

# COMUNE DI RICCIONE

"EX COLONIA SERENELLA E AREA LIBERA LIMITROFA"

ACCORDO OPERATIVO

ai sensi dell'Art. 4, LR n. 24/2017

REALIZZAZIONE DI NUOVO COMPLESSO SCOLASTICO  
KARIS KAMPUS



#### Progettazione Architettonica

Ing. Alberto Casalboni  
Arch. Pietro Marsciani  
Arch. Silvia Pulcinelli

#### Progettazione Impianti Termo-Fluidici

Per.Ind.Laur. Matteo Guidi

#### Progettazione Reti Fognatura

Ing. Andrea Amaducci

#### Progettazione Strutturale

Ing. Mauro Cevoli

#### Relazione Geologica

Dott. Geol. Fabio Vannoni

#### Progettazione Impianti Elettrici e Speciali

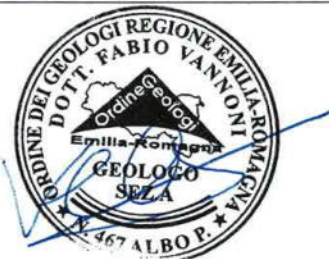
Ing. Alberto Frisoni

#### Prevenzione incendi

Ing. Andrea Sabba

## PROGETTO URBANISTICO

Disciplina



Titolo

VALUTAZIONI E ANALISI TECNICHE

Relazione geologica e analisi geotecnica

Data: Dicembre 2021

Scala: 1:100

Sub.01

00	Dic. 2021	Emissione Iniziale	<b>PU-3.2.01 - 00</b> Codice Elaborato                      Rev.
01	00/00/0000	---	
02	00/00/0000	---	
03	00/00/0000	---	

C.C. :21-0180

Nome File : Intestazioni Karis.dwg



www.polistudio.net  
info@polistudio.net  
P.IVA 03452840402

Viale Tunisia 37  
20124 Milano (MI)  
tel. +39 02 620866834

Via Tortona 10 - 47838 Riccione (RN)  
tel. +39 0541 485300 - fax +39 0541 603558  
mobile +39 349 8065901

**POLISTUDIO A.E.S.**  
Società di Ingegneria S.r.l.



**E**  
COMUNE DI RICCIONE  
C\_H274 - AOO Riccione Registro PG  
COPIA CONFORME ALL'ORIGINALE DIGITALE  
Protocollo n. 1009588/2022 del 13/01/2022  
Firmatario: Stefano Vannoni STEFANO CASALBONI

**I N D I C E**

1	PREMESSA NORMATIVA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	pag. 2
2	GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA	pag. 2
3	IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	pag. 3
3.1	Tutela assetti idraulici, idrogeologici e geomorfologici	pag. 4
4.	STRATIGRAFIA DELL'AREA	pag. 7
5.	CARATTERIZZAZIONE GEOFISICA E CENNI SULLA LIQUEFAZIONE	pag. 9
6.	PIANO DELLE INDAGINI IN SITO E DI LABORATORIO	pag. 9

**ALLEGATI NEL TESTO**

ALLEGATO N. 1 - Inquadramento geografico

ALLEGATO N. 2 – Stratigrafie Carta geologica regionale

ALLEGATO N. 3 - Planimetria con ubicazione area di intervento

## **1 PREMESSA NORMATIVA E INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

Per conto della OIKOS S.r.l. si redige la presente relazione geologica preliminare a supporto dell'Accordo operativo ai sensi dell'art. 4 L.R. n. 24/2017 "ex colonia Serenella e area libera limitrofa" per realizzazione di nuovo complesso scolastico Karis Campus in viale Angeloni e viale Manfroni nel Comune di Riccione (RN).

Tale relazione è finalizzata alla focalizzazione delle tematiche di carattere geologico riscontrate in loco nonché ad una valutazione del rischio sismico. Le informazioni geotecniche acquisite devono essere considerate di massima e volte all'inquadramento geologico, alla caratterizzazione stratigrafica e per una preliminare progettazione geologico - geotecnica, per la quale dovrà essere predisposta una dettagliata relazione geologica coadiuvata da una campagna di indagine appropriata. Quest'ultima, in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 deve ..."*costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche*" (paragrafo 6.2.1).

Inoltre, in ottemperanza alla DGR 1373 del 26/11/2011, supporterà il Progettista Strutturale nella redazione della "Relazione Tecnica", fornendo tutte le indicazioni previste al punto 5 della "Relazione tecnica" prevista nel paragrafo A1, dell'allegato "A" della soprarichiamata normativa regionale.

L'area d'imposta dell'edificio è compresa nell' Elemento 162 (Riccione Marina) del Foglio 256 (RIMINI) della Carta Tecnica Regione Emilia Romagna (allegato n. 1).

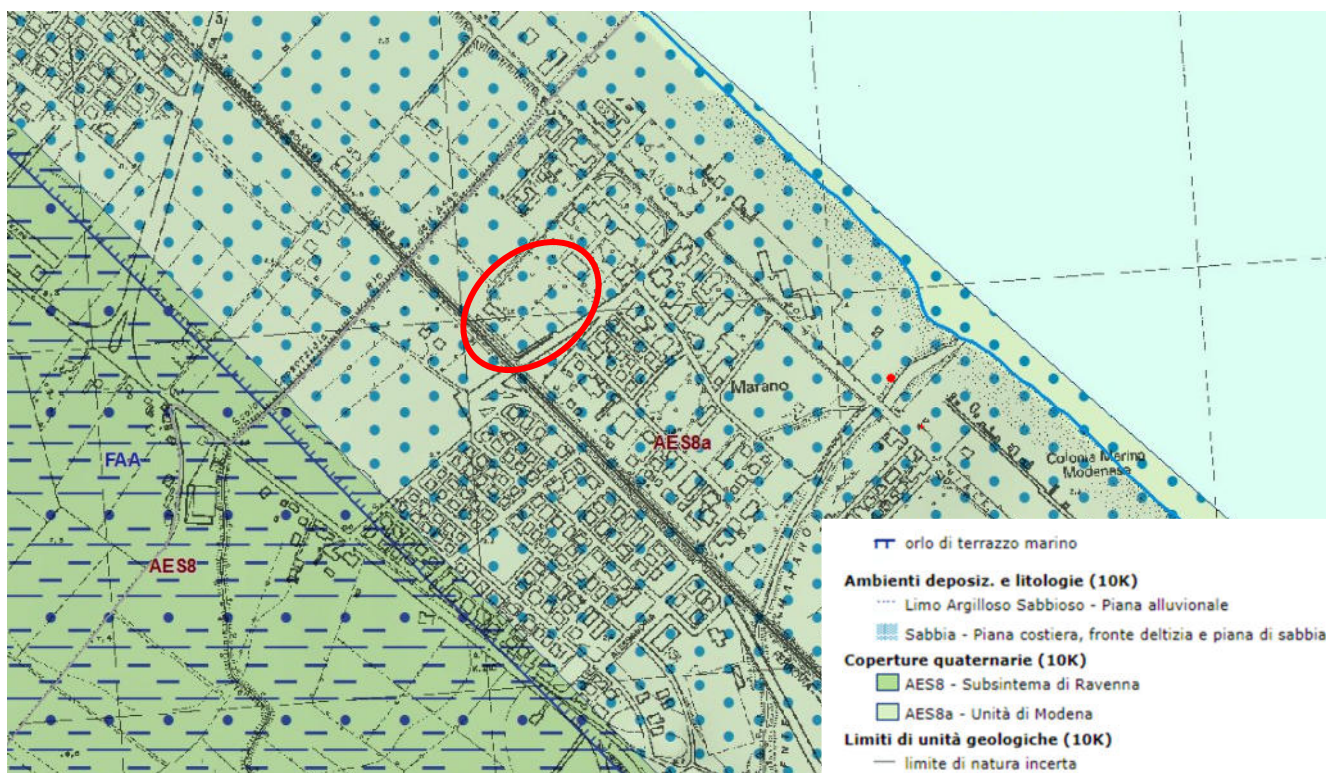
L'area ricade a ridosso della fascia costiera romagnola. Una ricostruzione del modello geologico è possibile attraverso la consultazione della Carta delle Sezioni Geologiche e Prove Geognostiche della Pianura Emiliano Romagnola.

