

COMUNE

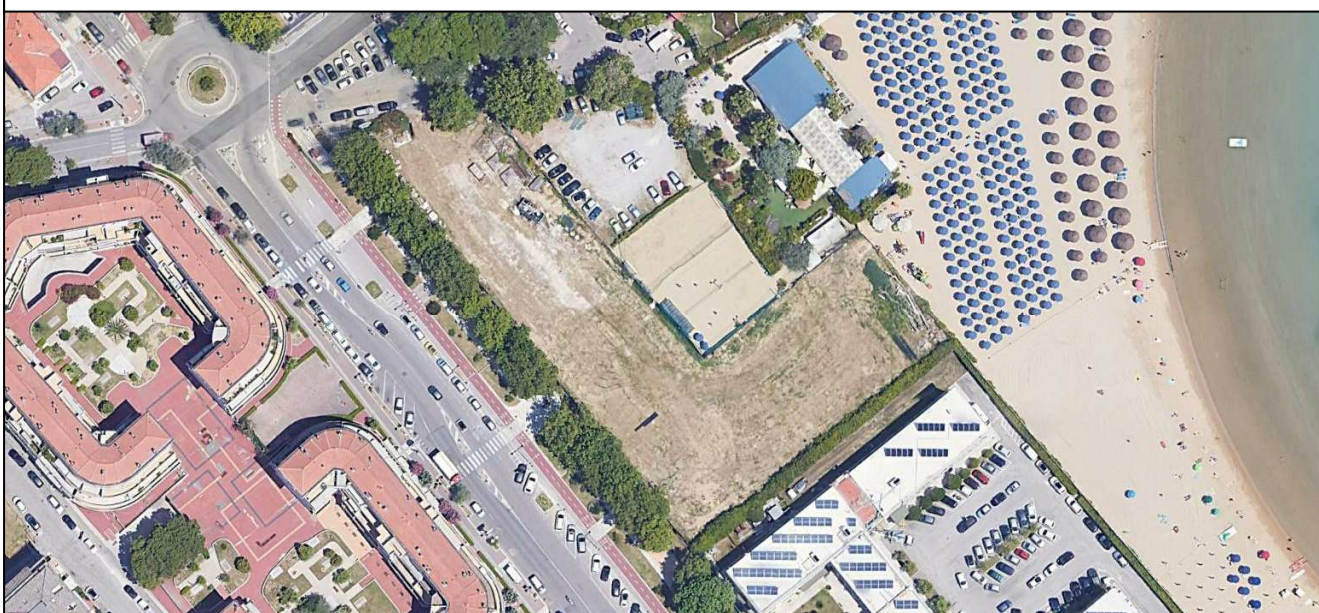
PESCARA

COMMITTENTE

F.LLI DE CECCO DI FILIPPO - FARA SAN MARTINO S.P.A.

OGGETTO

PROPOSTA DI PIANIFICAZIONE COMPLESSIVA NELL'AMBITO DI INTERVENTO CON APPROVAZIONE DI COMPARTO UNITARIO INTERNO, TRAMITE PIANO DI LOTTIZZAZIONE PRIVATO IN ZONA PORTUALE E AREE FLUVIALI, SOTTOZONA URB. B7



ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA

TECNICI

Dott. Geol. Christian Palestini

Dott. Geol. Alessio Ricciardi



DATA

Aprile 2022



GEOSOIL

Geologia - Geotecnica - Geofisica

Piazza Caduti del Mare, 33/35 - 65126 Pescara

TELEFONO/FAX: 085.2120643

MOBILE: 349.4017738 - Dott. Geol. Christian Palestini

MOBILE: 347.1105362 - Dott. Geol. Alessio Ricciardi

WEB: www.geosoil.it

E-MAIL: info@geosoil.it



GEOSOIL

Geologia - Geotecnica - Geofisica

Piazza Caduti del Mare, 33/35 - 65126 Pescara

TELEFONO/FAX: 085.2120643

MOBILE: 349.4017738 - Dott. Geol. Christian Palestini

MOBILE: 347.1105362 - Dott. Geol. Alessio Ricciardi

WEB: www.geosoil.it

E-MAIL: info@geosoil.it

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	GEOLOGIA	3
3	GEOMORFOLOGIA.....	6
4	IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA	8
5	SISMICITÀ.....	10
6	PRESCRIZIONI GEOLOGICHE ALL'USO DEL TERRITORIO	14

TAVOLE

GEO.1	CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO
GEO.2	SEZIONE GEOLOGICA
GEO.3	CARTA DELLE ACCLIVITÀ
GEO.4	CARTA IDROGEOLOGICA
GEO.5	CARTA DELLE INDAGINI
GEO.6	CARTA DEI VINCOLI
GEO.7	CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA E FREQUENZE DI RISONANZA
GEO.8	CARTA DELL'USO DEL SUOLO
GEO.9	CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA
GEO.10	CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO
GEO.11	CARTA DELLA IDONEITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO



1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra i risultati di uno studio geologico realizzato nel *COMUNE DI PESCARA*, commissionato dal *F.LLI DE CECCO DI FILIPPO - FARA SAN MARTINO S.P.A.* e finalizzato al progetto *PROPOSTA DI PIANIFICAZIONE COMPLESSIVA NELL'AMBITO DI INTERVENTO CON APPROVAZIONE DI COMPARTO UNITARIO INTERNO, TRAMITE PIANO DI LOTTIZZAZIONE PRIVATO IN ZONA PORTUALE E AREE FLUVIALI, SOTTOZONA URB. B7.*

L'area di studio è individuata dalle particelle n° 706 - 1713 - 2148 - 2607 del foglio di mappa n° 27 del Comune di Pescara. Tale area non è interessata da pericolosità idrogeologica ai sensi del *PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO (P.A.I.)*, è classificata a *PERICOLOSITÀ MEDIA* (tavole GEO.6 CARTA DEI VINCOLI e GEO.9 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA) ai sensi del *PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (P.S.D.A.)* ed è classificata come *ZONA STABILE SUSCETTIBILE DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE - Zona 2011* e *ZONA DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ - Zone di attenzione per liquefazioni tipo 1* (tavole GEO.7 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA E FREQUENZE DI RISONANZA e GEO.9 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA) ai sensi della *MICROZONAZIONE SISMICA* comunale.

Lo studio è stato svolto secondo le seguenti fasi:

- ✓ reperimento di dati bibliografici;
- ✓ rilevamento geologico e geomorfologico;
- ✓ inquadramento geologico dell'area;
- ✓ inquadramento geomorfologico dell'area;
- ✓ inquadramento idrogeologico dell'area;
- ✓ inquadramento sismico dell'area
- ✓ esecuzione di n° 1 indagine sismica HVSR.

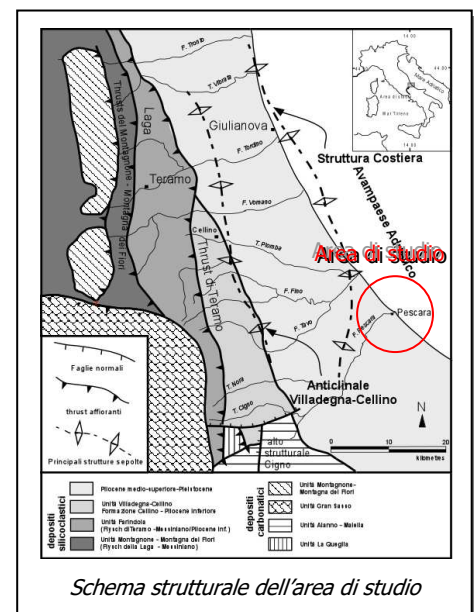
Lo studio è stato redatto secondo quanto previsto dal *D.G.R. n° 108 del 22/02/2018 - ALLEGATO A - INDAGINI E STUDI DA ESEGUIRE A CORREDO DEGLI STRUMENTI URBANISTICI AI FINI DEL RILASCIO DEL PARERE DI COMPATIBILITÀ GEOMORFOLOGICA (EX LEGGE 64/1974 ART. 13 - D.P.R. 380/2001 ART. 89) - LINEE GUIDA REGIONALI - Versione 1.0.*



2 GEOLOGIA

L'area di studio, compresa nel foglio n° 141 "PESCARA" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, nel foglio n° 351 "PESCARA" del Progetto C.A.R.G. in scala 1:50.000 e nel foglio est della Carta Geologica dell'Abruzzo di L. VEZZANI & F. GHISETTI, è ubicata in un'area costiera del Comune di Pescara.

Da un punto di vista geologico generale, il territorio comunale di Pescara è parte del settore più orientale dell'area abruzzese esterna; i depositi presenti in tale zona corrispondono prevalentemente alla successione silicoclastica del *Pliocene superiore* - *Pleistocene inferiore* (FORMAZIONE DI MUTIGNANO), posti in concordanza ai sottostanti depositi del *Pliocene medio* - *Pliocene superiore p.p.* I depositi affioranti si collocano temporalmente dopo l'ultima fase di migrazione verso l'avampaese del fronte deformativo e del depocentro torbiditico pliocenico. La fase di segmentazione del depocentro principale in depocentri minori avviene in concomitanza della crescita della struttura costiera, databile *Pliocene inferiore* terminale; da questo momento, fino al top del *Pliocene superiore*, le successioni sedimentarie registrano un generale decremento dei tassi di subsidenza tettonica e mostrano una progressiva tendenza *shallowing upward*; tali caratteri possono essere riferiti ad un contesto evolutivo di bacino di *piggy-back*. A partire dal *Pliocene superiore* si impostano condizioni di mare basso, come evidenziato dalla presenza di sistemi di *shoreface* in corrispondenza



della struttura costiera che raggiungono la loro massima espressione durante il *Pleistocene*. I depositi registrano una fase di transizione tra un periodo durante il quale l'architettura delle successioni era controllata da intensa attività tettonica (con sollevamenti a scala locale e progressiva migrazione del depocentro verso l'avampaese adriatico) ed un periodo durante il quale le successioni risultano dominate da importanti variazioni climatiche e da flessurazione a scala regionale. Per effetto di tale fenomeno, che ha avuto intensità progressivamente maggiore verso l'interno della catena, i depositi post-orogenici del versante adriatico hanno assunto un caratteristico assetto monoclinale con immersione verso E-NE, con pendenza progressivamente decrescente in senso O-E. In discordanza sui termini della successione



marina Plio-Pleistocenica, affiorano i depositi continentali del *Pleistocene medio* basale, di ambiente variabile tra conoide alluvionale, piana alluvionale e lago costiero. Il paesaggio continentale era caratterizzato, ai piedi dei rilievi occidentali, da una serie di conoidi alluvionali coalescenti che bordavano un'ampia piana alluvionale, nella quale si sviluppava un reticolo idrografico di tipo *braided*. I depositi continentali di origine fluviale, ampiamente diffusi nel territorio ad opera del fiume Pescara, sono tradizionalmente suddivisi in quattro ordini di terrazzi e classificati, nella più recente cartografia geologica CARG, all'interno di diversi Sintemi. Le alluvioni del primo e del secondo ordine sono attribuite al *Pleistocene inferiore - Pleistocene medio*, quelle del terzo ordine al *Pleistocene superiore* mentre il quarto ordine appartiene all'*Olocene*. Dove terminano i rilievi collinari, si sviluppa una fascia litorale relativamente poco estesa, formata da sedimenti di origine marina di variabile granulometria, da sabbie fini a ghiaie. Solo localmente sono presenti dune di limitate dimensioni, stabilizzate da vegetazione arborea e arbustiva.

