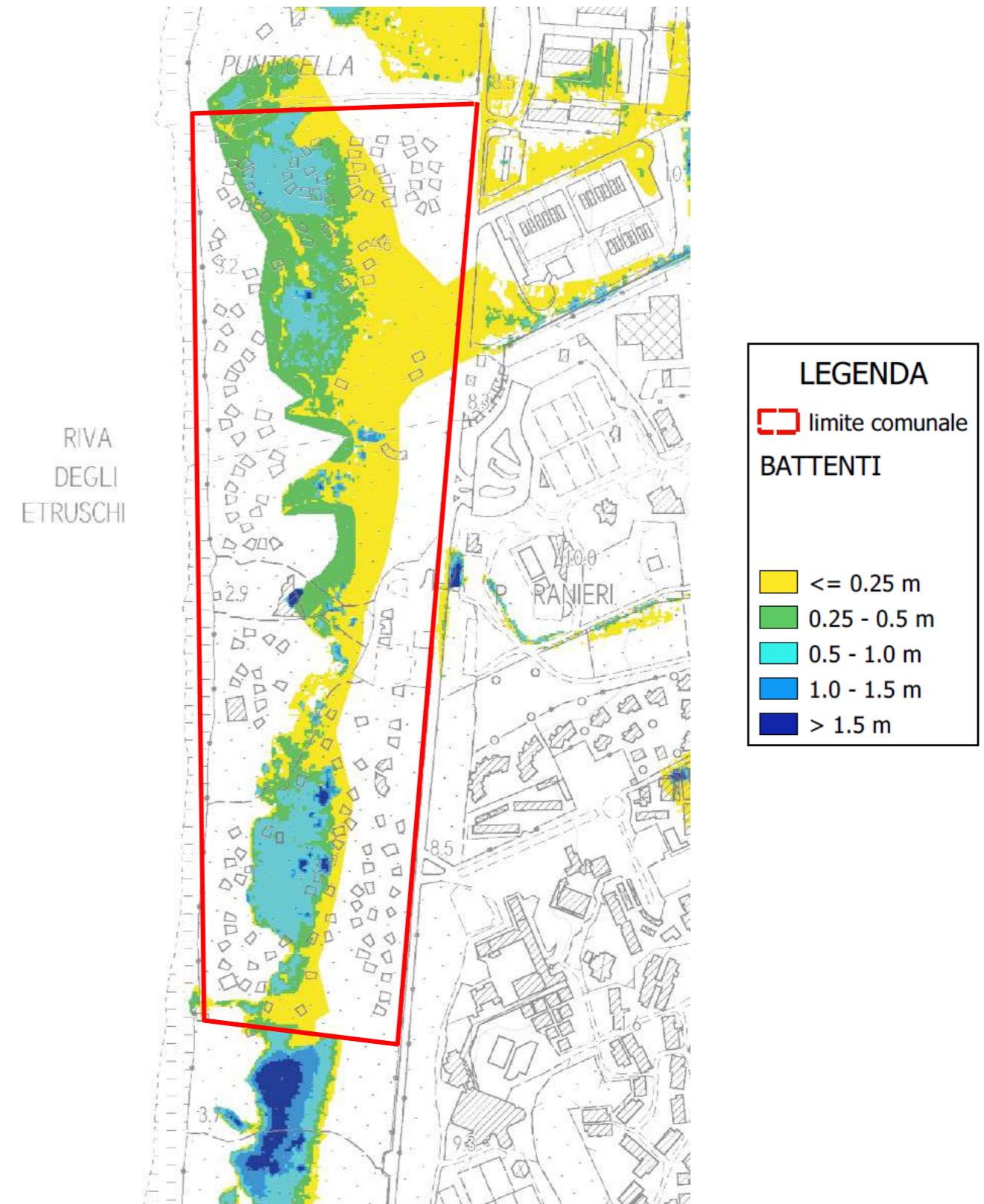
## Tavola IDR.06.C

Proposta di aggiornamento della pericolosità idraulica ai sensi del P.G.R.A.  
Botro ai Marmi - Scala 1:5.000