I dati di bibliografia ci forniscono il quadro geologico generale omogeneo almeno per una fascia di territorio esteso dalla linea di costa fino ai primi rilievi collinari all'altezza dell'area in studio. Il modello geologico è quello di uno spessore di circa 40 - 45 mt di sedimenti depositi in ambiente litorale e dominio continentale in giacitura suborizzontale al di sopra dei terreni di origine marina che rappresentano il substrato e sono interessati dalle strutture tettoniche sepolte legate all'orogenesi appenninica.

## **2 GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA**

L'area in studio è situata nella parte settentrionale del nucleo urbanizzato di Riccione, in vicinanza alla strada litoranea via Gabriele D'Annunzio, circa 350 mt di distanza dall'attuale linea di costa ed in adiacenza, a nord est, della Linea Ferroviaria Bologna - Ancona; la quota altimetrica media è di + 1.8 mt s.l.m..

Dal punto di vista geologico l'area di indagine ricade nel territorio di affioramento della formazione del Pleistocene superiore - Olocene denominata "a4s" (sabbie e ghiaie delle spiagge attuali) nella Carta Geologica d'Italia. La carta Geologica della Regione Emilia Romagna inquadra l'area nel Subsistema di Ravenna (AES8; *Pleistocene superiore - Olocene*); in particolare la fa ricadere all'interno di una unità di rango gerarchico inferiore (Unità di Modena "AES8a"; *età post-romana - Olocene*) composta da depositi deltizi, litorali e marini organizzati in successioni cicliche di vario ordine gerarchico (vedi stralcio a pagina seguente).



La serie marina che ricopre in contatto discordante (trasgressione Flandriana) quella alluvionale è costituita principalmente da sabbie medie o medio – fini in ambiente di media - elevata energia deposizionale in ambienti di mare basso o litorale dominati dal moto ondoso e/o da correnti lungocosta. I terreni limo argillosi e argillo - limosi sottostanti sono originati dal trasporto e accumulo alluvionale nella parte distale meridionale al confine tra il sistema della conoide del Torrente Marano - Rio Melo e quello del Torrente Conca. Essi si presentano come massivi o possiedono deboli laminazioni, talora sono alternati a sottili livelli limo-sabbiosi, e quindi possiedono caratteri tipici di ambienti di piana inondabile.

Verso l'entroterra al di là della linea Ferroviaria Bologna – Ancona, circa 250 mt a sud ovest, la tabularità di tale paesaggio è interrotta solamente da un esteso antico gradino morfologico (paleofalesia) di alcuni metri che rappresenta una paleolinea di costa con andamento parallelo alla attuale. Tale salto di pendenza determina un terrazzamento costiero linearmente esteso dal Comune di Cattolica (a S.E.) fino a quello di Igea Marina (a N.O.) se si eccettua l'interruzione centrale da parte del cono alluvionale del Fiume Marecchia.

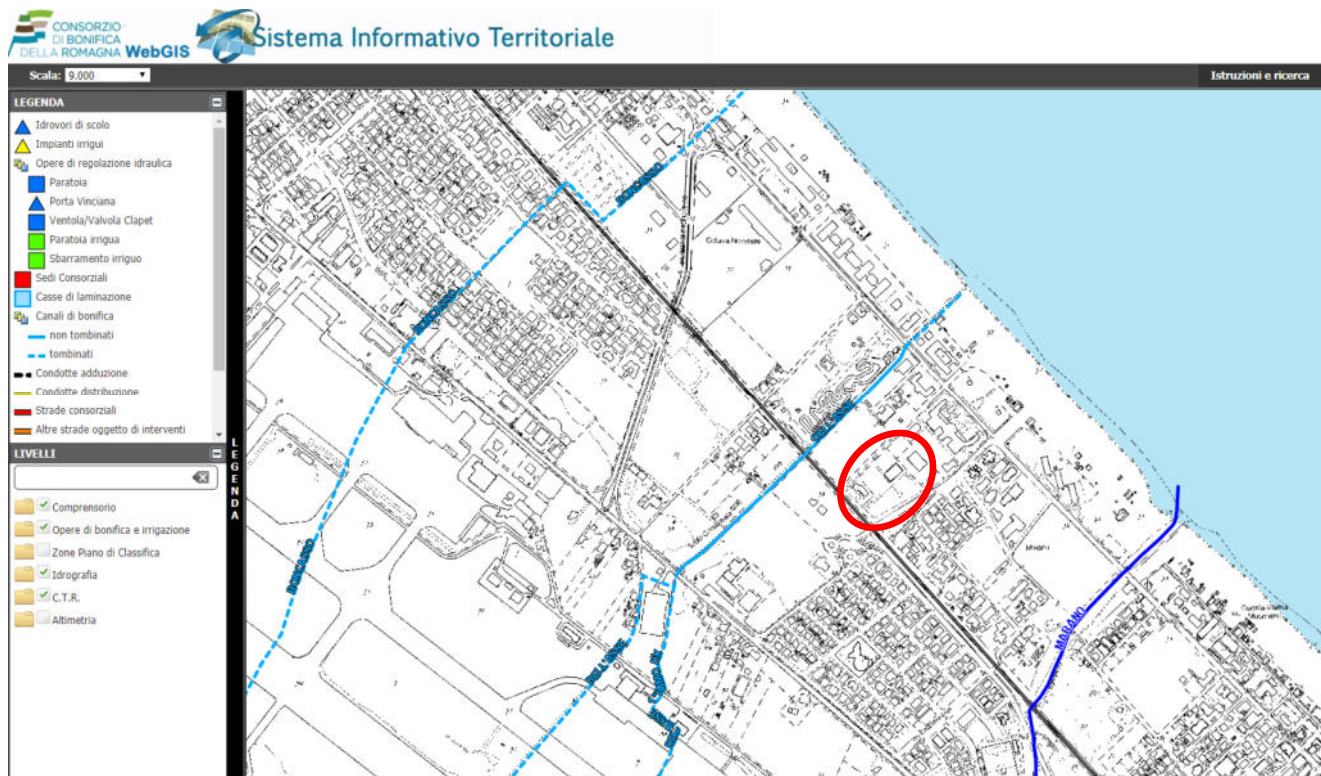
La falesia costituisce il limite tra la pianura alluvionale a S.O. e il prisma sedimentario sabbioso litorale a N.E. riferibile alla trasgressione Flandriana (Olocene) successiva all'ultima glaciazione (Wurm). La scarpata rappresenta il prodotto dell'azione erosiva del mare durante la fase di massima ingressione verificatasi circa 5.000 anni fa (Veggiani, "La linea di spiaggia").

### **3 IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA**

Il territorio di Riccione è attraversato da alcuni corsi d'acqua tra i quali i più importanti sono il Torrente Marano e Il Rio Melo. La zona in oggetto è posta in vicinanza al Torrente Marano ad una distanza di 400 mt, a nord ovest dall'alveo del medesimo corso d'acqua.

Il Torrente Marano e il Rio Melo possiedono caratteristiche idrografiche differenti: il tracciato del primo è caratterizzato da una certa sinuosità al contrario del secondo con andamento maggiormente rettilineo. Il regime di deflusso di entrambi è piuttosto variabile: portata quasi assente nella stagione secca, massima durante e successivamente a periodi di intensa piovosità.

Se si eccettuano i due elementi idrografici la idrografia superficiale della zona urbanizzata risulta assente in quanto ha lasciato gradualmente il posto alla regimazione antropica delle acque con il tombinamento dei corsi d'acqua secondari. Nel caso specifico il Sistema informativo Territoriale del Consorzio di Bonifica della Romagna (vedi figura successiva) segnala la presenza dello Scolo Consorziale dell'Asse 100 mt a nord ovest. Pertanto l'originario reticolo idrografico riveste una importanza ormai trascurabile rispetto alla rete fognaria sotterranea che convoglia le acque meteoriche fino al mare.



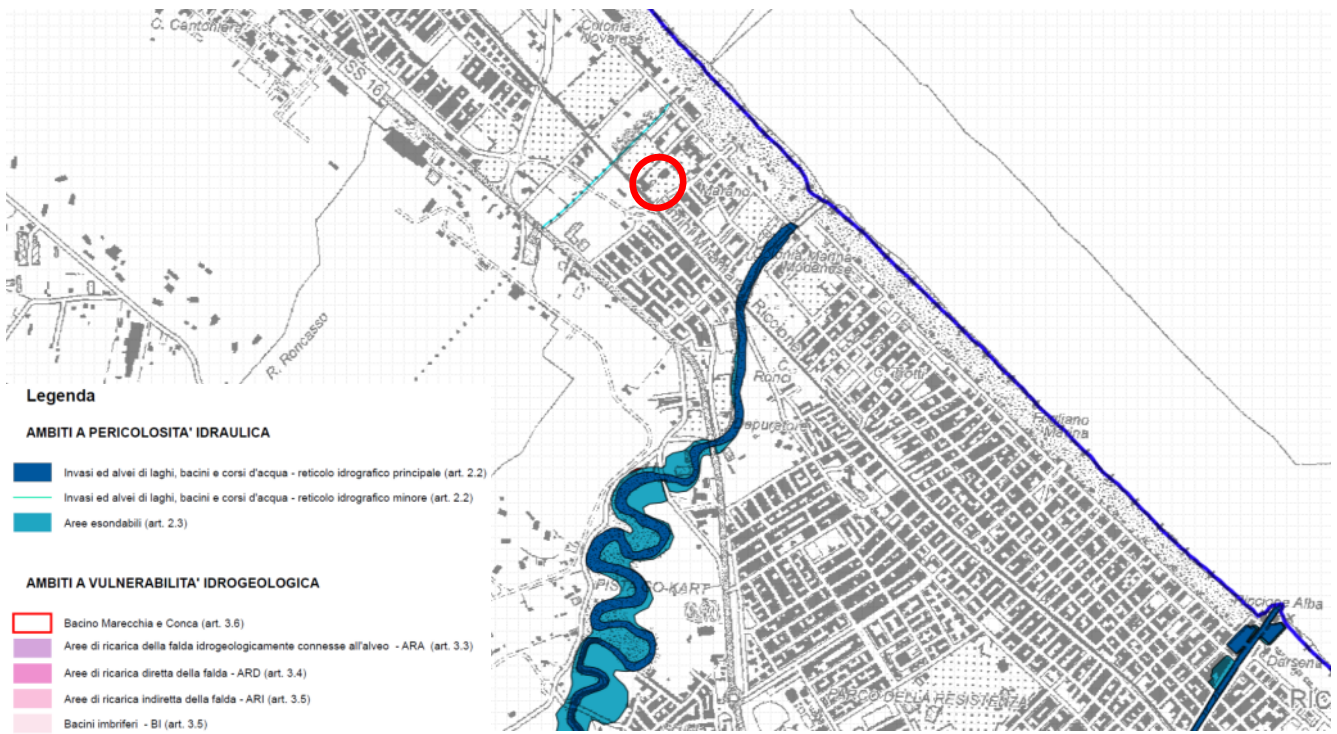
Dal punto di vista idrogeologico la zona oggetto di indagine ricade nel territorio freatico di influenza del "sistema" Torrente Marano – Rio Melo (Zaghini M., 1993; Quaderno del circondario di Rimini n.4).

Le sabbie e ghiaie litorali del primo sottosuolo possiedono buone capacità drenanti: permeabilità da media ad elevata e discreta porosità efficace. La falda freatica, caratterizzata da oscillazioni contenute, è alimentata da precipitazioni direttamente insistenti sull'area e dalla infiltrazione idrica da monte. Il prisma litorale sabbioso è delimitato verso l'entroterra da un gradino morfologico (paleofalesia) che costituisce un terrazzamento linearmente esteso lungo costa dove affiorano le argille e i limi alluvionali. I livelli sabbiosi talora intercalati a quelli fini fanno sì che vi sia una consistente alimentazione della falda freatica nel sottosuolo da monte.