Scendendo nel dettaglio, l'area di studio è posta in una zona di transizione fluvio-deltizia in destra idrografica del fiume Pescara, caratterizzata dalla presenza sia di depositi alluvionali del fiume sia di depositi di spiaggia costieri; la ciclica prevalenza dell'uno o dell'altro dominio paleogeografico ha generato la giustapposizione di terreni con caratteristiche variabili arealmente e verticalmente in maniera sensibile.

In particolare, i terreni superficiali, presenti entro i primi 15-16 m di profondità, sono riferibili a depositi di delta dell'*Olocene* e sono costituiti prevalentemente da sabbie e sabbie limose di ambiente fluvio-costiero a granulometria prevalentemente medio-fine, con intercalazioni di ghiaie e limi argillosi organici (tavole GEO.1 CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO e GEO.2 SEZIONE GEOLOGICA).

Al di sotto, fino ad una profondità di circa 45-46 m, sono presenti terreni riferibili a depositi alluvionali terrazzati fini del *Pleistocene medio - Pleistocene superiore*, costituiti prevalentemente da limi argillosi e argille limose organiche; più in profondità, si passa a termini grossolani costituiti prevalentemente da ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose del medesimo ambiente deposizionale, i quali perdurano fino a circa 54-55 m di profondità, valore oltre il quale è presente il substrato geologico riferibile ai depositi marini fini della FORMAZIONE DI MUTIGNANO - ASSOCIAZIONE PELITICO-SABBIOSA del *Pliocene superiore - Pleistocene inferiore*, costituiti prevalentemente da argille ed argille marnose di colore grigio con intercalazioni di livelli sabbiosi e sabbioso-limosi.



GEOSOIL

Geologia - Geotecnica - Geofisica

Piazza Caduti del Mare, 33/35 - 65126 Pescara

TELEFONO/FAX: 085.2120643

MOBILE: 349.4017738 - Dott. Geol. Christian Palestini

MOBILE: 347.1105362 - Dott. Geol. Alessio Ricciardi

WEB: www.geosoil.it

E-MAIL: info@geosoil.it

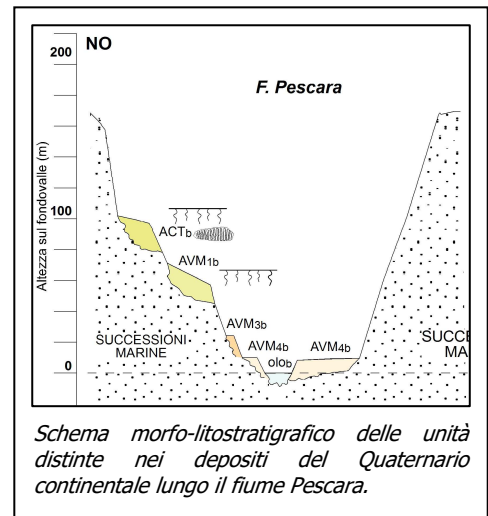
Si precisa che tale assetto stratigrafico deriva prevalentemente da informazioni bibliografiche, quindi è da considerare indicativo e soggetto a variabilità litostratigrafiche tipiche dell'ambiente di transizione fluvio-deltizia.



3 GEOMORFOLOGIA

Da un punto di vista geomorfologico generale, l'area pedemontana adriatica si sviluppa in tempi sicuramente più recenti, a partire dalla fase di emersione del *Pleistocene inferiore*. L'assetto morfostrutturale è legato all'evoluzione del dominio di avanfossa adriatico, con successioni litologiche argilloso-sabbioso-conglomeratiche di ambiente marino disposte in assetto monoclinale debolmente inclinato verso NE. Il sollevamento ha determinato l'emersione ed il modellamento di un rilievo solcato da valli conseguenti a direzione circa SO-NE; alcune di esse sono confinate all'area pedemontana, altre si sviluppano dal fronte della catena e le principali nascono dal cuore della catena, attraversando la fascia pedemontana con ampie piane alluvionali; queste sono interessate da depositi fluviali organizzati in una serie di almeno quattro ordini di terrazzi riferibili all'intervallo *Pleistocene medio - Olocene*, mentre i versanti sono ricoperti da estese coltri colluviali e di depositi di frana. Le valli secondarie sono caratterizzate da evidenti indizi di morfotettonica quali gomiti fluviali, valli sospese e confluenze contromonte. Le relazioni di interconnessione tra tali indizi ed i terrazzi alluvionali dei diversi ordini, nelle valli principali e secondarie, unitamente alle indicazioni fornite dai dati cronostratigrafici, evidenziano il modellamento di un reticolo idrografico di tipo rettangolare; tale assetto si è sviluppato nella parte finale del *Pleistocene medio*, condizionato da sistemi di fratture e dislocazioni associate ai processi di sollevamento (a prevalente direzione SO-NE, N-S e NO-SE) ed è stato progressivamente incorporato nella riorganizzazione del reticolo idrografico fino alla configurazione attuale, in cui rimangono evidenti numerose anomalie (orientazioni del reticolo, confluenze contromonte, punti di flesso, catture fluviali, etc.).

Scendendo nel dettaglio, l'area di studio, posta in destra idrografica del fiume Pescara a circa 660 m di distanza a S-E dell'argine dall'alveo fluviale e a circa 170 m di distanza a S-O dalla linea di costa adriatica, presenta una morfologia subpianeggiante priva di forme, processi e depositi di natura geomorfologica; per tale motivo, non è stata elaborata una carta geomorfologica dell'area poiché sarebbe stata priva di qualsiasi contenuto.





GEOSOIL

Geologia - Geotecnica - Geofisica

Piazza Caduti del Mare, 33/35 - 65126 Pescara

TELEFONO/FAX: 085.2120643

MOBILE: 349.4017738 - Dott. Geol. Christian Palestini

MOBILE: 347.1105362 - Dott. Geol. Alessio Ricciardi

WEB: www.geosoil.it

E-MAIL: info@geosoil.it

In particolare, l'elaborazione topografica dell'area (come da tavola GEO.3 CARTA DELLE ACCLIVITÀ) a partire dai dati topografici LiDAR della fascia costiera (2008) evidenzia una classe di pendenza molto bassa dell'area, con valori di pendenza quasi totalmente compresi tra 0° e 5°, a meno di alcune porzioni isolate che presentano una classe di pendenza fino a media con valori massimi di pendenza compresi tra 20° e 25°; tali anomalie topografiche locali possono essere associabili a lievi scarpate perimetrali e cumuli di terreno.



4 IDROLOGIA E IDROGEOLOGIA

Da un punto di vista idrologico, l'area di studio è posta circa a 660 m di distanza a S-E dell'argine dall'alveo del fiume Pescara; quest'ultimo costituisce la porzione di basso corso del più ampio sistema Aterno-Pescara, il più importante corso d'acqua significativo della Regione Abruzzo, che presenta un bacino idrografico regionale (vedasi figura) con un'estensione totale di circa 3.148 km² ed un perimetro di circa 395 km, con quote s.l.m. che vanno da un massimo di 1.201 m ad un minimo di 0 m (foce). Il bacino idrografico dell'Aterno-Pescara interessa per il 72,5% la Provincia di L'Aquila (n° 69 Comuni per un'area di circa 2.281 km²), per il 25,7% la Provincia di Pescara (n° 40 Comuni per un'area di circa 810 km²), per il 1,8% la Provincia di Chieti (n° 9 Comuni per un'area di circa 57 km²) e molto marginalmente la Provincia di Teramo (n° 1 Comune per un'area di circa 0,01 km²).



L'asta fluviale del fiume Pescara, che rappresenta la porzione di basso corso del sistema idrologico dell'Aterno-Pescara, presenta un sottobacino idrografico con un'estensione totale di circa 537 km², scorre principalmente per una lunghezza di circa 60 km in direzione SO-NE a partire dalle Sorgenti del Pescara in località Popoli (circa 248 m s.l.m.) e confluisce nel mare Adriatico in corrispondenza del Porto canale; la pendenza dell'asta fluviale è modesta ed è pari a circa 0,41%.

La portata media alla foce del fiume Pescara è di circa 57 m³/s; per quanto riguarda le portate massime, l'Allegato E delle Norme di Attuazione del P.S.D.A. riporta i seguenti valori in funzione del tempo di ritorno:

Tempo di ritorno (anni)	20	50	100	200	500
Portata massima (m ³ /s)	815	1.094	1.305	1.518	1.794

Per analizzare i dati storici sulle piene che hanno interessato il fiume Pescara, sono state raccolte informazioni storiche documentate ed è stato consultato il Progetto AVI sul Sistema Informativo sulle Catastrofi Idrogeologiche (SICI) a cura dell'Istituto di Ricerca per la



Protezione Idrogeologica (IRPI) del CNR; esso fornisce dati ed informazioni sul dissesto idrogeologico, in particolare su frane ed inondazioni avvenute in Italia.

Sulla base delle informazioni raccolte, sono avvenuti n° 19 eventi di piena del fiume Pescara che hanno interessato il Comune di Pescara negli anni 1919, 1931, 1934, 1949, 1953, 1954, 1955, 1956, 1990, 1992, 1994, 1995 e 1996.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, l'area di studio è classificata a *PERICOLOSITÀ MEDIA* (tavole GEO.6 CARTA DEI VINCOLI e GEO.9 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA) relativamente ad eventi di piena ed alluvionamento da parte del fiume Pescara ai sensi del *PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI (P.S.D.A.)*; in particolare, tale piano indica che nell'area si attendono piene fluviali con altezze dell'onda di piena pari a $h_{100} > 0$ m (tempo di ritorno 100 anni).

Da un punto di vista idrogeologico, il territorio comunale di Pescara è parte del *Dominio alluvionale* del Fiume Pescara, permeabile per porosità; le dimensioni e le capacità idriche dei depositi alluvionali aumentano verso valle parallelamente allo spessore delle alluvioni, che raggiungono anche valori di circa 50 m. Tale acquifero è costituito prevalentemente da ghiaie con ampie lenti di limi argillosi, limi sabbiosi, sabbie e sabbie ghiaiose; la distribuzione varia sensibilmente all'interno di ciascun corpo sedimentario, così come risultano molto variabili gli spessori tra le diverse pianure. In generale, procedendo da monte verso valle si individuano 2 zone con caratteristiche idrogeologiche diverse: nella parte alta predomina un acquifero monostrato caratterizzato prevalentemente da corpi ghiaiosi (spesso affioranti in superficie) con coperture limoso-argillose e limoso-sabbiose generalmente poco spesse; nella parte bassa si hanno invece situazioni molto differenziate con individuazione di acquiferi multistrato nei quali le lenti di materiali fini, tuttavia, non impediscono il contatto idraulico tra i vari corpi ghiaiosi e sabbiosi (generando di fatto un acquifero monostrato).