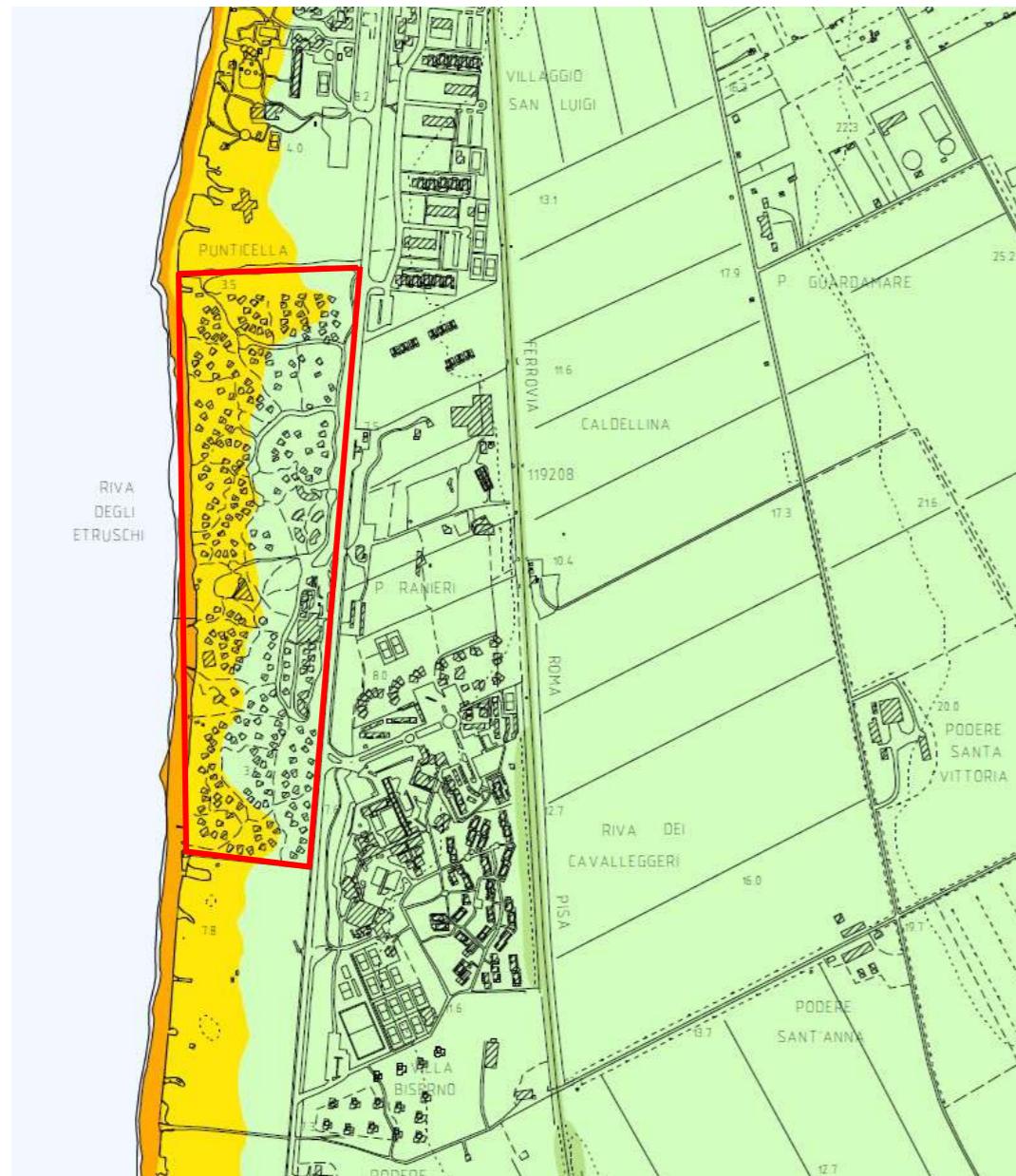
## Tavola IDR.05.C

Battenti Tr 200 anni - Botro ai Marmi - Scala 1:5.000



**A - QUADRO CONOSCITIVO****TAVOLA  
A4 1****CARTA DELLE AREE A  
PERICOLOSITÀ GEOLOGICA**

SCALA 1:10.000



Ubicazione

**COMUNE DI SAN VINCENZO**COMUNI DI:  
CAMPIGLIA M.MA PIOMBINO SASSETTA SUVERETO

PROVINCIA DI LIVORNO

**PIANO STRUTTURALE**

ART. 53 L.R.T. N. 1/2005

**Classi di pericolosità geologica ai sensi del D.P.G.R. 25/10/2011 n. 53/R****G.1 - Pericolosità geologica bassa**

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

**G.2 - Pericolosità geologica media**

ariee in cui sono presenti fenomeni franosi inattivi e stabilizzati (naturalmente o artificialmente); aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciturali dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto; corpi detritici su versanti con pendenze inferiori al 25%