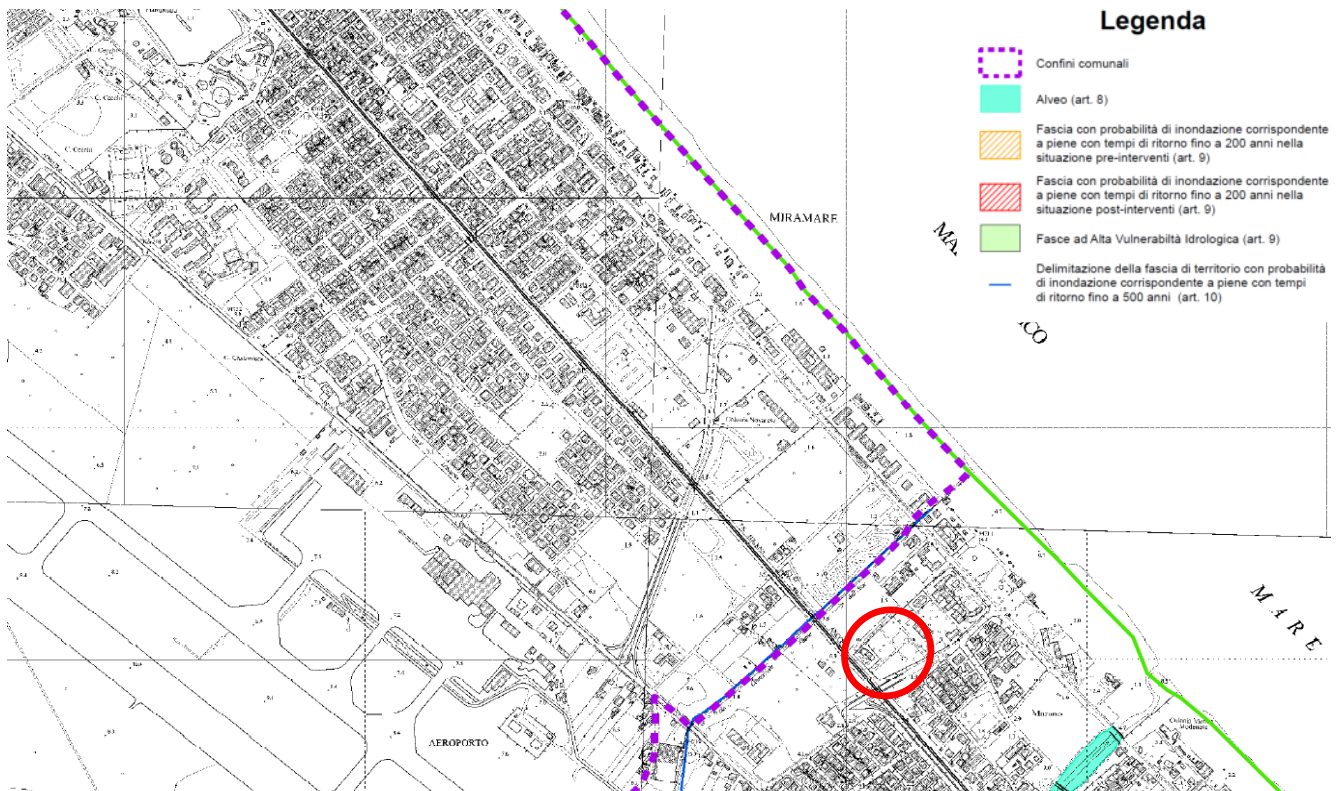
Come è desumibile anche dalle prove in situ utilizzate per la ricostruzione stratigrafica (vedi allegato n. 2), generalmente il livello freatico nell'area oggetto di studio soggiace tra -1.0 e -2.0 mt con differenze dovute alla micromorfologia locale; ma, vista la vicinanza alla linea di costa, con possibilità di ulteriori innalzamenti in caso episodi concomitanti di copiose precipitazioni meteoriche, alta marea, mareggiate.

### 3.1 Tutela assetti idraulici, idrogeologici e geomorfologici

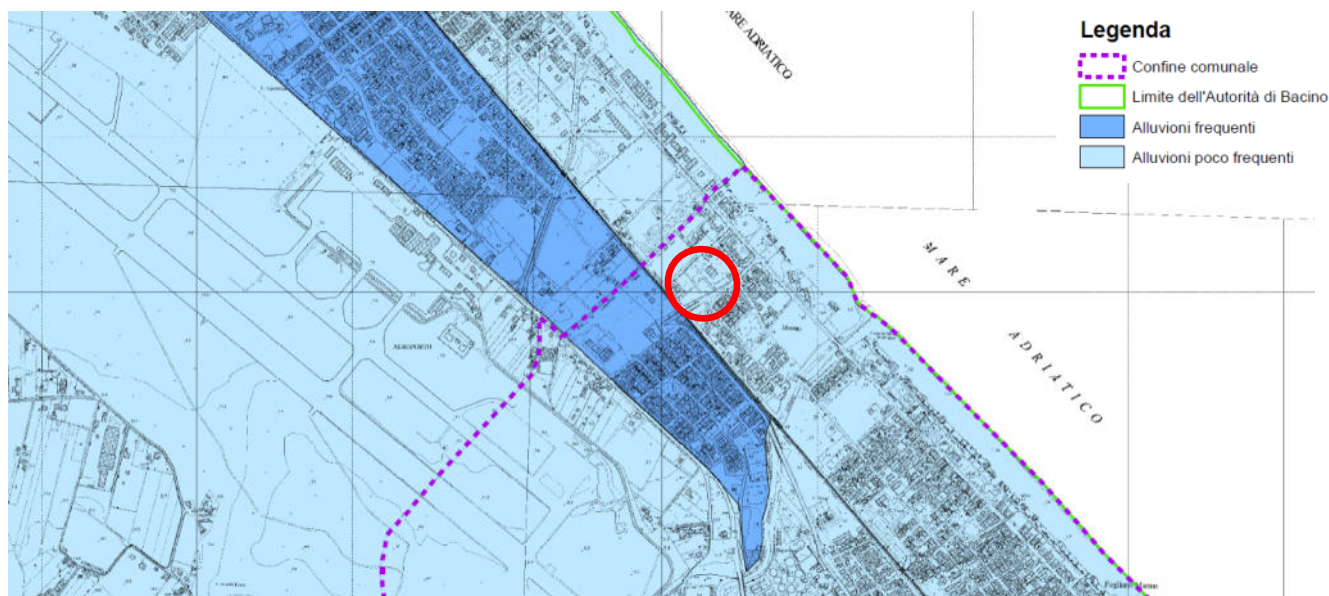
Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale non evidenzia alcuna zona esondabile del reticolo idrografico principale ovvero Rio Marano a sud est dell'area. Lo stralcio riportato a pagina successiva della Tavola D del P.T.C.P. 2007 variante 2012 riporta le aree esondabili (art. 2.3 delle NTA) assumendo per la rete idrografica principale le fasce di territorio di pertinenza fluviale con probabilità di inondazione corrispondente a piene con tempi di ritorno fino a 200 anni.