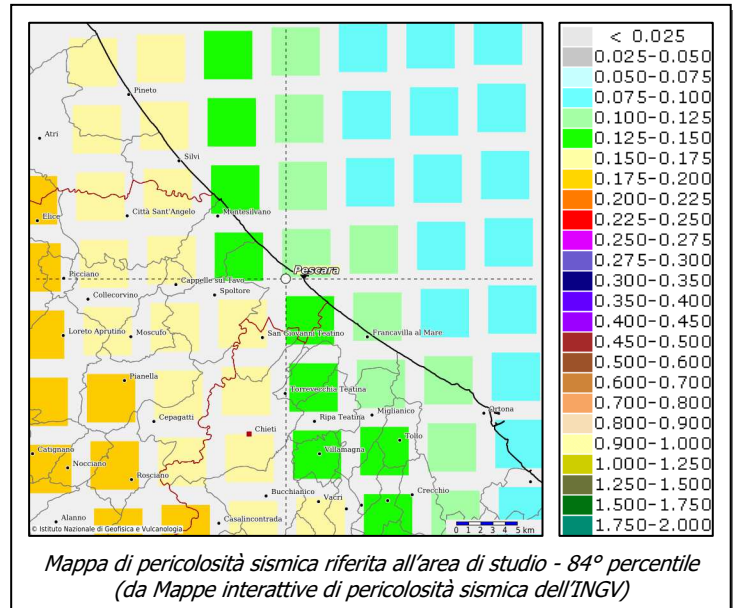
In particolare, nel sito è presente una falda acquifera superficiale a circa 1,0÷1,5 m di profondità; è importante ricordare che tale livello piezometrico può evidenziare oscillazioni metriche stagionali ed areali al variare delle condizioni meteorologiche ed idrogeologiche.



5 SISMICITÀ

Le attuali normative vigenti permettono di definire un valore di pericolosità sismica di base, calcolato, per ogni punto del territorio nazionale, su una maglia quadrata di 5 km di lato, indipendentemente dai confini amministrativi comunali.

Allo stato attuale, la pericolosità sismica (su reticolo di riferimento e nell'intervallo temporale di riferimento) è fornita dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) ed è, per convenzione, quella espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ($V_s > 800$ m/s; cat. A, punto 3.2.1 del D.M.

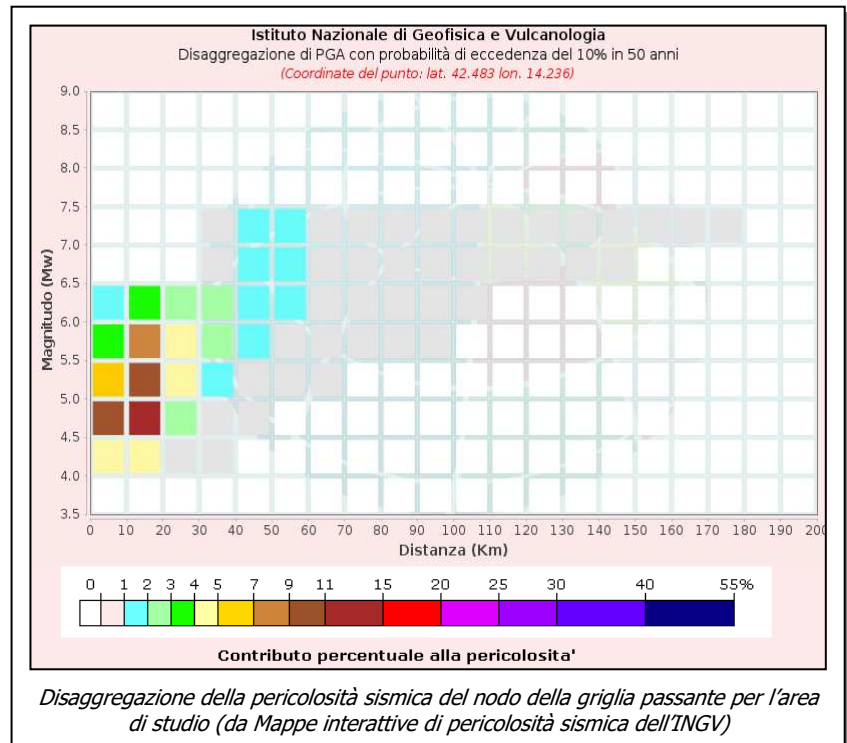


14/09/2005). L'INGV ha messo a disposizione sul proprio sito web (all'indirizzo <http://esse1.mi.ingv.it>) una mappa interattiva della pericolosità sismica di base attraverso cui è possibile visualizzare, per tutto il territorio nazionale, la griglia di riferimento per il calcolo della pericolosità sismica di base in ogni punto. Come si vede dalla figura, l'area di studio presenta valori di accelerazione massima del suolo rigido a_g all'incirca compresi tra le fasce 0,100-0,125 g e 0,125-0,150 g.

Attraverso il suddetto sito, è anche possibile ottenere, per ogni singolo nodo della griglia di riferimento, il dettaglio dell'analisi di disaggregazione della pericolosità sismica, ovvero la valutazione dei contributi di diverse sorgenti sismiche alla pericolosità di un sito (MCGUIRE, 1995; BAZZURRO & CORNELL, 1999). La forma più classica e comune di disaggregazione è quella di tipo bidimensionale in magnitudo e distanza (M-R) che permette di definire il contributo di sorgenti sismogenetiche a distanza R capaci di generare terremoti di magnitudo M; in pratica, il processo di disaggregazione in M-R fornisce il terremoto che domina lo scenario di pericolosità (terremoto di scenario) inteso come l'evento di magnitudo M a distanza R dal sito oggetto di studio che contribuisce maggiormente alla pericolosità sismica del sito stesso.



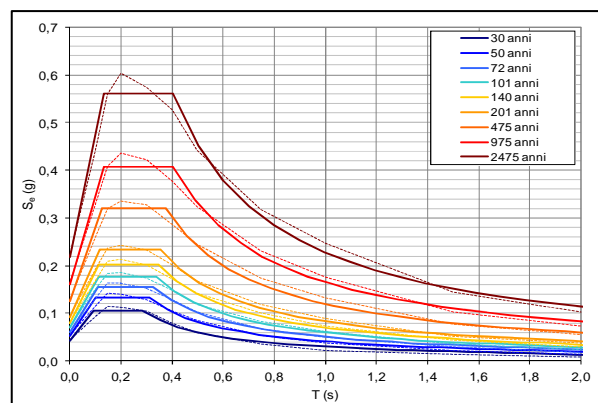
Analogamente alla disaggregazione in M-R, è possibile definire la disaggregazione di tipo tridimensionale in M-R- ϵ , dove ϵ rappresenta il numero di deviazioni standard per cui lo scuotimento (logaritmico) devia dal valore mediano predetto da una data legge di attenuazione, dati M ed R. L'analisi riportata in figura è riferita alla disaggregazione in M-R del



nodo della griglia passante per il Comune di Pescara; dall'analisi complessiva dei dati, si hanno valori medi di Magnitudo M pari a 5,47 e Distanza D pari a 23,2 km.

L'area di studio presenta, in accordo con la procedura prevista nell'allegato A del *D.M. 14/01/2008*, i seguenti parametri sismici con i relativi spettri di risposta elastici, che ne definiscono la *pericolosità sismica di base*.

T_R	a_g	F_o	T_c^*
[anni]	[g]	[-]	[s]
30	0,043	2,488	0,284
50	0,054	2,475	0,310
72	0,061	2,519	0,326
101	0,071	2,501	0,337
140	0,080	2,532	0,346
201	0,092	2,527	0,357
475	0,126	2,552	0,374
975	0,161	2,531	0,405
2475	0,218	2,570	0,405



La pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo a_g con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita a suoli rigidi e con tempo di ritorno di 475 anni, è pari a 0,126 g.



L'area di studio rientra nello studio di *MICROZONAZIONE SISMICA* comunale ed è classificata come *ZONA STABILE SUSCETTIBILE DI AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE - Zona 2011* (tavole GEO.7 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA E FREQUENZE DI RISONANZA e GEO.9 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA).

L'esecuzione dell'indagine sismica HVSr evidenzia un'amplificazione sismica di sito con picco fondamentale a 1,1 Hz, probabilmente legato a fenomeni di risonanza sismica all'interno del bacino sedimentario fluvio-costiero dello spessore di circa 45-46 m, sostenuto dal substrato geologico non rigido; inoltre, si evidenzia una lieve amplificazione sismica di sito con picco secondario a 4,3 Hz, probabilmente legato a fenomeni di risonanza sismica nei terreni più superficiali.

L'area di studio è inoltre classificata come *ZONA DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ - Zone di attenzione per liquefazioni tipo 1* (tavole GEO.7 CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA E FREQUENZE DI RISONANZA e GEO.9 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA) in quanto sono presenti depositi a prevalente componente sabbiosa che ospitano una falda acquifera molto superficiale.

Categorie di sottosuolo

- 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) *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.
- C) *Depositati 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) *Depositati 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 equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.



E) *Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D*, con profondità del substrato non superiore a 30 m.

La velocità equivalente delle onde di taglio $V_{S,eq}$ è definita dall'espressione:

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

dove H rappresenta la profondità del substrato (definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s), h_i e $V_{S,i}$ indicano lo spessore (in m) e la velocità (in m/s) delle onde di taglio S dello strato i -esimo, per un totale di N strati presenti. 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 $V_{S,30r}$ ottenuto ponendo $H = 30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Alla luce delle caratteristiche stratigrafiche, l'area di studio ha Categoria di sottosuolo compresa tra C e D.

Categorie topografiche

T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$.

T2 - Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$.

T3 - Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$.

T4 - Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30^\circ$.

Le suesposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se di altezza maggiore di 30 m.

Alla luce delle caratteristiche topografiche, l'area di studio ha Categoria topografica T1.



6 PRESCRIZIONI GEOLOGICHE ALL'USO DEL TERRITORIO

Le indicazioni geologiche si applicano nell'ambito della progettazione di interventi pubblici e privati da realizzarsi all'interno del lotto oggetto del presente studio e sono riferiti alle seguenti categorie indicative:

- opere di fondazione;
- opere di sostegno;
- opere in sotterraneo;
- fronti di scavo;
- miglioramento e rinforzo dei terreni;
- consolidamento di terreni interessanti opere esistenti;
- realizzazione di impianti fotovoltaici a terra;
- realizzazione di nuovi insediamenti urbani o civili;
- ristrutturazione di insediamenti esistenti;
- realizzazione di reti di sottoservizi di qualsiasi tipologia;
- realizzazione di strade e viabilità urbane;
- bonifiche e sistemazioni del territorio.

Nell'ambito della progettazione di interventi pubblici e privati da realizzare sul lotto oggetto del presente studio, riguardante le categorie elencate in precedenza, dovrà essere redatta da parte di tecnico geologo abilitato una Relazione geologica che, come parte integrante del progetto, supporti le proposte progettuali trasmesse al competente ufficio del Comune di Pescara ed accerti la compatibilità dell'intervento rispetto alle condizioni di pericolosità geologica (come da tavola GEO.10 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO), in considerazione delle indicazioni espresse per la specifica classe di pericolosità in seguito riportate. Ogni specifico elemento di pericolosità geologica è individuabile, fondamentalmente, nella tavola GEO.9 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA.