**G.3 - Pericolosità geologica elevata**

ariee in cui sono presenti fenomeni quiescenti; aree con potenziale instabilità connessa alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico; aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza; aree caratterizzate da terreni con scadenti caratteristiche geotecniche; corpi detritici su versanti con pendenze superiori al 25%

**G.4 - Pericolosità geologica molto elevata**

ariee in cui sono presenti fenomeni attivi e relative aree di influenza, aree interessate da soliflussi

**Classi di pericolosità geomorfologica ai sensi dell'art. 16 delle Norme di Piano del P.A.I.****Arearie a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.F.M.E.)**

ariee interessate da fenomeni franosi attivi e relative aree di influenza, nonché le aree che possono essere coinvolte dai suddetti fenomeni; aree che possono essere coinvolte da processi a cinematica rapida e veloce quali quelle soggette a colate rapide incanalate di detrito e terra, nonché quelle che possono essere interessate da accertate voragini per fenomeni carsici

**Arearie a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.)**

ariee interessate da fenomeni franosi quiescenti e relative aree di influenza, le aree con indizi di instabilità connessi alla giacitura, all'acclività, alla litologia, alla presenza di acque superficiali e sotterranee, nonché a processi di degrado di carattere antropico, le aree interessate da intensi fenomeni erosivi e da subsidenza