Per quanto attiene al rischio idraulico si fa riferimento allo studio della Autorità Interregionale di Bacino Marecchia Conca (Variante al Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico approvata con DPCM del 25 febbraio 2020 e pubblicato sul BURERT n. 420 del 4 dicembre 2020). In particolare la Tavola 4.3 (Quadro Generale; vedi stralcio in figura successiva) di fatto segnala come assente il problema dell'esondabilità con tempi di ritorno fino a 200 anni da parte del reticolo idrografico principale rappresentato dal Torrente Marano. Lo stralcio planimetrico mostra come l'area di intervento ricada all'interno delle fasce di territorio con probabilità di inondazione corrispondenti a tempi di ritorno fino a 500 anni (art. 9 Norme di Piano). L'area in oggetto non rientra altresì all'interno di alcuna fascia di vulnerabilità idrologica (art. 9 N.d.P.).



Per quanto riguarda i rischi derivanti da allagamenti e alluvioni da parte del reticolo idrografico secondario (tavola n. 5.3 delle “Mappe di pericolosità del reticolo secondario di pianura”) colloca la fascia di competenza della zona balneare all’interno di un territorio caratterizzato da “alluvioni poco frequenti” (bassa probabilità – P2; vedi stralcio successivo), trattate dagli artt. 20 e 21 delle Norme di Piano. La fascia di alluvioni frequenti “P3” ricade a monte della linea ferroviaria Bologna – Ancona.

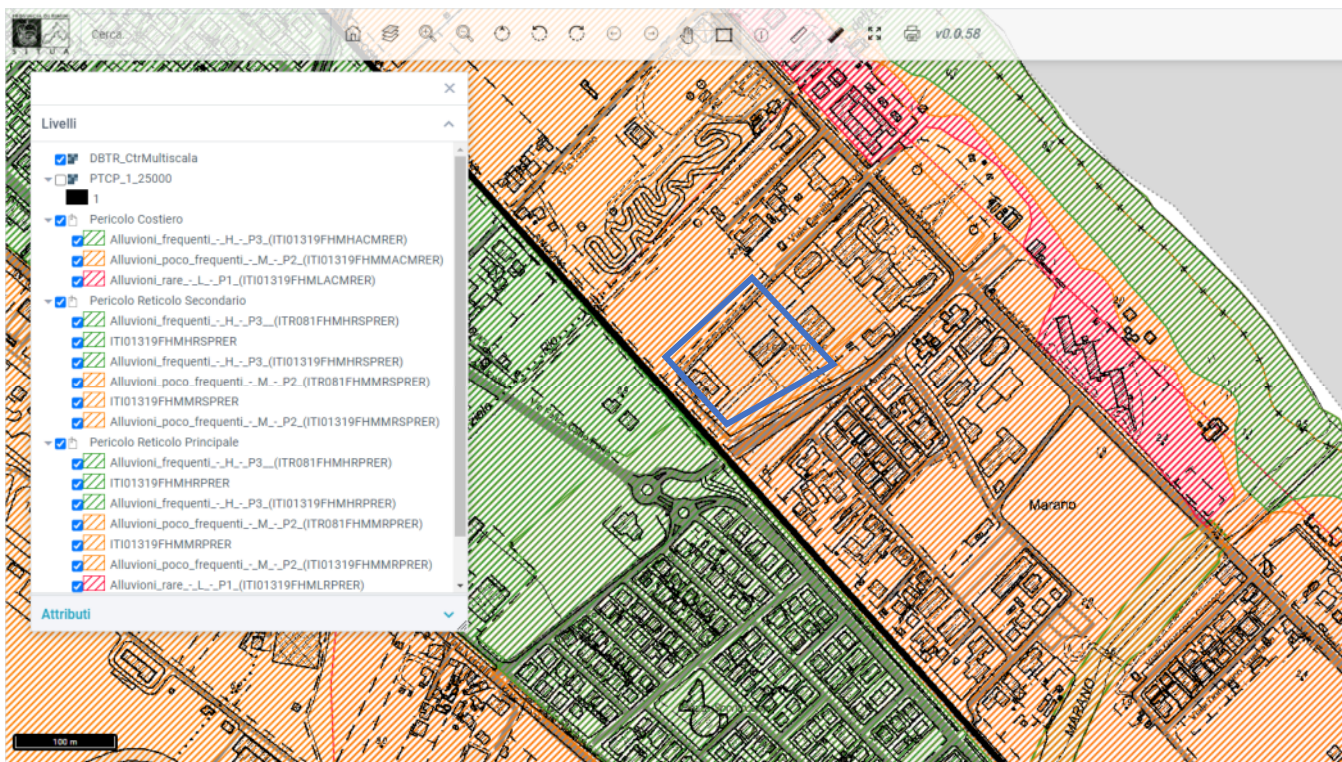


Nelle mappe di pericolosità relative all’ambito costiero marino (vedi stralcio Tavola 5.3 in figura successiva) si può constatare come l’area a monte di viale Dannunzio non ricada in alcun ambito di rischio di inondazione. La possibilità di “alluvioni rare” (bassa probabilità – P1 ) è segnalata verso la linea di costa a lambire la porzione di area sul litorale. Pertanto solo quella zona, peraltro leggermente rilevata, può essere solo marginalmente interessata da mareggiate con tempi di ritorno molto maggiore di 100 anni con riferimento a valori di elevazione totale della superficie del mare, indicati dal Piano Gestione Rischio Alluvioni, di 2.50 mt.



Nello stralcio della tavola D2 del PTCP riportata a pagina n. 5 si segnala, inoltre, la assenza di qualsiasi tipologia di “Ambiti a pericolosità geomorfologica”.

Per quanto riguarda i rischi sopra descritti presso l'autorità Distrettuale di Bacino del Fiume Po con Deliberazioni di Conferenza Istituzionale Permanente n.7 e n.8 del 20 dicembre 2019 e Attestazione di pubblicazione del Segretario Generale è stato esaminato l'aggiornamento delle mappe della pericolosità e del rischio del PGRA (vedi figura successiva; Art.6 della Direttiva 2007/60). In questo caso la cartografia ricalca fedelmente quanto riportato nella cartografia del PAI individuando solamente la possibilità di "alluvioni rare" – "P1" da parte del reticolo idrografico principale rappresentato dal Torrente Marano.



In base a quanto riportato nel Decreto 131/2021 a firma del Segretario Generale dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Po, art. 3 comma 3, per le aree relative al PGRA contenute nella Variante al PAI 2016 e per quelle ulteriori introdotte con la Variante al PGRA in itinere si applicano le disposizioni di cui al titolo IV delle NTA della Variante al PAI 2016 riferendosi agli art. 20 e 21 sopraccitati.

## **4 STRATIGRAFIA DELL'AREA**

Sulla base delle indagini geognostiche presenti nella banca dati RER e quelle effettuate dallo scrivente nell'area limitrofa (vedi ubicazione in allegato n. 3) è possibile ricostruire sinteticamente il quadro stratigrafico dell'area in esame e di individuare n. 6 litotipi nei terreni costituenti il primo sottosuolo.

Qui di seguito si riporta una descrizione dei litotipi e le quote di rilevamento nelle tre verticali di indagine limitrofe all'area e prese come riferimento.



Litologia	Descrizione	Profondità da mt a mt CPT1 Via angeloni	P502 Rio dell'asse	Profondità da mt a mt CPTU1 Via Angeloni
<b>V</b>	<b>Livello superficiale</b> Sabbie limose sciolte o limi sabbiosi suolizzati e/o materiali di riporto antropico. Il grado di addensamento e la consistenza del litotipo sono molto variabili ed in funzione anche della presenza di indurimenti, di radici di piante o di macerie relative al precedente intervento edificativo.	0.0 - 1.0	0.0 - 0.50	0.0 - 1.40
<b>C</b>	<b>Limi argillosi e limi con argilla compressibili</b> Litotipo con caratteristiche granulometriche analoghe a quello descritto in precedenza ma con minore consistenza e maggiore compressibilità. Caratteri sono i tipici di ambienti di piana inondabile con episodi torbosi palustri di retro duna. Litotipo dotato di consistenza generalmente da scarsa a media e compressibilità media /elevata. Presenza di discontinui livelli sabbiosi e limo - sabbiosi a varie altezze di spessore decimetrico.	1.0 - 3.0	0.50 - 4.0	/
<b>S</b>	<b>Sabbie mediamente addensate - dense</b> Sabbie medie e medio-fini di colore giallastro o grigio giallastro, generalmente ben classate, con laminazione a basso angolo. Locali sottili intercalazioni limo - sabbiose e argillose dotate di minore consistenza. Strutture sedimentarie di una situazione di media-elevata energia deposizionale in ambienti di mare basso o litorale dominati dal moto ondoso e/o da correnti lungo costa. Presenza occasionale di lag ghiaiosi in livelli discontinui organizzati e con ciottoli ben arrotondati che denota sia la vicinanza di fonti di apporto grossolano sia la elaborazione da parte delle correnti costiere e del moto ondoso. Il litotipo caratterizzato da notevole continuità nella direttrice lungo-costa, dotato di discrete - buone caratteristiche geomeccaniche e di limitata compressibilità.	/	/	1.40 - 1.80
<b>AL</b>	<b>Alternanze</b> di sabbie fini limose grigie e limi con variabile contenuto argilloso e livelli limo-argillosi, torbosi, di consistenza variabile, generalmente scarsa o media; livello a predominante comportamento incoerente. Si tratta di depositi litorali parzialmente rielaborati dai processi costieri con alternanza di episodi alluvionali e fluvio lacustri del Torrente Marano. Consistenza variabile al pari dell'addensamento e compressibilità variabile da contenuta a maggiore nei livelli a maggior contenuto limo-argilloso caratterizzati da scarsa continuità laterale.	3.0 - 6.40	4.0 - 6.0	1.80 - 6.40
<b>L</b>	<b>Limi argillosi e limi con argilla med. consistenti</b> Di origine alluvionale, colore variabile da verdastro a grigio verdastro o marrone grigiastro in funzione della variabilità della frazione argillosa. Essi si presentano come massivi o possiedono deboli laminazioni, talora sono alternati a sottili livelli limo-sabbiosi, tali caratteri sono i tipici di ambienti di piana inondabile. Litotipo dotato di consistenza generalmente media, contenuta compressibilità e caratteristiche geotecniche sufficienti. Presenza di discontinui livelli sabbiosi e limo - sabbiosi a varie altezze di spessore decimetrico che denotano locali aumenti di energia deposizionale, interpretabili come possibili strutture arginali.	6.40 - 12.0t.p.	6.0 - 10.60 17.50 - 18.0 19.20 - 20.0 t.p.	6.40-17.50 18.70-19.50 19.70 - 20.0 t.p.
<b>H</b>	<b>Sabbie limose e limo sabbioso - argillosi</b> Alternanze litologiche di origine alluvionale a dominanza limosa e sabbiosa, di colore grigio o marrone grigiastro, con livelli limo - argillosi intercalati, da poco a mediamente consistenti ed addensati, contenuta / media compressibilità. Probabili strutture arginali e/ o di rotta d'argine del Torrente Marano caratterizzate da scarso spessore e continuità laterale.	14.80 -15.0 t.p.	10.60 - 17.50 18.0 - 19.20	17.50-18.70 19.50-19.70

t.p. = termine prova in sito

In fase di progettazione definitiva /esecutiva occorrerà in ogni caso effettuare una indagine geognostica di dettaglio con prove in sito di tipologia e raggiungenti profondità tali da consentire una esauriente ricostruzione stratigrafica del sito. Ciò in ottemperanza al D.M. 17/01/2018 (Norme Tecniche sulle costruzioni) dove al paragrafo 6.2.1 si specifica che *“La caratterizzazione e la modellazione geologica del sito deve comprendere la ricostruzione dei caratteri litologici, stratigrafici, ....., descritti e sintetizzati dal modello geologico di riferimento”*

## **5 CARATTERIZZAZIONE GEOFISICA E CENNI SULLA LIQUEFAZIONE**

L'art. 3.2.2. Norme Tecniche per le Costruzioni (DM 17-01-2018) recita: *“ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi, da eseguire con le modalità indicate nel paragrafo 7.11.3 del DM. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II del DM, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio, VS”*.

Le numerose indagini geofisiche realizzate dallo scrivente in aree adiacenti sono finalizzate all'eventuale applicazione di un “approccio semplificato”, come previsto ed in alternativa alla sopra menzionata risposta sismica locale.

Nell'area si verifica la condizione per cui la profondità del “bed rock” sismico è superiore ai 30 mt; pertanto la VSeq è definita dal parametro Vs30 ed il sito in oggetto è caratterizzato da una velocità delle onde di taglio generalmente comprese tra 200 e 300 mt/sec.

Pertanto in prima battuta, in base alla conoscenza della successione stratigrafica locale e alle indagini geofisiche effettuate nell'area si ritiene di poter inquadrare in prima approssimazione il suolo di fondazione nella **categoria “C”**, ovvero *“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”*.

I litotipi costituenti la successione stratigrafica del primo sottosuolo sono di origine litorale e alluvionale. Tali depositi se sottoposti ad intense e prolungate sollecitazioni cicliche (come in caso di sisma) possono ipoteticamente collassare e fluidificarsi; ciò accade quando le deformazioni di taglio superano valori di soglia per cui si innesca un aumento repentino delle pressioni interstiziali. I parametri litomeccanici che condizionano il fenomeno della liquefazione sono: composizione e uniformità granulometrica, grado di addensamento, stato di consolidazione e tensionale a cui sono sottoposti in natura i terreni, presenza di falda, spessore dei depositi potenzialmente liquefacibili.

Pertanto ai fini di una verifica della suscettibilità e della stabilità nei confronti della liquefazione, al fine di scongiurare la possibilità del manifestarsi del fenomeno nei termini pericolosi per le strutture da realizzare, sarà opportuno definire un piano delle indagini tale da soddisfare esaustivamente il concetto di *“volume significativo di terreno”* (paragrafo 6.2.2. INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA - NTC 2018) ovvero *“la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso”*.

## **6 PIANO DELLE INDAGINI IN SITO E DI LABORATORIO**

Al fine di ottemperare a quanto previsto sia al capitolo 6.2.1 che al 6.2.2. delle N.T.C. si è pianificata una idonea campagna geognostica, ambientale e geofisica in sito nonché le opportune prove geotecniche di laboratorio.

In tal modo sarà possibile ricostruire sia il modello geologico che quello geotecnico di sito al fine di definire la modellazione terreno-struttura necessaria per la progettazione strutturale.

L'indagine geognostica e ambientale, le prospezioni geofisiche e le prove geotecniche di laboratorio consistono in:

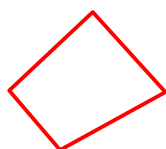
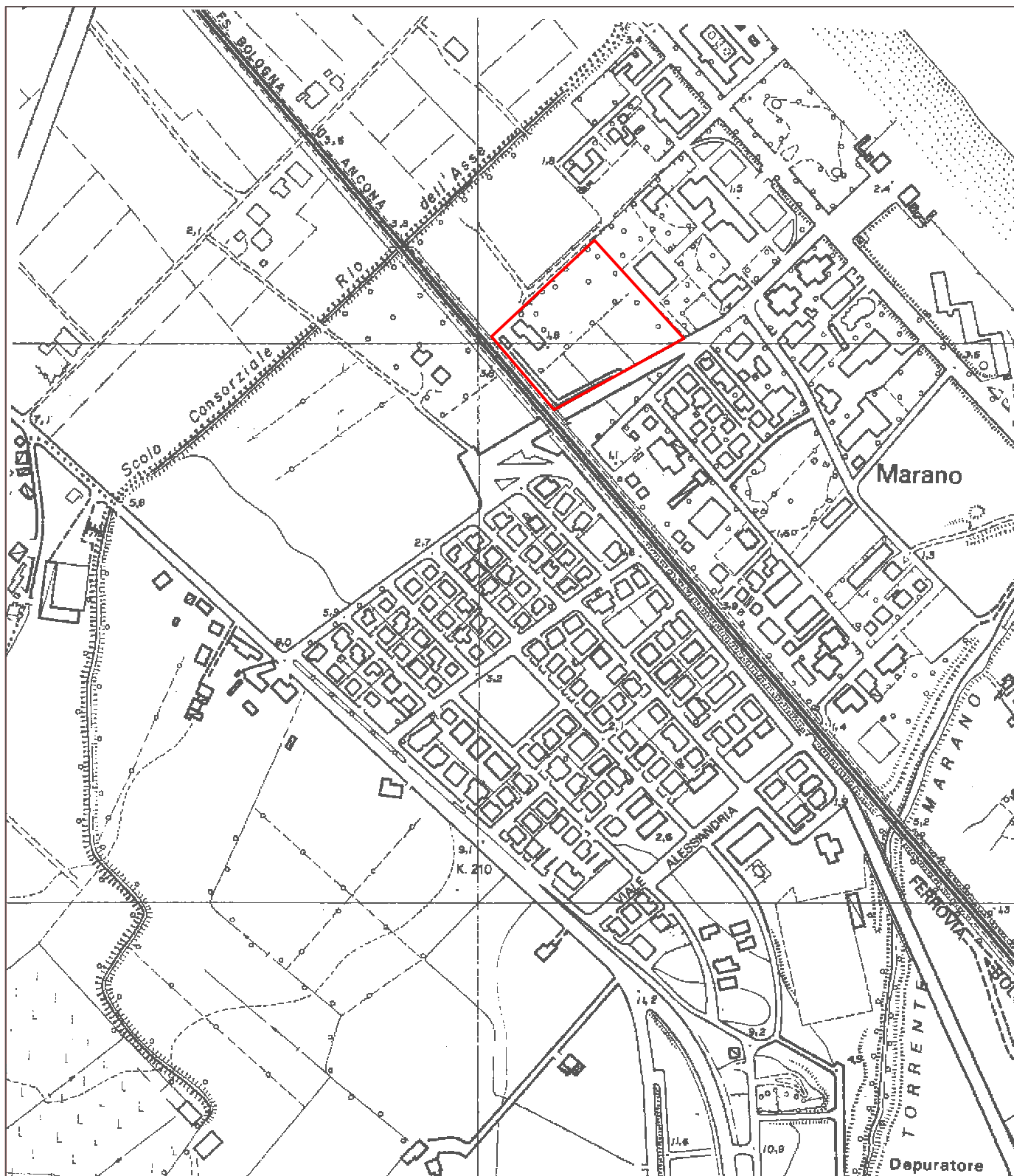
- ✓ esecuzione di sondaggi a carotaggi continuo, con osservazione diretta dei campioni di terreno e relativa descrizione della litologia, esecuzione di P.P. e V.T. nella carota prelevata, esecuzione di prove S.P.T. in foro, saggi Lefranc e rapporto fotografico;
- ✓ prelievo di campioni indisturbati di terreno da sottoporre a prove geotecniche di laboratorio e di campioni di terreno rimaneggiati;
- ✓ analisi di laboratorio geotecnico completo sui campioni di terreno;
- ✓ messa in opera di piezometri per il monitoraggio sia della falda freatica che della falda artesianica presumibilmente rinvenibile nelle sabbie e ghiaie poste a maggiori profondità;
- ✓ esecuzione di penetrometrie statiche CPTU dotate di punta elettrica e piezocono;
- ✓ messa in opera di tubo per prospezioni geofisiche ed esecuzione di prova geofisica diretta tipo "down hole" con rilevamento delle Vs e delle Vp in foro;
- ✓ esecuzione di prospezioni geofisiche tipo ESAC;
- ✓ esecuzione di prospezione sismiche tipo HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratios);
- ✓ realizzazione di sondaggi ambientali;
- ✓ prelievo di campioni ambientali per le relative analisi di terre e rocce da scavo;
- ✓ prelievo di campione di acqua di falda per le relative analisi di qualità;
- ✓ analisi ambientali sui campioni di terre e rocce da scavo e sul campione di acqua di falda in base a Tabella 1 dell'allegato 5 del Titolo V della parte IV del D. Lgs 152/2006:

Inoltre si utilizzeranno come dati bibliografici e di correlazione diverse indagini geognostiche e prospezioni geofisiche eseguite in aree vicine e nel medesimo contesto geologico.

**Riccione, dicembre 2021**

**ALLEGATI**

C O R O G R A F I A





**STUDIO T.I.**

SOCIETA' DI ENGINEERING  
STUDI E RICERCHE  
PROGETTI  
DIREZIONI LAVORI  
CONSULENZE

Committente: **TRAM - RIMINI**

256160

Localita': (Ferrovia RN)

Denominazione pozzo: Sondaggio S4

P502

Quota s.l.m.:

Data: DIC. '95

Rep.: 95 - 00018

STUDIO T.I. s.c.a r.l. Viale Pascoli 174 47037 Rimini Tel. 0541-384000 Fax 0541-382292

Falda da p.c.	Profondita' mt	Colonna stratigr.	P.C.	Descrizione	Camp.	SPT	Pocket (PP Kg/m <sup>2</sup> )	Vane (VT Kg/m <sup>2</sup> )
			0.50	Terreno di riporto con ghiaia				
1.80	1			Limo sabbioso	M.R. N.C.	ALLEGATO N. 2		
	2							
	3							
	4		4.00	Sabbia grigio marrone				
	5		5.70	Sabbia grigio marrone			2.5	1.4
	6		6.00	Livello ghiaioso (ghiaia fine)	φ MAX 4cm			
	7			Argilla grigio nocciola			1.2	0.5
	8		8.60	Argilla grigio nocciola	AL <sub>1</sub>		1.8	1.2
	9		9.50	Argilla limosa marrone grigia	scart. i due		0.7	0.3
	10		10.00	Argille grigia con liv. ocre	Suoli al TOP per macchine		0.9	0.4
	11		10.60	Limo argilloso marrone grigio			1.9	1
	12			Sabbia limosa nocciola			1.3	0.6
	13		12.70	Sabbia limosa nocciola			1.7	0.8
	14			Sabbia marrone grigia con ghiaia fine	SF con sabbia di SM, SG e poco ghiaietto	CANALE		
	15		15.30	Sabbia marrone grigia con ghiaia fine				1.8
	16			Sabbia limosa grigio piombo				
	17		17.50	Sabbia limosa grigio piombo	SFF alterate		1.2	0.5
	18		18.00	Argilla limosa	SL		2.3	1.1
	19			Sabbia limosa con calcinelli			1.5	0.8
	20		19.20	Limo argilloso con calcinelli			2.5	1.3
	21		20.00	Limo argilloso con calcinelli				
	22							
	23							

SCALA 1:100

CPTU\_1

.Committente:GEOPROGET

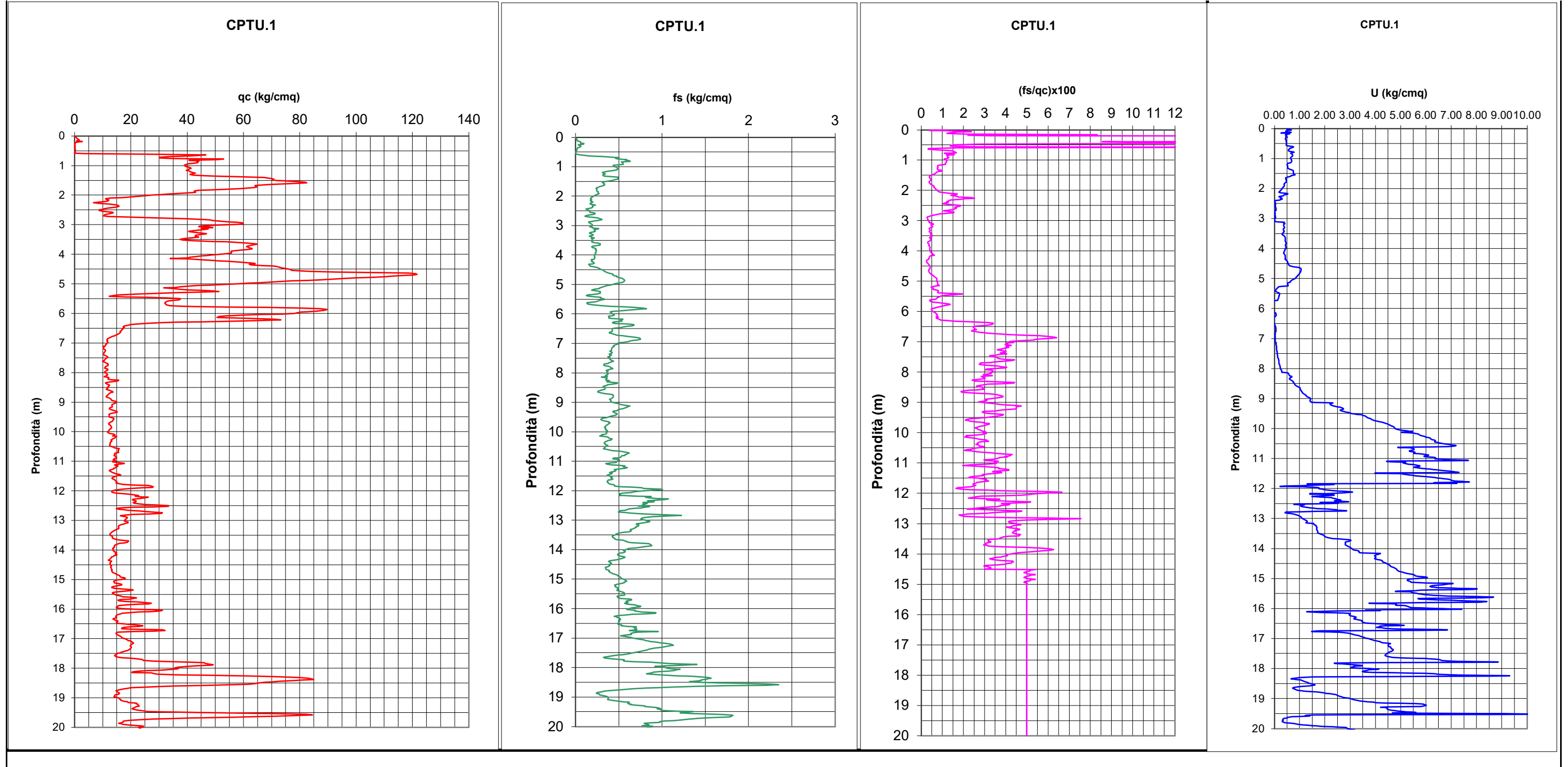
Località: via Angeloni Riccione

Data: 27/08/2019

Profondità della falda: -2.2 m

Cantiere: N 44°1' 18.56", Eq 12°37'53.07"

Quota: \_\_\_ mslm









GEOPROGET

Allegato n.3  
Studio di Geologia

via Ceccarini, 171 – Riccione 47036

tel. 0541/606464

SCALA 1 : 1000

rif. 2593

UBICAZIONE PROVE IN SITO

LEGENDA

- CPTU1 ● PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T.U. via Angeloni
- CPT1 ● PROVA PENETROMETRICA STATICA C.P.T. via Angeloni
- P502 ■ PROFILO STRATIGRAFICO DI RIFERIMENTO – RER