Le indicazioni di carattere geologico sono gerarchicamente subordinate a tutte le norme sovracomunali in materia di geologia (N.T.C. 2018, L.R. 45/2007, D.P.G.R. 13/08/07,



D.Lgs 152/06, L.R. 57/1988, D.P.R. 1363/59, L.R. 12/04/1983, etc., con relative s.m.i.). In particolare, andrà considerata la pericolosità idraulica del P.S.D.A., come riportato nella tavola GEO.6 CARTA DEI VINCOLI, per la quale varranno le prescrizioni delle specifiche Norme di Attuazione di tale Piano.

Il lotto oggetto del presente studio evidenzia, secondo quanto riportato nella tavola GEO.9 CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA, pericolosità idraulica media e pericolosità sismica per liquefazione, quindi è classificata con pericolosità geologica del territorio di CLASSE III - Pericolosità geologica media (come da tavola GEO.10 CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO) e idoneità geologica del territorio di CLASSE III - Aree con idoneità mediamente limitata (come da tavola GEO.11 CARTA DELLA IDONEITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO).

La relazione geologica dovrà innanzitutto valutare la compatibilità geologica dell'intervento in progetto prendendo a riferimento tutti i dati disponibili nella letteratura tecnico-scientifica e/o derivanti da lavori pregressi eseguiti in zone limitrofe (ricadenti nel medesimo dominio geologico), estendendo l'analisi ad un'intorno significativo (in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui essa si colloca).

Nella Relazione geologica dovrà essere definito il modello geologico di sito mediante un'idonea campagna di indagini geognostiche e geofisiche (saggi, sondaggi, prove penetrometriche, prove sismiche, etc.), congrua in tipologia, quantità e specifiche tecniche in funzione delle criticità geologiche di sito e dell'importanza dell'opera. A titolo di riferimento, si specifica che, come riportato al paragrafo 6.2.1 del D.M. 17/01/2018, *"Il modello geologico di riferimento è la ricostruzione concettuale della storia evolutiva dell'area di studio, attraverso la descrizione delle peculiarità genetiche dei diversi terreni presenti, delle dinamiche dei diversi termini litologici, dei rapporti di giustapposizione reciproca, delle vicende tettoniche subite e dell'azione dei diversi agenti morfogenetici. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici e, più in generale, di pericolosità geologica del territorio, descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento. In funzione del tipo di opera, di intervento e della complessità del contesto geologico nel quale si inserisce l'opera, specifiche indagini saranno finalizzate alla documentata ricostruzione del modello geologico. Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il*



GEOSOIL

Geologia - Geotecnica - Geofisica

Piazza Caduti del Mare, 33/35 - 65126 Pescara

TELEFONO/FAX: 085.2120643

MOBILE: 349.4017738 - Dott. Geol. Christian Palestini

MOBILE: 347.1105362 - Dott. Geol. Alessio Ricciardi

WEB: www.geosoil.it

E-MAIL: info@geosoil.it

programma delle indagini geotecniche. La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito devono essere esaurientemente esposte e commentate in una relazione geologica, che è parte integrante del progetto. Tale relazione comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche”.

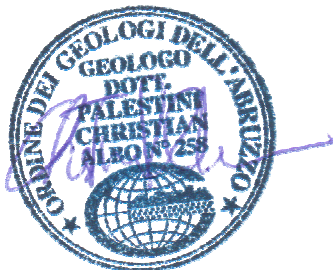
Per quanto riguarda la pericolosità idraulica, vigono integralmente le prescrizioni delle Norme di Attuazione del P.S.D.A. riferite alla pericolosità idraulica elevata.

Per quanto riguarda la pericolosità sismica per liquefazione, dovranno essere effettuate verifiche di stabilità dei terreni nei confronti della liquefazione, mediante appropriate modellazioni numeriche; queste ultime potranno essere omesse nel caso in cui non sussista una delle 4 condizioni di cui al par. 7.11.3.4.2 del D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare 21/01/2019 del C.S.LL.PP.

Qualsiasi intervento dovrà prevedere soluzioni progettuali tali da non generare condizioni di pericolosità geologica del sito.

Pescara, Aprile 2022.

Dott. Geol. Christian Palestini



Dott. Geol. Alessio Ricciardi






TAVOLE

GEO.1



CARTA GEOLOGICA DI DETTAGLIO

LEGENDA

UNITÀ GEOLOGICHE CONTINENTALI

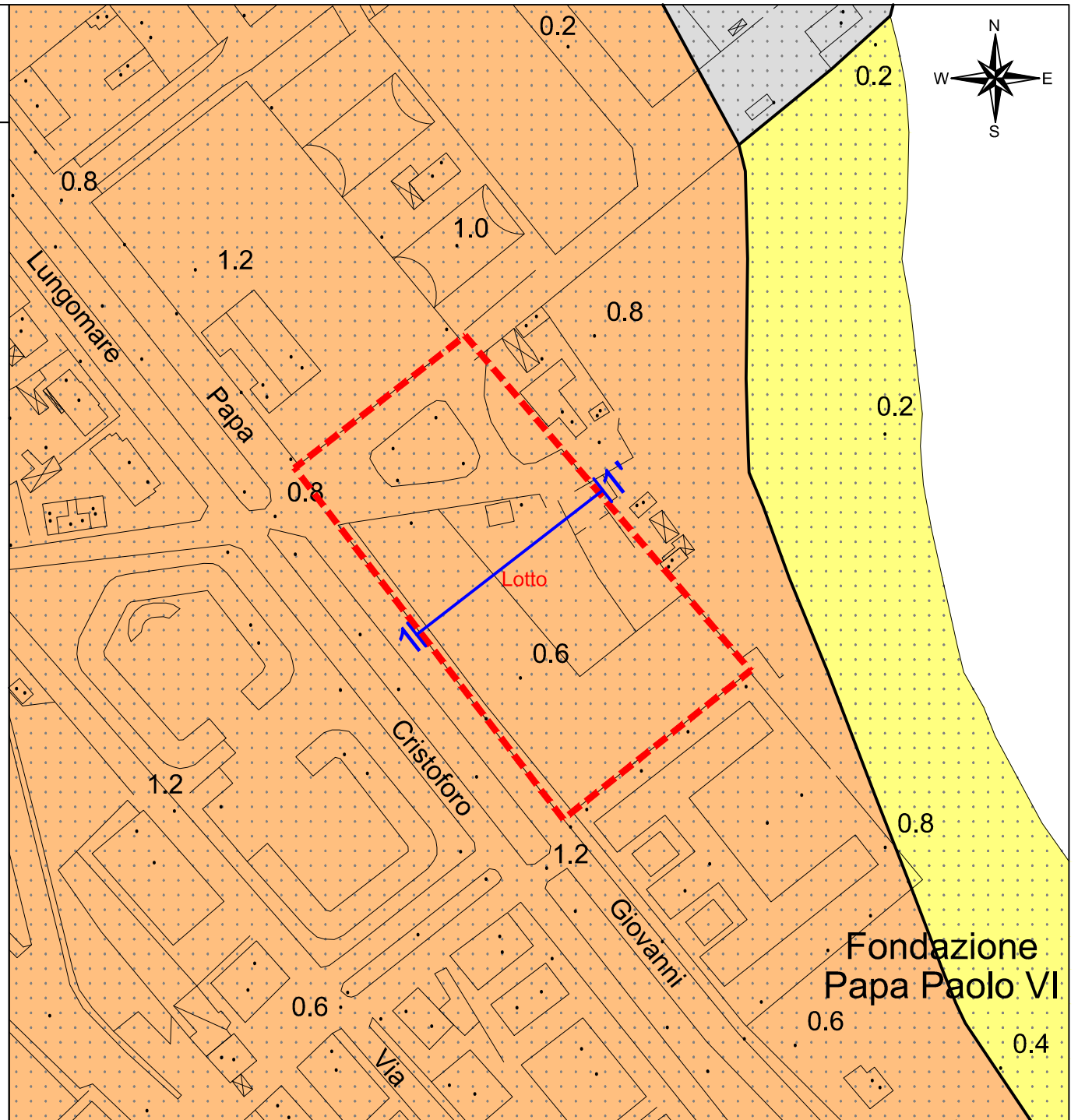
-  Depositi antropici
Materiali eterogenei di riporto antropico.
Olocene
-  Depositi di spiaggia
Sabbie e sabbie limose di ambiente dunale e tidale, di retroduna o retrobarra, a granulometria prevalentemente medio-fine, con intercalazioni di sabbie ghiaiose ed argille limose in zone di foce fluviale. Sono presenti macrofaune a bivalvi e gasteropodi, microfaune a nanofossili calcarei e foraminiferi.
Olocene
-  Depositi di delta
Sabbie e sabbie limose di ambiente fluvio-costiero a granulometria prevalentemente medio-fine, con intercalazioni di ghiaie sabbiose e limi argillosi organici.
Olocene

ELEMENTI STRUTTURALI

-  Limite tra unità geologiche
-  Traccia della sezione geologica



SCALA 1:2.000
0 10 20 30 40 50 100
m



GEO.2

SEZIONE GEOLOGICA

LEGENDA

UNITÀ GEOLOGICHE CONTINENTALI



Depositi di delta

Sabbie e sabbie limose di ambiente fluvio-costiero a granulometria prevalentemente medio-fine, con intercalazioni di ghiaie sabbiose e limi argillosi organici.

Olocene



Depositi alluvionali terrazzati

Limi argillosi e argille limose organiche (a) con intercalazioni di ghiaie sabbiose e sabbie ghiaiose (b) di ambiente fluviale.

Pleistocene medio - Pleistocene superiore

UNITÀ GEOLOGICHE MARINE



Formazione di Mutignano

Associazione pelitico-sabbiosa

Argille ed argille marnose di colore grigio con intercalazioni di livelli di sabbie e sabbie limose.

Pliocene superiore - Pleistocene inferiore

ELEMENTI STRUTTURALI

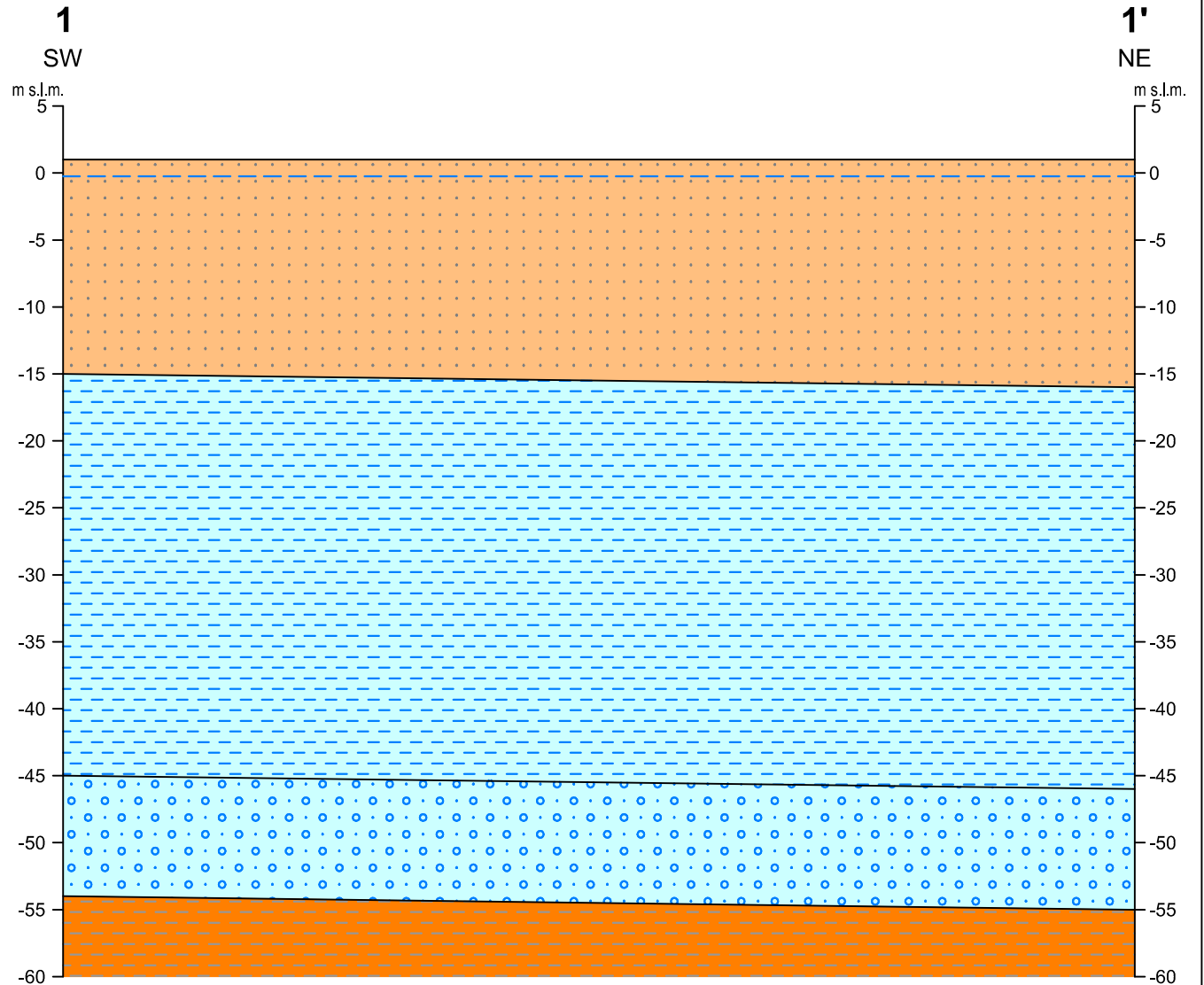


Limite tra unità geologiche

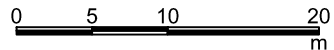
ELEMENTI IDROGEOLOGICI



Livello di falda acquifera










SCALA 1:500

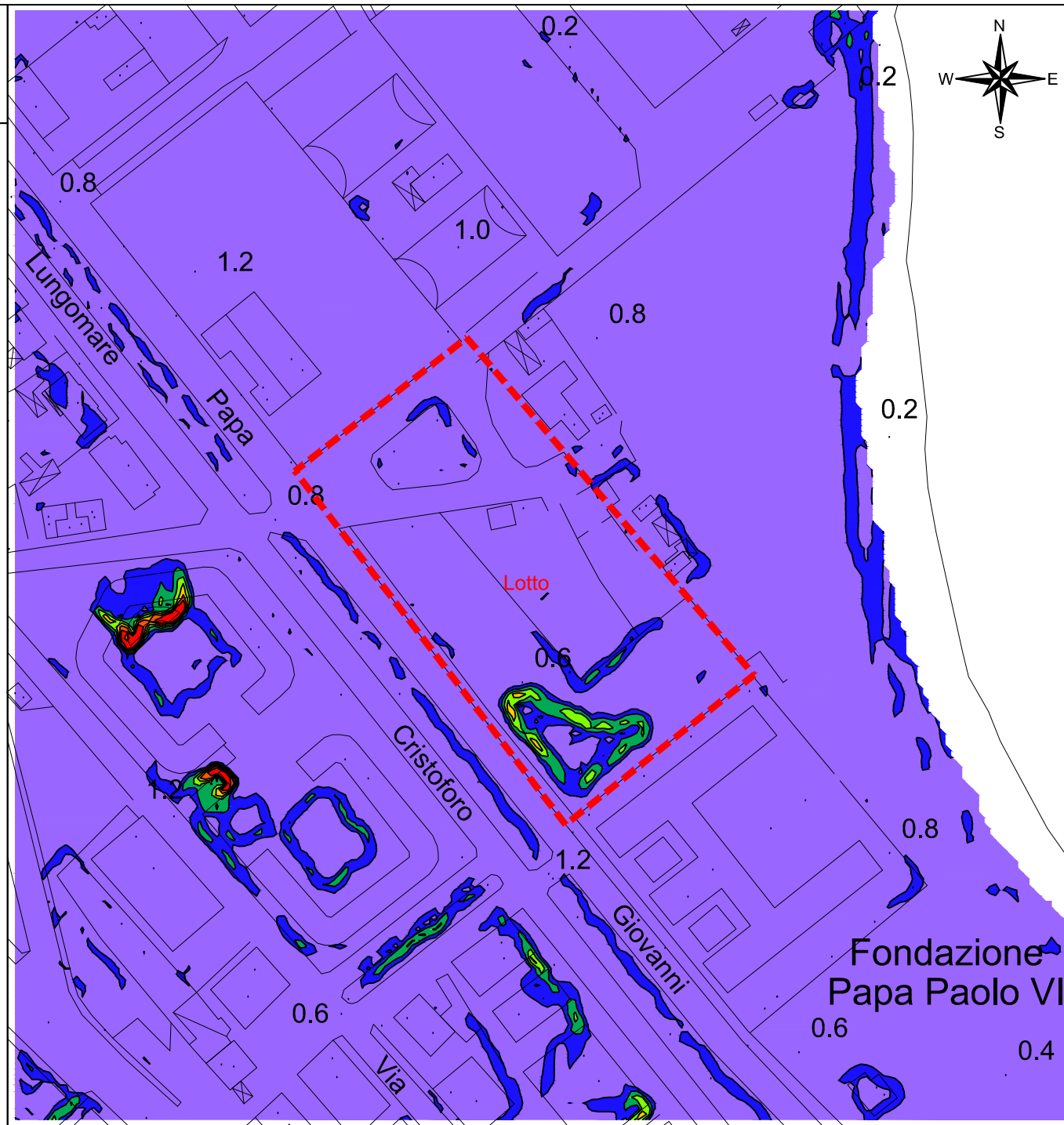


GEO.3

CARTA DELLE ACCLIVITÀ

LEGENDA

	PENDENZA	CLASSE DI PENDENZA
	0° - 5°	Molto bassa
	5° - 10°	Bassa
	10° - 15°	
	15° - 20°	Media
	20° - 25°	
	25° - 30°	
	30° - 35°	Elevata



SCALA 1:2.000
0 10 20 30 40 50 100
m

GEO.4

CARTA IDROGEOLOGICA

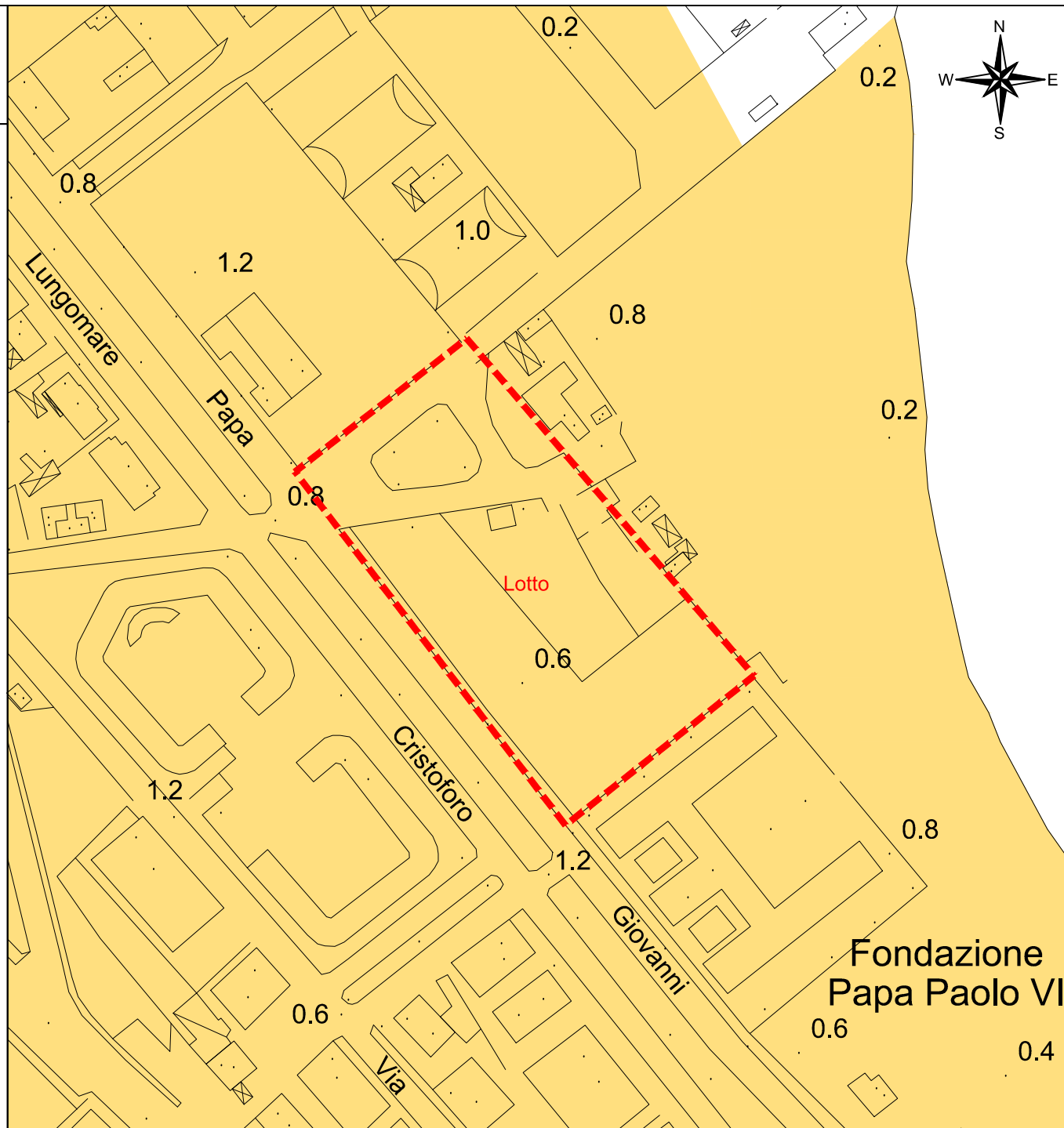
LEGENDA

UNITÀ IDROGEOLOGICHE



Unità sabbiosa costiera

Sabbie e sabbie limose di ambiente dunale e tidale, di retroduna o retrobarra e fluvio-costiero, a granulometria prevalentemente medio-fine, con intercalazioni di ghiaie, sabbie ghiaiose, limi argillosi organici ed argille limose.
Grado di permeabilità medio ($k = 10^{-4} \div 10^{-2}$ m/s)
Olocene



SCALA 1:2.000
0 10 20 30 40 50 100
m

Fondazione
Papa Paolo VI

GEO.5

CARTA DELLE INDAGINI

LEGENDA

INDAGINI PUNTUALI

Pn1-n2



Sondaggio a carotaggio continuo
n1: numero progressivo
n2: profondità raggiunta dal p.c. (m)

Pn1-n2^{DH}



Prova sismica in foro tipo Downhole
n1: numero progressivo
n2: profondità del substrato geologico dal p.c. (m)

Pn^P

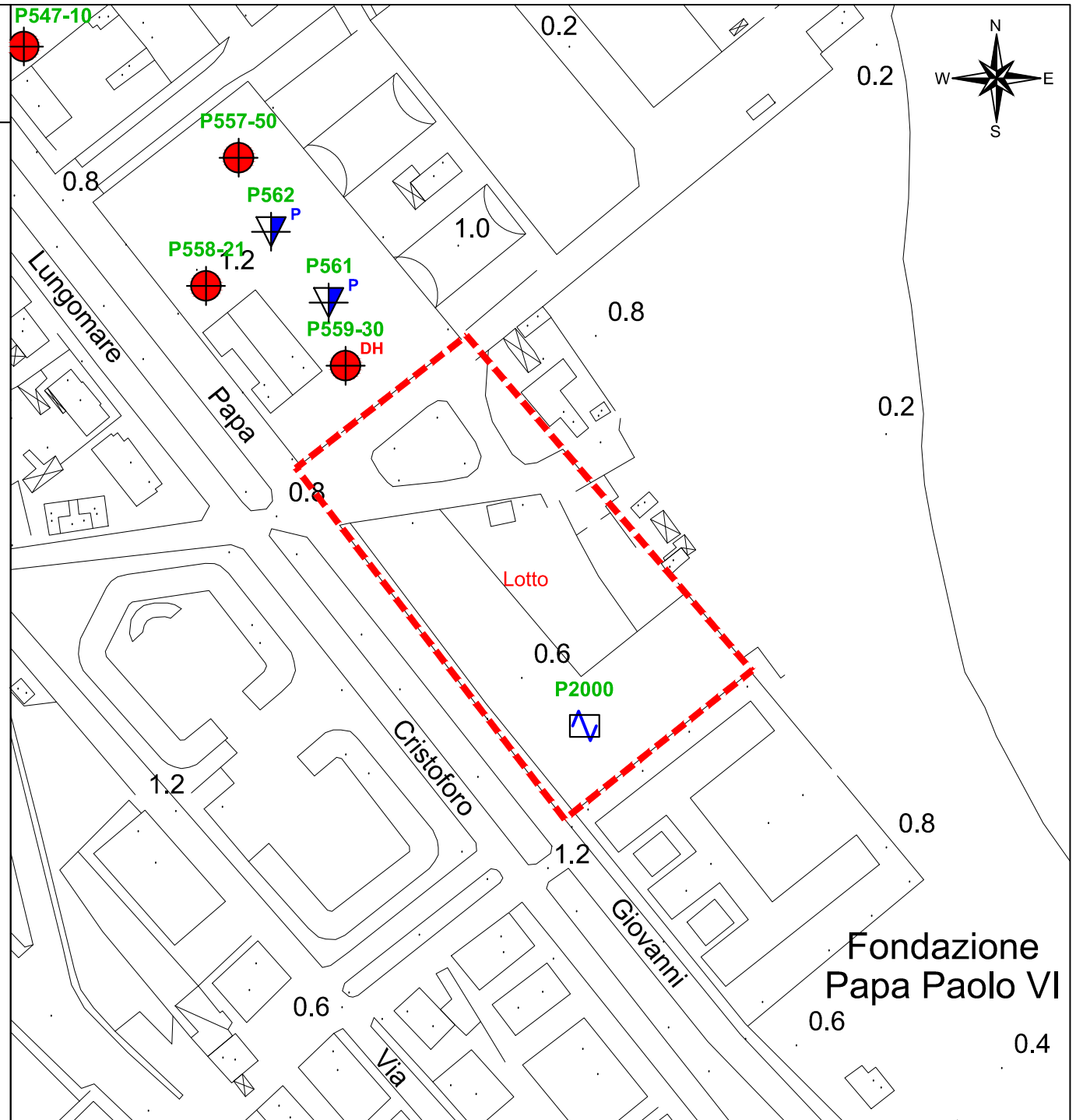
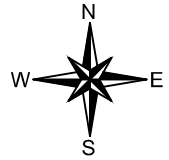
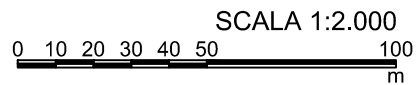


Prova penetrometrica dinamica
superpesante (DPSH)
n: numero progressivo

Pn



Microtremori a stazione singola (HVSr)
n: numero progressivo



Fondazione
Papa Paolo VI


GEO.6


CARTA DEI VINCOLI


LEGENDA

VICOLO DEL PIANO STRALCIO DIFESA ALLUVIONI
(P.S.D.A.)

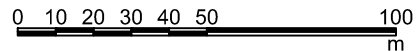
Pericolosità idraulica

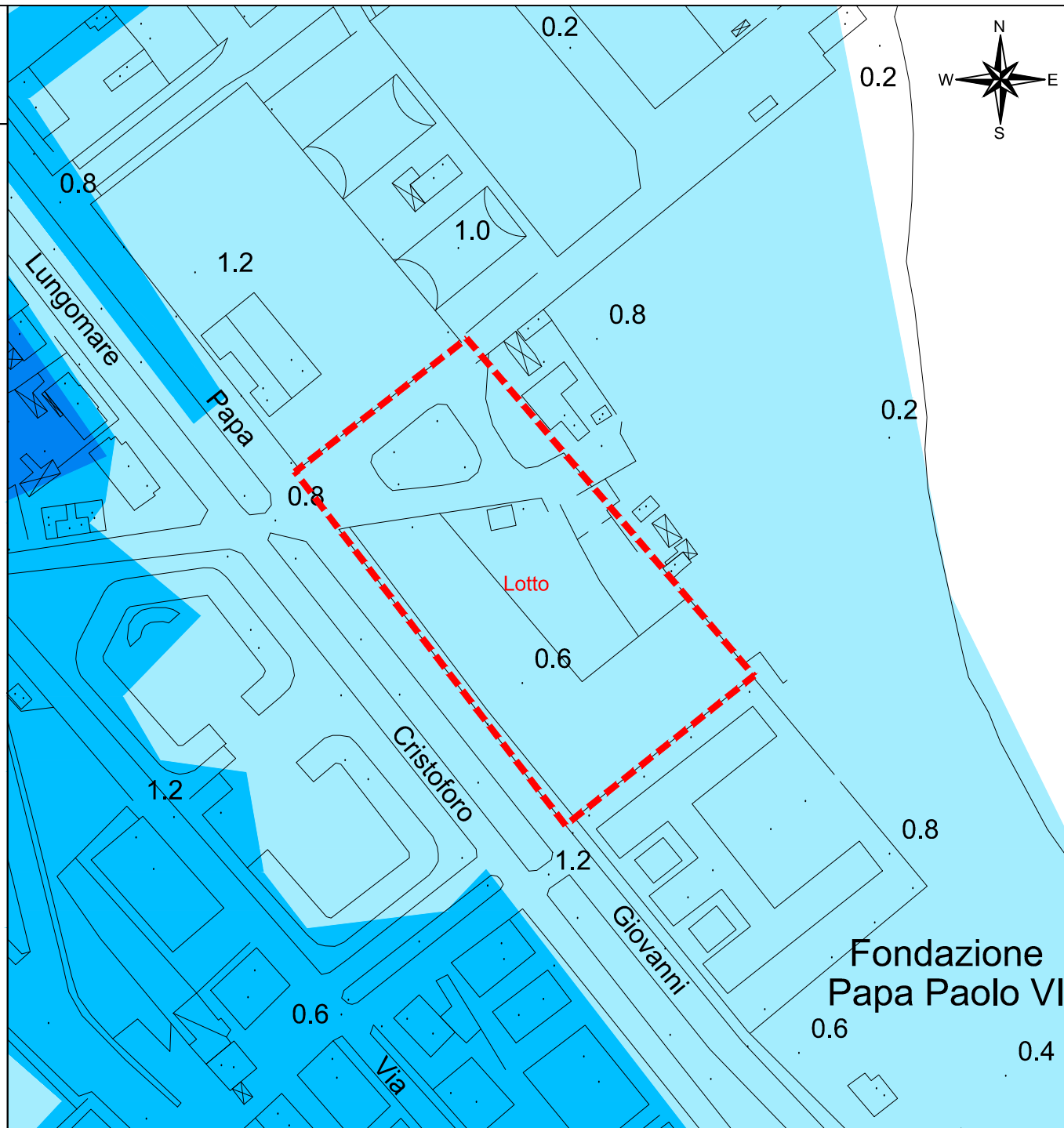
 Pericolosità media
 $h_{100} > 0 \text{ m}$

 Pericolosità elevata
 $1 \text{ m} < h_{50} < 0,5 \text{ m} - h_{100} > 1 \text{ m}$
 $v_{100} > 1 \text{ m/s}$

 Pericolosità molto elevata
 $h_{50} > 1 \text{ m}$
 $v_{50} > 1 \text{ m/s}$



SCALA 1:2.000

0 10 20 30 40 50 100
m

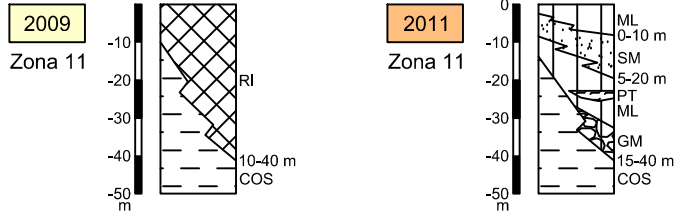


GEO.7

CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE IN PROSPETTIVA SISMICA E FREQUENZE DI RISONANZA

LEGENDA

ZONE STABILI SUSCETTIBILI DI AMPLIFICAZIONI LOCALI



COS Substrato coesivo sovraconsolidato e stratificato. Argille grigio-azzurre con livelli sabbiosi grigi (FMTa). Consistenti.

SM Sabbie limose e sabbie argillose con lenti ghiaioso-sabbiose e livelli limoso-torbosi. Sciolti - poco consistenti.

ML Limi sabbiosi e limi argillosi con livelli limoso-torbosi e lenti ghiaiose. Poco consistenti.

PT Ghiaie e ghiaie sabbiose. Addensate.

RI Discarica RSU e/o riporti antropici usati per ritombamenti di cave dismesse.

ZONE DI ATTENZIONE PER INSTABILITÀ

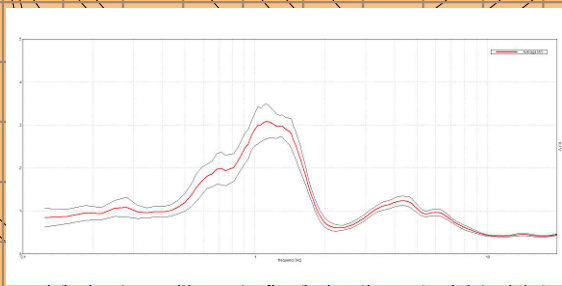
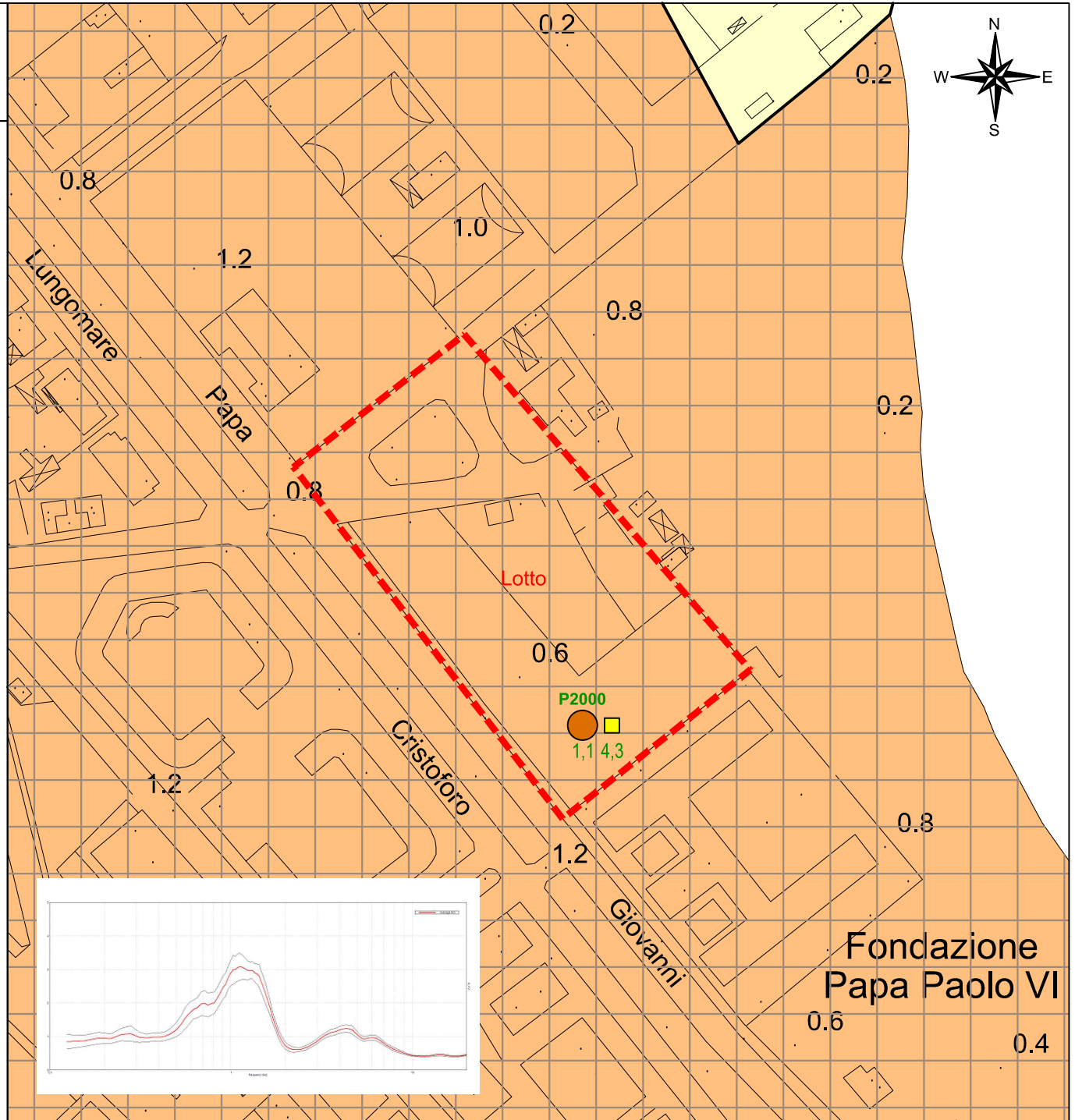
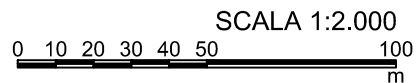
Zone di attenzione per liquefazioni tipo 1.

Frequenza fondamentale (F0) e ampiezza del picco H/V (A0)

Secondo picco (F1, A1)

P
● F0 = 1,0-2,4 Hz | A0 = 3,0-3,9




■ F1 = 2,5-4,9 Hz | A0 = 1,1-1,9

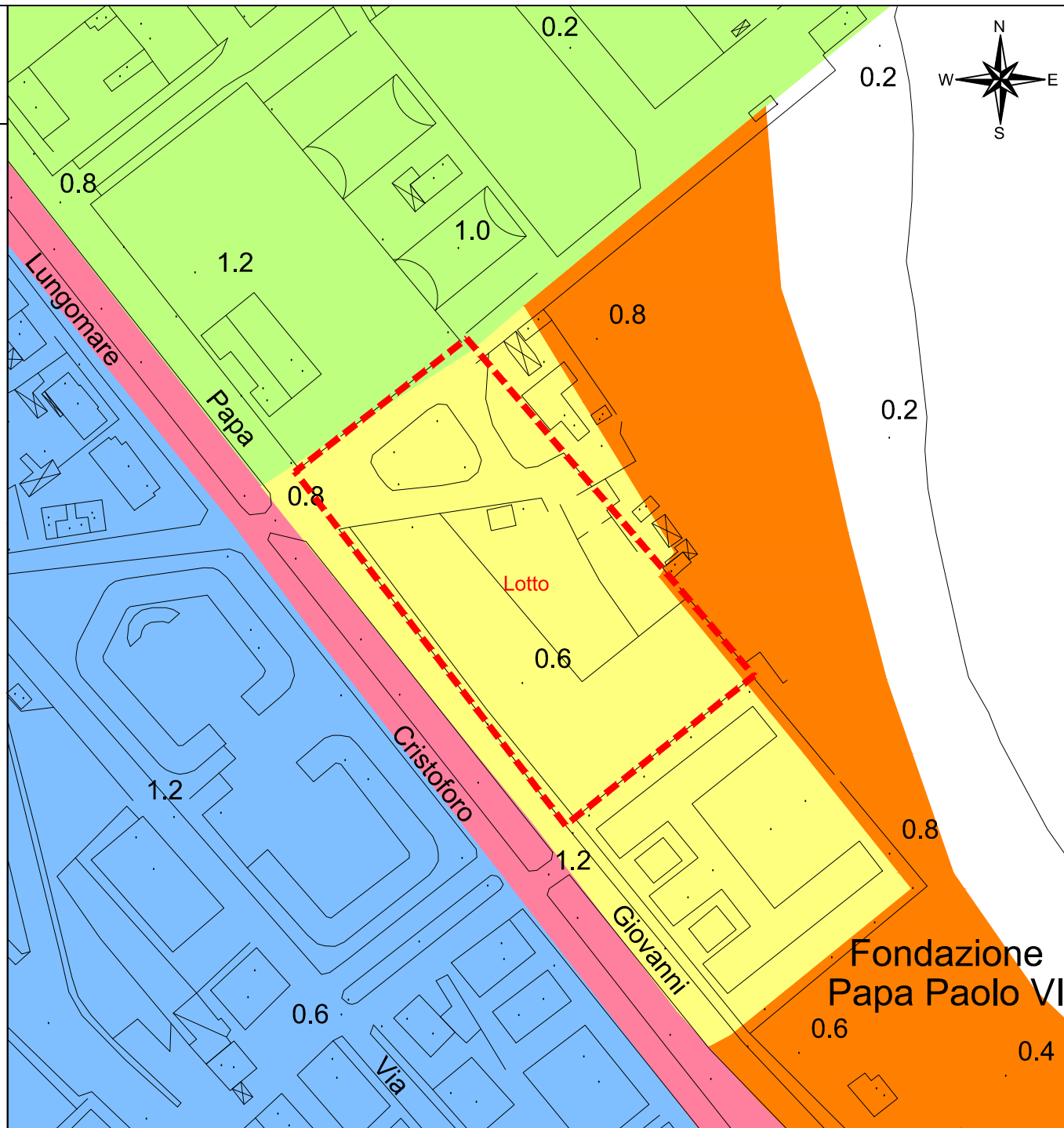


GEO.8

CARTA DELL'USO DEL SUOLO

LEGENDA

-  Aree portuali
-  Cedui matricinati
-  Aree verdi urbane
-  Tessuto residenziale continuo e denso
-  Insedimento commerciale



SCALA 1:2.000
0 10 20 30 40 50 100
m


GEO.9


CARTA DELLE TIPOLOGIE DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA


LEGENDA

PERICOLOSITÀ IDRAULICA


Pericolosità idraulica

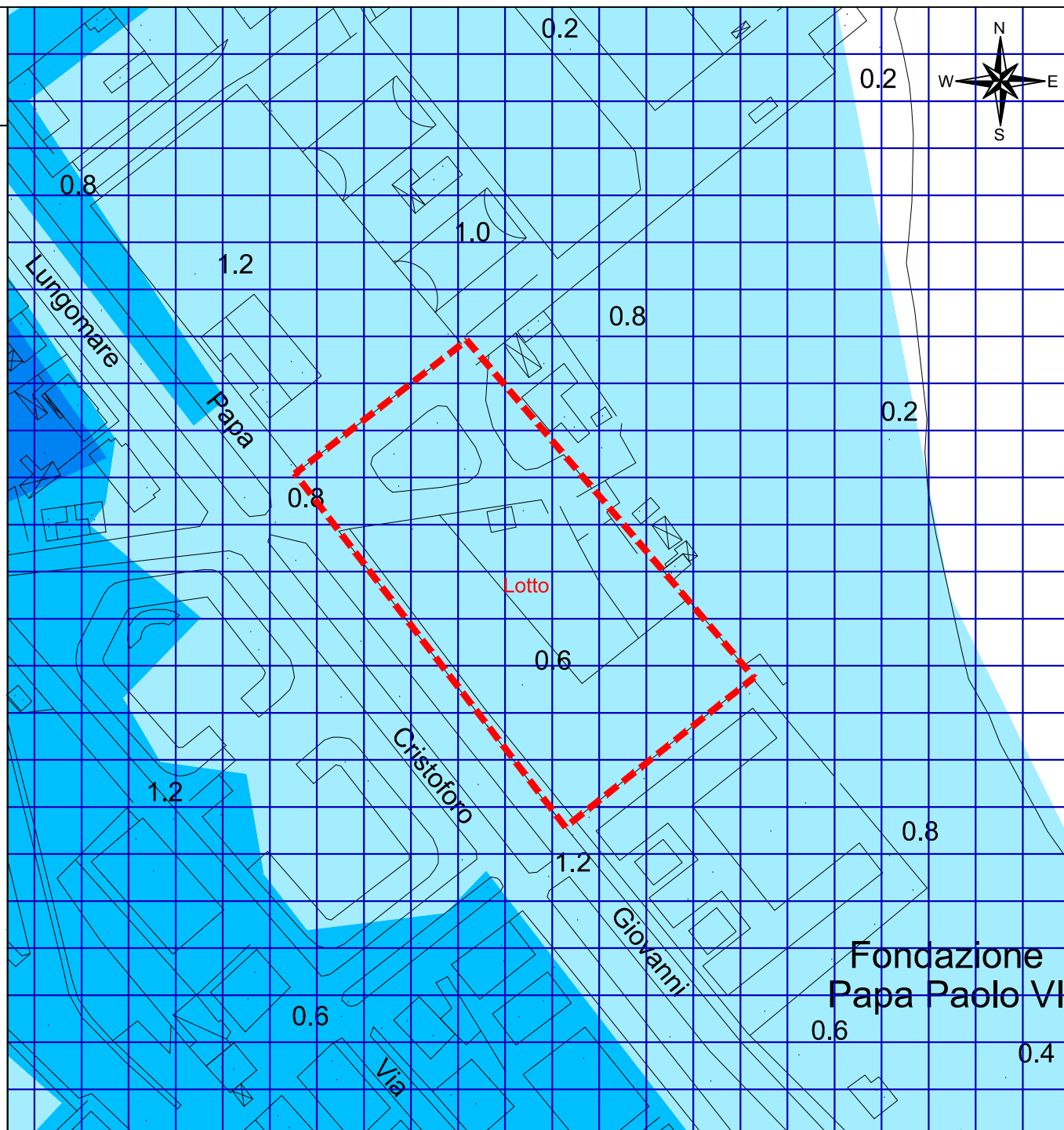
 Pericolosità media
 $h_{100} > 0 \text{ m}$

 Pericolosità elevata
 $1 \text{ m} < h_{50} < 0,5 \text{ m} - h_{100} > 1 \text{ m}$
 $v_{100} > 1 \text{ m/s}$

 Pericolosità molto elevata
 $h_{50} > 1 \text{ m}$
 $v_{50} > 1 \text{ m/s}$

PERICOLOSITÀ SISMICA

 Pericolosità da liquefazione







SCALA 1:2.000
0 10 20 30 40 50 100
m

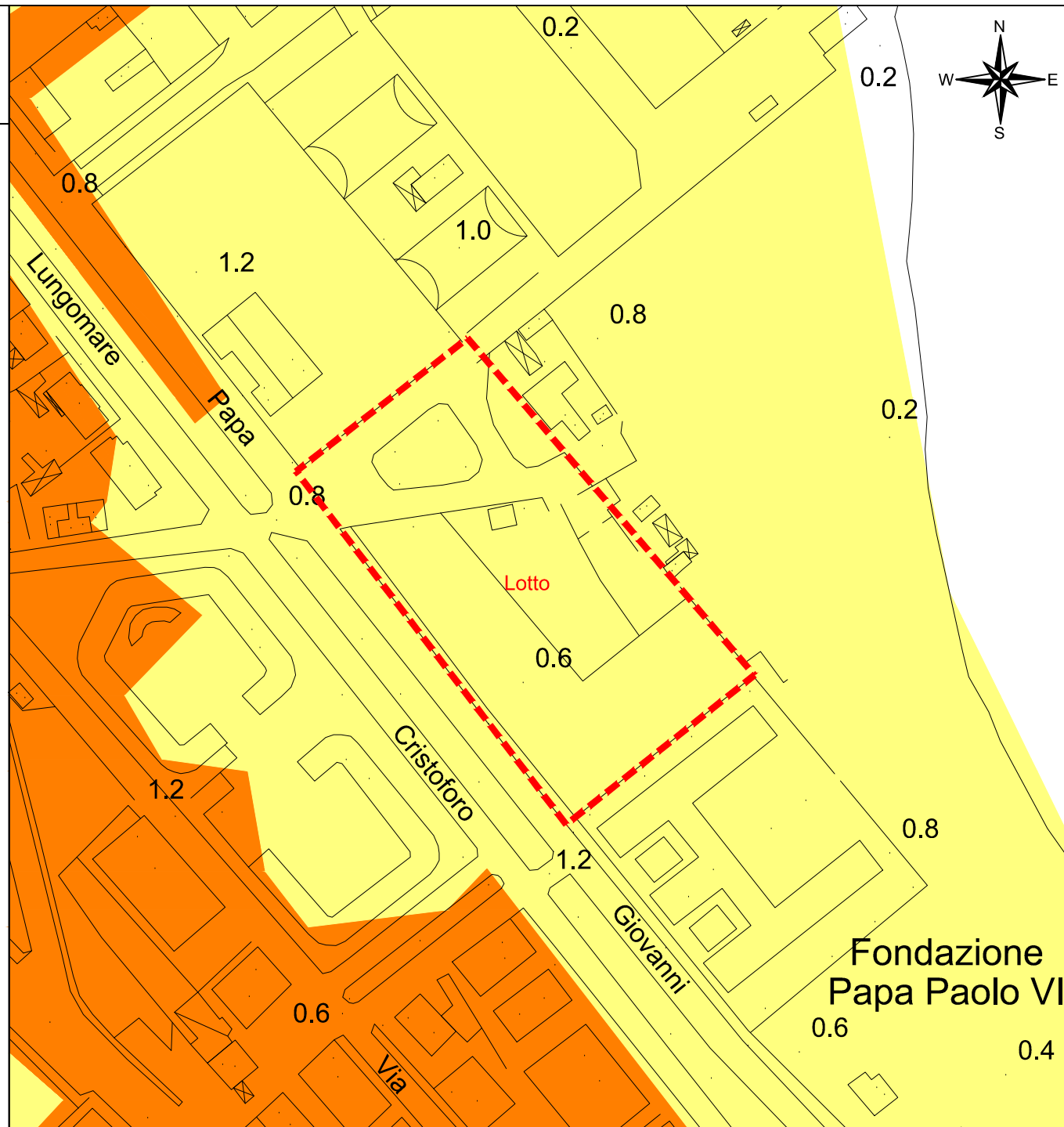
GEO.10

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO

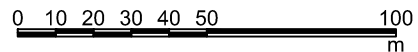
LEGENDA

CLASSI DI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA

-  CLASSE I - Pericolosità geologica trascurabile
Aree con acclività minore di 15°, assenza di pericolosità geologica.
-  CLASSE II - Pericolosità geologica moderata
Aree con acclività compresa tra 15° e 30°, pericolosità idraulica moderata, suscettibilità a liquefazione.
-  CLASSE III - Pericolosità geologica media
Aree con acclività maggiore di 30°, pericolosità idraulica media.
-  CLASSE IV - Pericolosità geologica elevata
Aree con pericolosità idraulica elevata e molto elevata.



SCALA 1:2.000







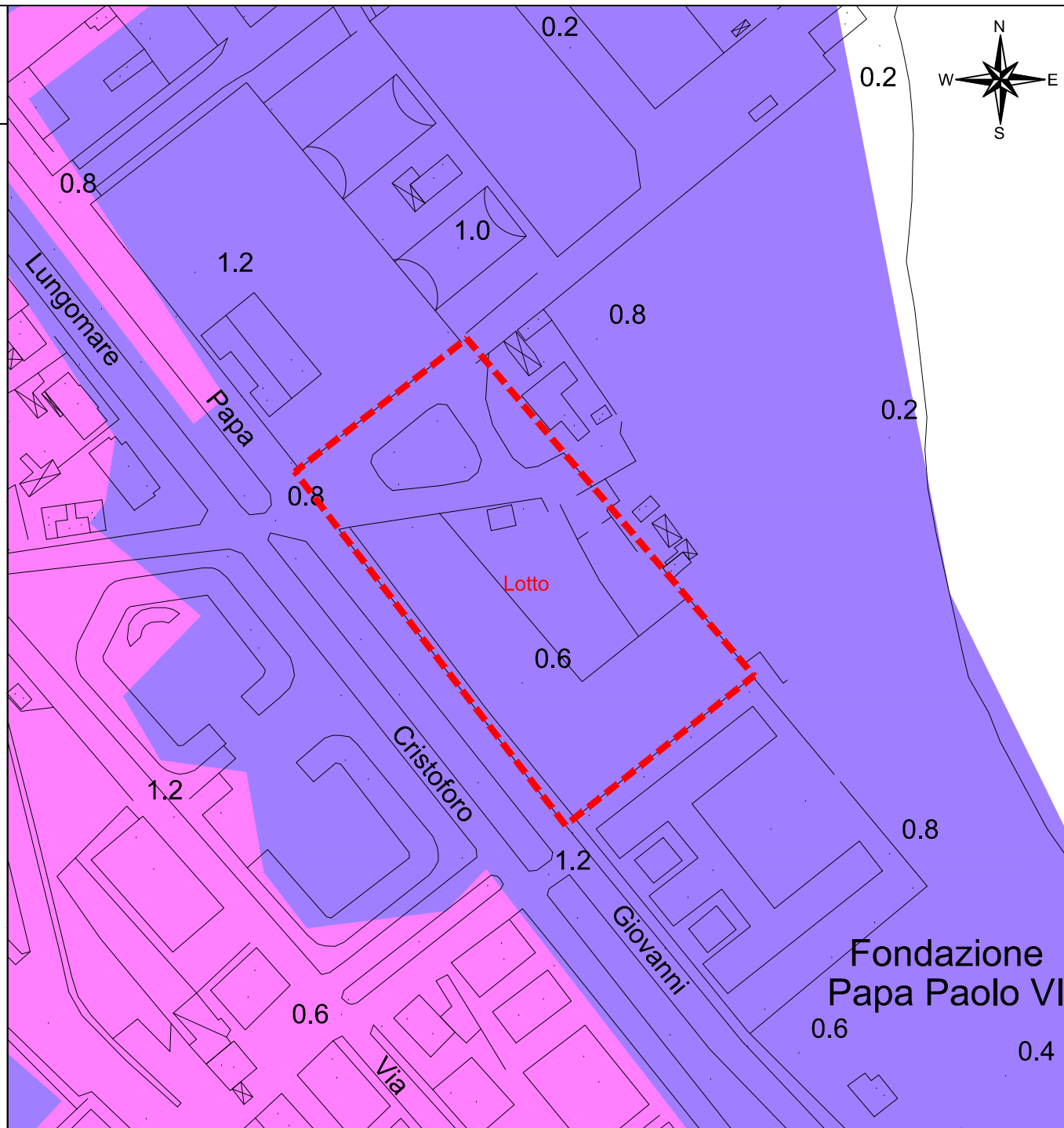
GEO.11

CARTA DELLA IDONEITÀ GEOLOGICA DEL TERRITORIO

LEGENDA

CLASSI DI IDONEITÀ GEOLOGICA

-  CLASSE I - Aree con idoneità non condizionata
Porzioni di territorio dove la pericolosità geologica trascurabile non condiziona le scelte urbanistiche.
-  CLASSE II - Aree con idoneità parzialmente condizionata
Porzioni di territorio dove la pericolosità geologica moderata condiziona le scelte urbanistiche.
-  CLASSE III - Aree con idoneità mediamente limitata
Porzioni di territorio dove la pericolosità geologica media limita le scelte urbanistiche.
-  CLASSE IV - Aree con idoneità limitata
Porzioni di territorio dove la pericolosità geologica elevata limita fortemente le scelte urbanistiche.



SCALA 1:2.000