# PIANO STRUTTURALE INTERCOMUNALE

ai sensi dell'art. 94 della L.R. 65/2014

In forma associata Comuni di  
**San Vincenzo, Sassetta, Suvereto**

Provincia di Livorno

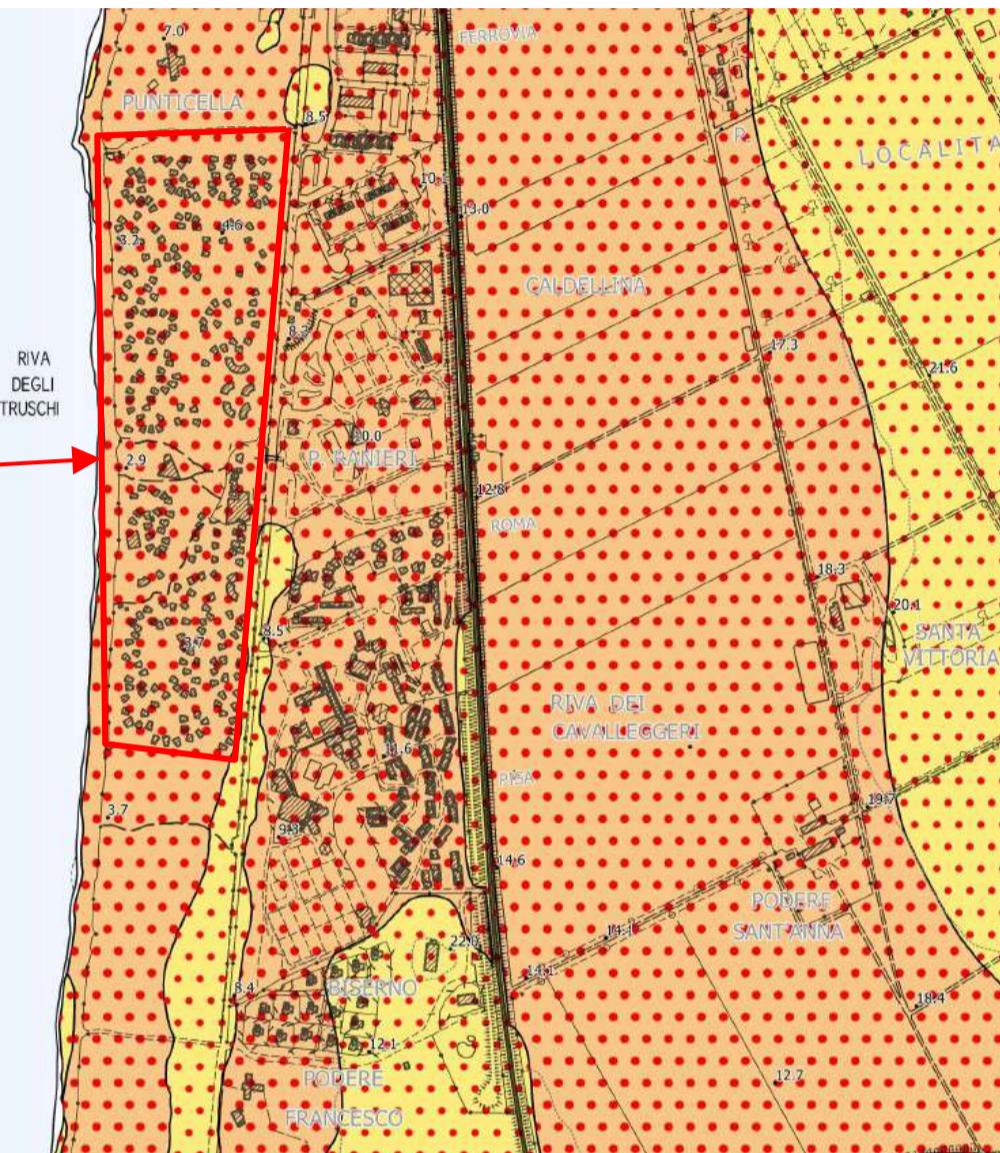
**Tav. QG07a**

**San Vincenzo Nord**

## Carta vulnerabilità idrogeologica

Ottobre 2023    scala 1:10.000

Ubicazione



### Legenda

#### CLASSI DI VULNERABILITÀ'

##### Vulnerabilità Elevata

- Deposit semicoerenti a permeabilità elevata per porosità
- Litotipi a permeabilità elevata per fratturazione
- Litotipi a permeabilità mista elevata
- Deposit incoerenti o semicoerenti a permeabilità medio-elevata

##### Vulnerabilità Media

- Litotipi a permeabilità medio-bassa
- Deposit prevalentemente coesivi a permeabilità medio-bassa

##### Vulnerabilità Bassa

- Litotipi a permeabilità scarsa/nulla



Figura 1: Stralcio della C.T.R. con ubicazione dell'area di intervento.

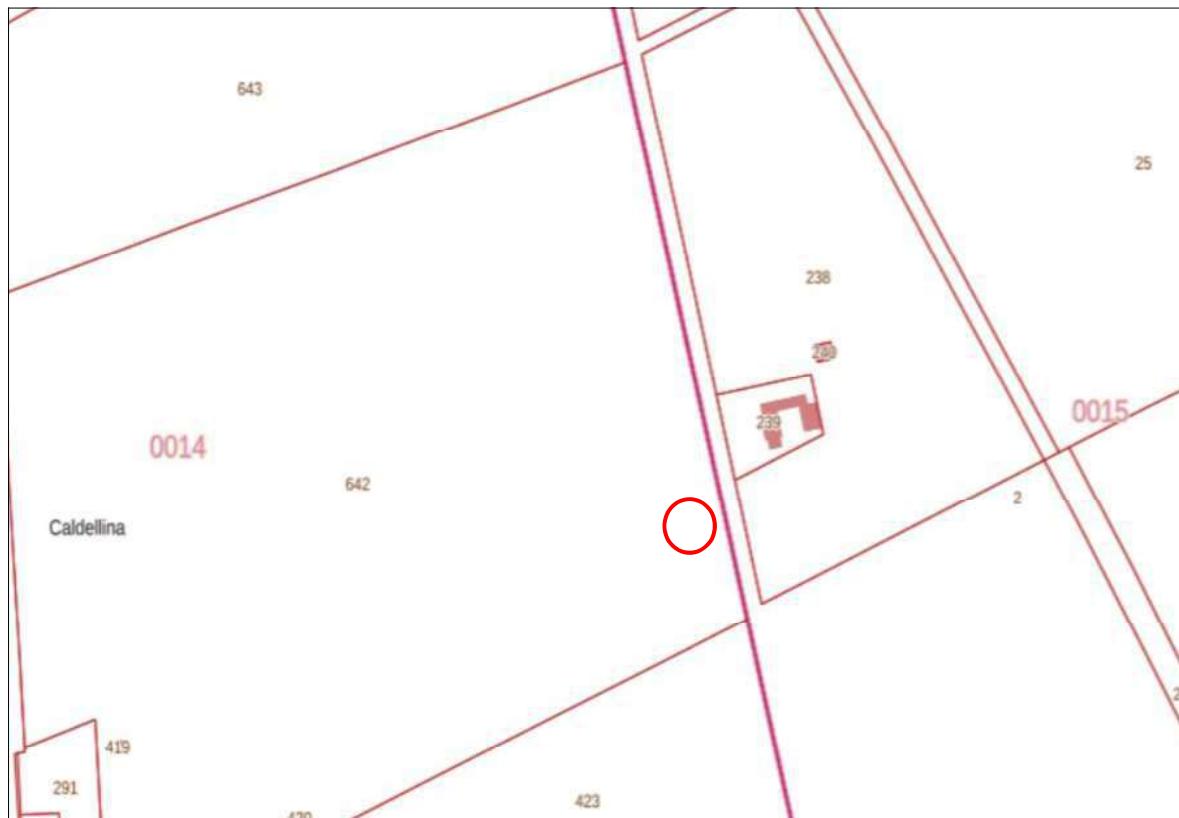
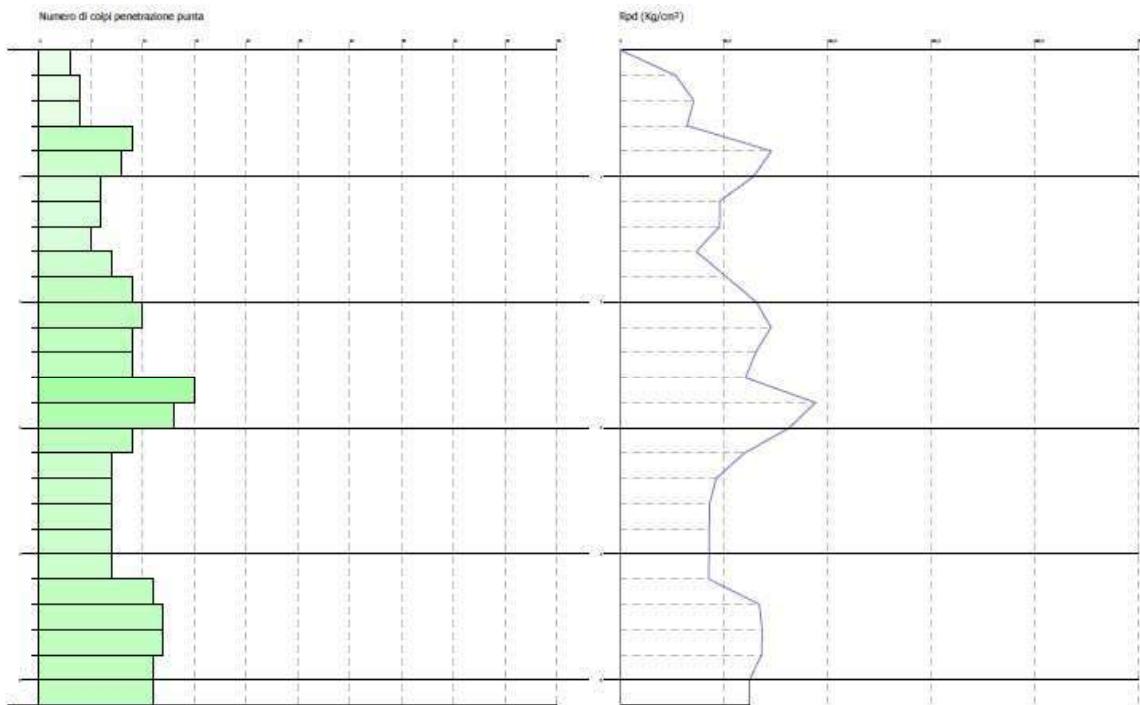
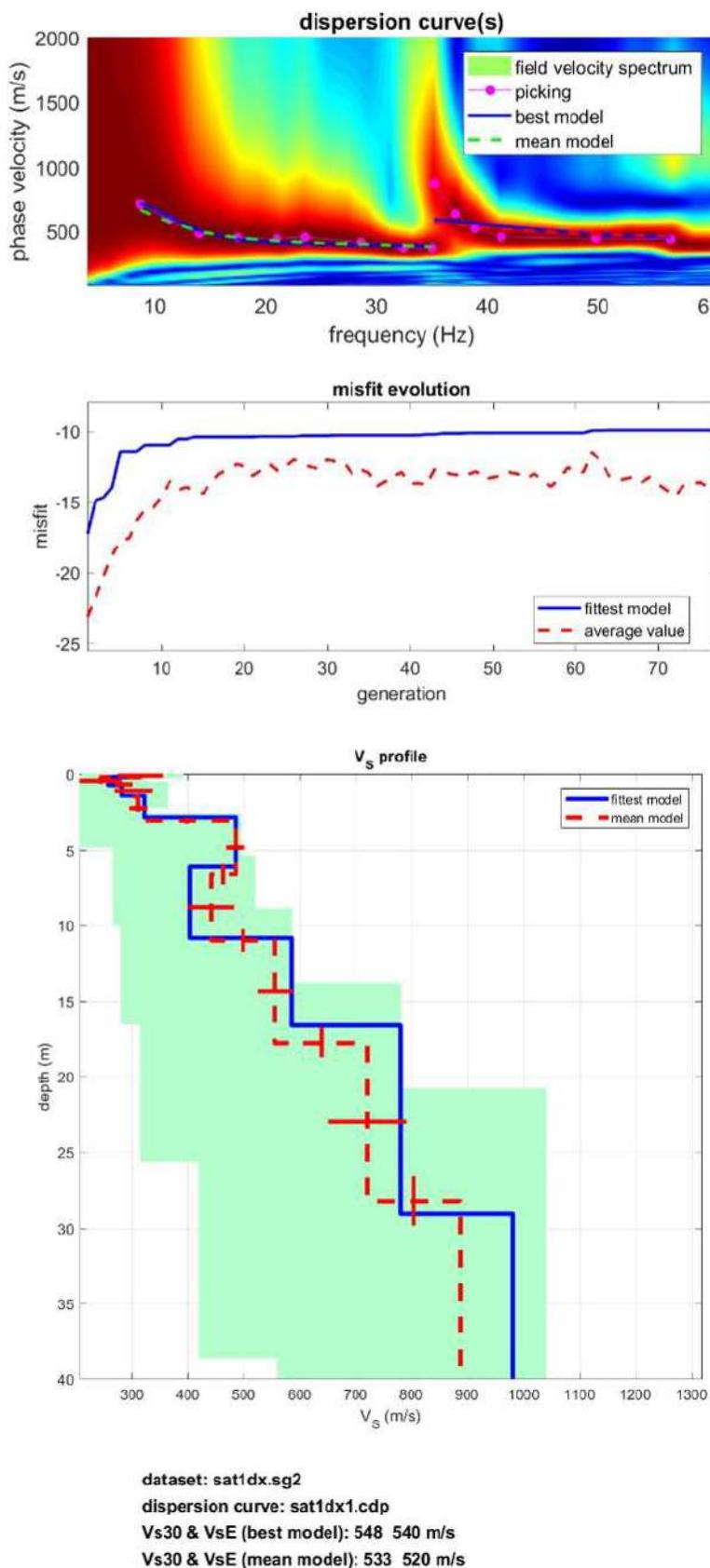


Figura 2: Stralcio di mappa catastale con ubicazione dell'area di intervento.





**Figura 8:** Spettro di velocità e curve di dispersione – grafico misfit generazione – profilo verticale onde S.

### Modello medio

$V_s$  (m/s): 315, 243, 302, 311, 485, 441, 556, 721

Standard deviations (m/s): 41, 38, 34, 16, 17, 41, 32, 69

Thickness (m): 0.2, 0.5, 0.8, 1.6, 3.6, 4.4, 6.8

Standard deviations (m/s): 0.0, 0.1, 0.1, 0.2, 0.7, 0.7, 1.0

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{s,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{s,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{s,i}}}$$

con:

- $h_i$  spessore dell'i-esimo strato;
- $V_{s,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;
- N numero di strati;
- H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da VS non inferiore a 800 m/s

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{s,eq}$  è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

$V_{s,eq}$ ricavata dalla MASW	velocità media	categoria suolo
	520 m/sec	B

Dalla normativa:

A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
B	<b>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</b>
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità