



AZIENDA COMPRESORIALE ACQUEDOTTISTICA S.p.A.  
SOCIETA' IN HOUSE PROVIDING



DISINQUINAMENTO DEL FIUME PESCARA  
POTENZIAMENTO DEL SISTEMA DEPURATIVO COMUNE DI PESCARA  
NUOVO PARCO DEPURATIVO

## PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

OGGETTO:

**R\_04.a - STUDI SPECIALISTICI  
(GEOLOGIA E IDROLOGIA)**

DATA: AGOSTO 2018

**SIGMA**  
PROGETTI Ingg. Associati

**IL PROGETTISTA:**  
(Ing. Luigi BUCCELLA)

**COLLABORAZIONI:**

ARCHEOLOGIA: Dott. Luca CHERSTICH

GEOLOGIA: Dott. Eustachio PIETROMARTIRE

AMBIENTE: Dott. Nicola TAVANO

**IL R.U.P.:**  
(Ing. Alessandro ANTONACCI)

## Sommario

1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO.....	3
2. METODOLOGIA DI INDAGINE E DI LAVORO .....	6
3. INQUARAMENTO GEOGRAFICO.....	7
4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	12
5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	21
6. CARATTERI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI .....	29
7. LITOSTRATIGRAFIA DEI TERRENI E MODELLO GEOLOGICO DEL SITO .....	36
8. SISMICITÀ DELL'AREA E CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI.....	42
8.1 CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE vedere normativa .....	45
9. BONIFICA BELLICA .....	50
10 CENNI SULLE PROBLEMATICHE DI CARATTERE APPLICATIVO.....	53
11 CONCLUSIONI.....	54

### **ALLEGATI:**

CARTA COROGRAFICA (SCALA 1:20.000)

CARTA GEOLOGICA ( SCALA 1:50.000)

CARTA GEOMORFOLOGICA (PAI, SCALA 1:20.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ (PAI, SCALA 1:20.000)

CARTA DEL RISCHIO (PAI, SCALA 1:20.000)

CARTA DELLE PENDENZE ( SCALA 1:20.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA (PSDA, SCALA 1:20.000)

STRALCIO DI CARTA GEOLOGICO – TECNICA (MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)

STRALCIO DI SEZIONE GEOLOGICO – TECNICA (MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)

STRALCIO MOPS (MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)

VINCOLO IDROGEOLOGICO (RDL 3267/1923, SCALA 1:20.000)

AREE SOTTOPOSTE AD ATTIVITÀ DI CAVO E/O MINIERA (CENSIMENTO AGG. 2015, FUORI SCALA)

CARTA DELL'USO DEL SUOLO (EDIZIONE 2000, SCALA 1:1.000)

CARTA TIPOLOGICA - FORESTALE DELLA REGIONE ABRUZZO (SCALA 1:20.000)

INDAGINI GEOGNOSTICHE IN AREE LIMITROFE E APPARTENENTI ALLA MEDESIMA PROVINCIA GEOLOGICA

CURVE GRANULOMETRICHE DI RIFERIMENTO

SEZIONE GEOLOGICA

SEZIONE IDROGEOLOGICA

## 1. PREMESSA E QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Nella presente relazione si espongono i risultati di uno studio geologico, geomorfologico e sismico, eseguito nel territorio comunale di Pescara (PE) a supporto del progetto “DISINQUINAMENTO FIUME PESCARA POTENZIAMENTO SISTEMA DEPURATIVO COMUNE DI PESCARA NUOVO PARCO DEPURATIVO” DELIBERA CIPE N°25/2016 – FSC 2014-2020, AI SENSI ART.23 COMMA 6 DEL D.L.50/2016 . Il sito di progetto è ubicato nel territorio comunale di Pescara (PE), in sinistra e destra idrografica dell’omonimo fiume.

Lo studio è finalizzato alla valutazione delle litologie affioranti, all’individuazione del *trend* morfoevolutivo, alla ricostruzione dell’ambito geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico e sismico in cui s’inserisce il sito di progetto.

L’inquadramento geologico e fisiografico dell’areale di studio risulta essere noto sia per la provincia geologica di appartenenza sia per la documentazione bibliografica esistente.

Per la definizione del contesto geologico finalizzato alla ricostruzione di un modello geologico, idrogeologico e morfologico in un intorno significativo dell’area di progetto, si è fatto riferimento ad indagini geognostiche, geofisiche svolte precedentemente in aree limitrofe e appartenenti alla medesima provincia geologica.

Per la stesura del presente elaborato, è stato, inoltre, consultato lo Studio di Microzonazione Sismica di I Livello del territorio comunale.

La normativa nazionale e regionale di riferimento è la seguente:

- *D.M. 11/03/88 “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;*
- G.U. n. 29 del 04 febbraio 2008;
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti approvata dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici *“Istruzioni per l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni”* (Gazzetta Ufficiale del 26.02.2009 n. 47, supplemento ordinario n. 27).
- *L.R. 26 Ottobre 1992 N°93 “Norme per lo snellimento di procedure per gli interventi di costruzione riparazione, sopraelevazione e ampliamento nelle zone dichiarate sismiche ai sensi della legge 2 febbraio 1974, n.64.”*
- Legge Regionale 11 Agosto 2011, n. 28 – Norme per la riduzione del rischio sismico e modalità di vigilanza e controllo su opere e costruzioni in zone sismiche.
- *D.M. 16 gennaio 1996 “Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche”;*
- *O.P.C.M. 20 marzo 2003 “Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica”.*
- *O.P.C.M. 28 aprile 2006 n° 3519 “criteri generali per l’individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l’aggiornamento degli elenchi delle medesime zone” (G.U. n.108 del 11/05/2006).*
- *O.P.C.M. 13 novembre 2010, n.3907 pubblicata nella G.U. 1 dicembre 2010, n.281, S.O.*
- *Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture “Norme tecniche per le costruzioni” (GU n.29 del 04/02/2008).*
- *D.M. 17 gennaio 2018 Aggiornamento Norme Tecniche per le Costruzioni.*
- *Raccomandazioni sulla programmazione ed esecuzione delle indagini geognostiche e geotecniche (A.G.I., 1977).*
- *L.R. 16.09.1998 n.81 e L.R. 24.08.2001 n.43 – Servizio Difesa del Suolo – Autorità dei Bacini Regionali – “piano di stralcio di bacino per l’assetto idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del fiume sangro L. 18.05.1989 n.183 art.17 comma 6 ter. edito dalla Regione Abruzzo Direzione Territorio Urbanistica, Beni Ambientali, Parchi, Politiche e Gestione dei Bacini Idrografici.*
- *Delibera Regione Abruzzo del 05.11.2007 n. 1049, in particolar modo a quanto contenuto nell’Allegato F “Specifiche tecniche in materia di scarpate” richiamato nell’art. 20 delle misure di salvaguardia parte integrante della deliberazione del*

Comitato Istituzionale dell'Autorità dei Bacini di rilievo regionale n. 8 del 31.07.2007 pubblicato nel BURA n. 66 23.11.2007 in cui si fa obbligo agli E

- UNI EN 1997 – 1: Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.
- UNI EN 1998 – 5: Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica – Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

## 2. METODOLOGIA DI INDAGINE E DI LAVORO

Per acquisire le conoscenze anticipate in premessa, ricostruire l'assetto geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico, litostratigrafico e sismico si è predisposta una metodologia di lavoro per step successivi, propedeutici e consequenziali.

Lo studio è stato quindi condotto attraverso le seguenti fasi:

- Sopralluoghi preliminari;
- Reperimento di materiale bibliografico (*cartografia topografica in scala 1:25.000 e 1:5.000, geologica da varie fonti e dal Servizio Geologico d'Italia, geomorfologica e pubblicazioni scientifiche*);
- Ricerca, presso i nostri archivi, di indagini geologiche, studi e rilievi geologici - geomorfologici svolti in precedenza nella stessa zona e in aree limitrofe;
- Indagini geognostiche, geotecniche e geofisiche eseguite sulle aree di progetto e fornite dalla committenza;
- Rilevamento geologico e geomorfologico;
- Realizzazione di cartografia georeferenziata;
- Elaborazione e interpretazione finale dei dati bibliografici, di rilevamento e della campagna di indagine;
- Definizione della categoria di sottosuolo.

Per la definizione del contesto geologico finalizzato alla ricostruzione di un modello geologico, idrogeologico e morfologico in un intorno significativo dell'area di progetto, si è fatto riferimento ad indagini geognostiche, geofisiche svolte precedentemente in aree limitrofe e appartenenti alla medesima provincia geologica.

### 3. INQUARAMENTO GEOGRAFICO

Il sito di progetto è ubicato nel settore centrale del Comune di Pescara (PE), in sinistra e destra idrografica dell'omonimo fiume.

Il territorio comunale in oggetto, dal punto di vista fisiografico, si sviluppa in corrispondenza della fascia costiera adriatica, su un territorio dall'andamento pianeggiante e di quote comprese tra 10,00 e 0,00 metri sul livello del mare (fig. 1).



Figura 1 – Inquadramento geografico area di studio, indicata nel riquadro rosso (immagine da Google Earth).





Figura 2 – Ubicazione area di studio.

Dal punto di vista amministrativo il territorio comunale è situato nel settore orientale della Regione Abruzzo, nella provincia di Pescara, ed è confinato dai comuni di Montesilvano a nord, Spoltore ad ovest, San Giovanni Teatino a sud-ovest, Francavilla a sud; a nord-est è bagnato dalle acque del Mar Adriatico (fig. 3).

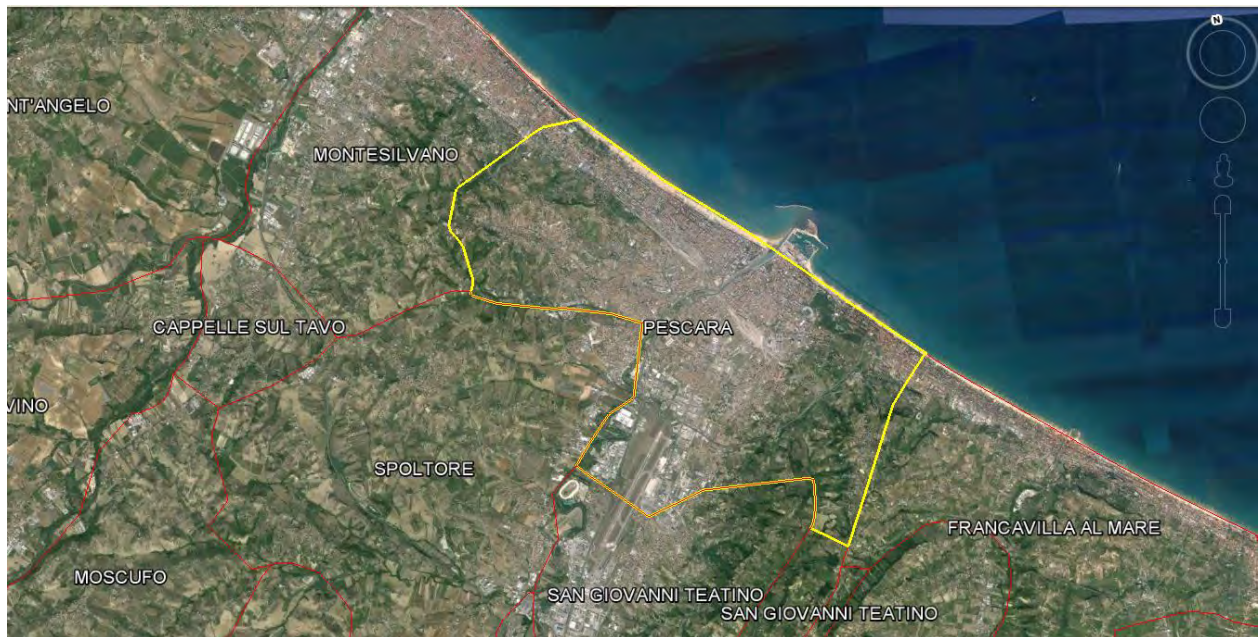


Figura 3 - Inquadramento amministrativo territorio comunale di Pescara (PE).

Il Comune di Pescara rientra nel Foglio 351 E in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia (serie ED 50), di cui si riporta uno stralcio (fig. 4), ed è compreso negli Elementi numero 351101, 351114, 351111, 351102, 351113, 351154, 351151, 351164, della Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000 (fig. 5).

Il sito di progetto si trova su un territorio di quote comprese tra 1,00 e 10,00 metri s.l.m.

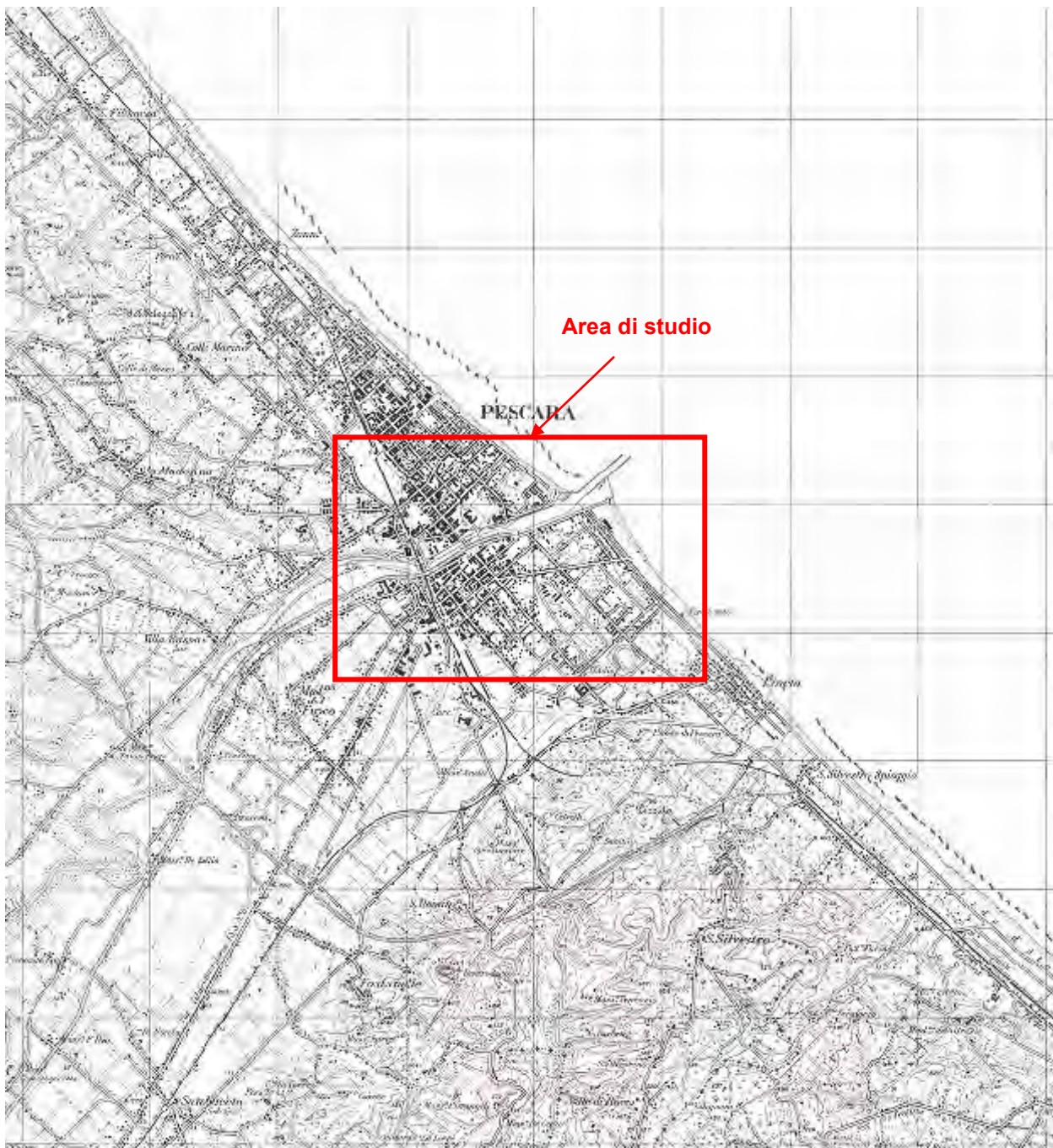


Figura 4 - Stralcio di Foglio 351 Est della Carta Topografica d'Italia in scala 1:25.000, nel riquadro rosso è indicata l'area di studio.

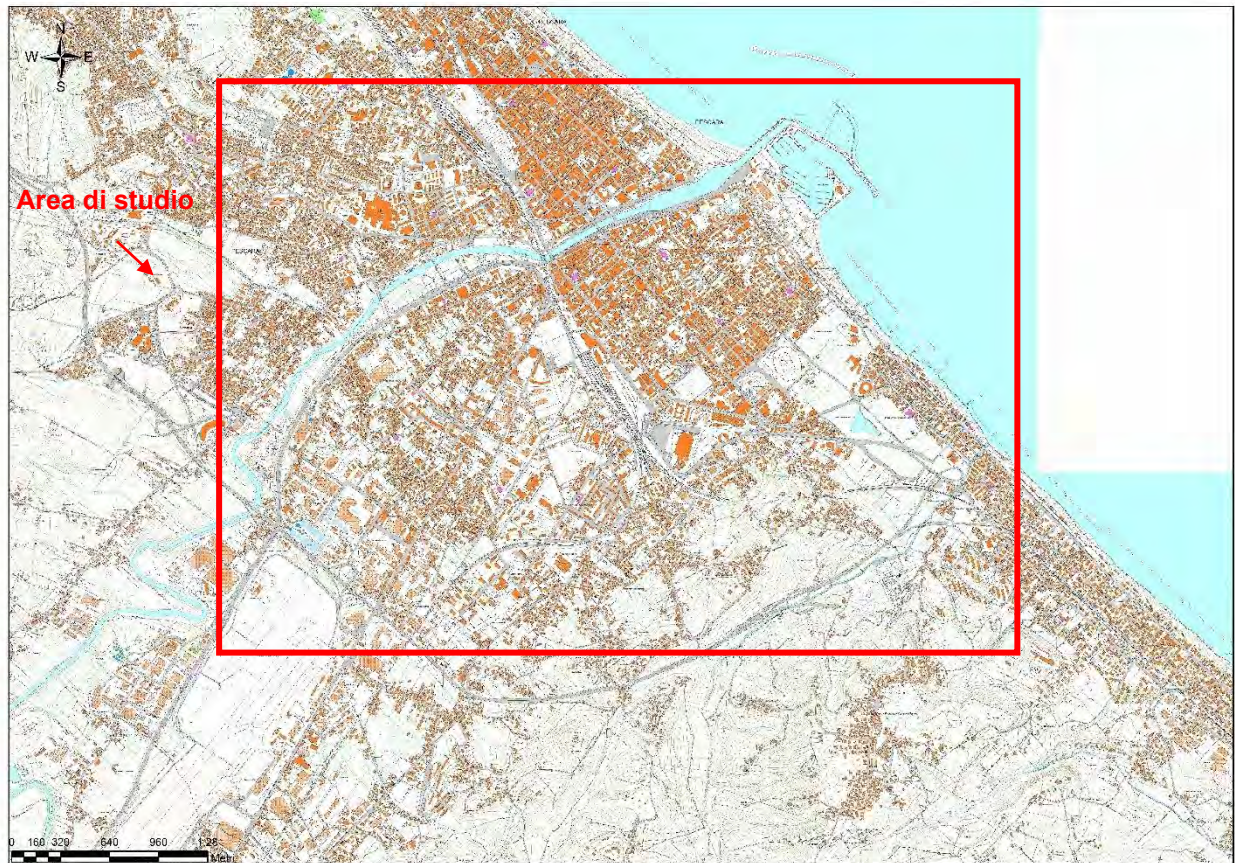


Figura 5 - Stralcio di Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000, nel riquadro rosso è indicata l'area di studio e il sito di progetto.

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area di studio si trova nel settore orientale più esterno del settore abruzzese e dal punto di vista tettonico-paleogeografico nell'Unità tettonica denominata: *Avanfossa periadriatica*. Tale unità è costituita da una profonda depressione allungata parallelamente all'attuale linea di costa e, durante il sollevamento della Catena Appenninica nel Pliocene, è stata sede di notevoli fenomeni di subsidenza.

In tale fossa si sedimentarono, quindi, materiali terrigeni a grana finissima, che generarono la Formazione conosciuta in letteratura come "*Argille grigio-azzurre*" attribuite al Plio-Pleistocene.

I depositi affioranti fanno parte della successione silicoclastica del Pliocene superiore – Pleistocene inferiore, in concordanza al di sopra dei depositi del Pliocene medio – superiore. Temporalmente si collocano dopo l'ultima fase di migrazione verso l'avampaese del fronte deformativo e del depocentro torbiditico.

La fase di segmentazione del depocentro principale in depocentri minori avviene in concomitanza con la struttura costiera, databile al Pliocene inferiore terminale. Da questo momento, fino al top del Pliocene superiore, le successioni sedimentarie registrano un decremento dei tassi di subsidenza tettonica e mostrano una tendenza *shallowing upward*.

La successione marina, nota in letteratura come *Formazione di Mutignano*, rappresenta una successione marina riferibile ad ambienti che vanno dall'*offshore* allo *shore-face*, con fasi di progradazione degli ambienti deposizionali verso le aree bacinali, con tendenza al colmamento del depocentro plio-pleistocenico. Tale successione ha inizio con la deposizione di litotipi trasgressivi e discordanti sulla Formazione della Laga, cui segue una potente successione argillosa nella quale sono intercalati, a varie altezze stratigrafiche, corpi e/o orizzonti clastici a granulometria fine e grossolana. La sequenza si chiude con sabbie e conglomerati in facies da litorale a continentale.

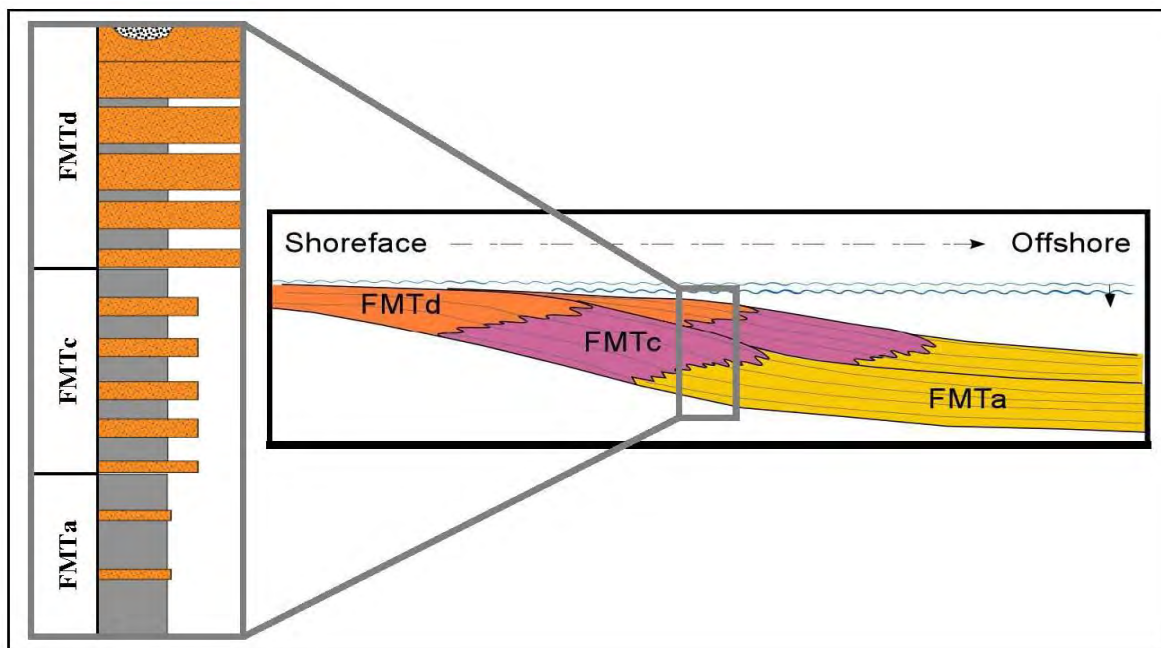


Figura 6 - Organizzazione verticale e spazio - temporale dei depositi della Formazione di Mutignano.

La successione marina della **Formazione di Mutignano**, è caratterizzata da tre principali facies, l'*associazione pelitico-sabbiosa* (FMTa), con a luoghi corpi conglomeratici (FMTb), *associazione sabbioso-pelitica* (FMTc) e *sabbioso-conglomeratica* (FMTd).

L'*associazione pelitico-sabbiosa* è costituita alla base da argille grigio-azzurre con sottili livelli sabbiosi, passanti verso l'alto ad argille sabbiose grigio-avana con livelli siltosi fini grigio chiaro a laminazione incrociata con faune di acqua bassa. Al loro interno si rinvencono frequenti macrofossili quali gasteropodi e bivalvi.

L'*associazione sabbioso-pelitica* è costituita da un'alternanza di sabbie e sabbie siltose giallo-ocra, a variabile grado di cementazione, ed argille e argille siltose grigiastre sottilmente laminate. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta, dal basso verso l'alto, da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressoché pari a 1. Gli strati sabbiosi generalmente in rapporto erosivo sulle peliti, possono presentare laminazioni parallele.

L'associazione sabbioso-conglomeratica è costituita da una successione di sabbie e arenarie di colore giallastro, frequentemente bioturbate, in strati da medi a spessi, alternate a lenti e strati di ghiaie e di conglomerati. Localmente sono presenti livelli, da millimetrici a centimetrici, di peliti grigie.

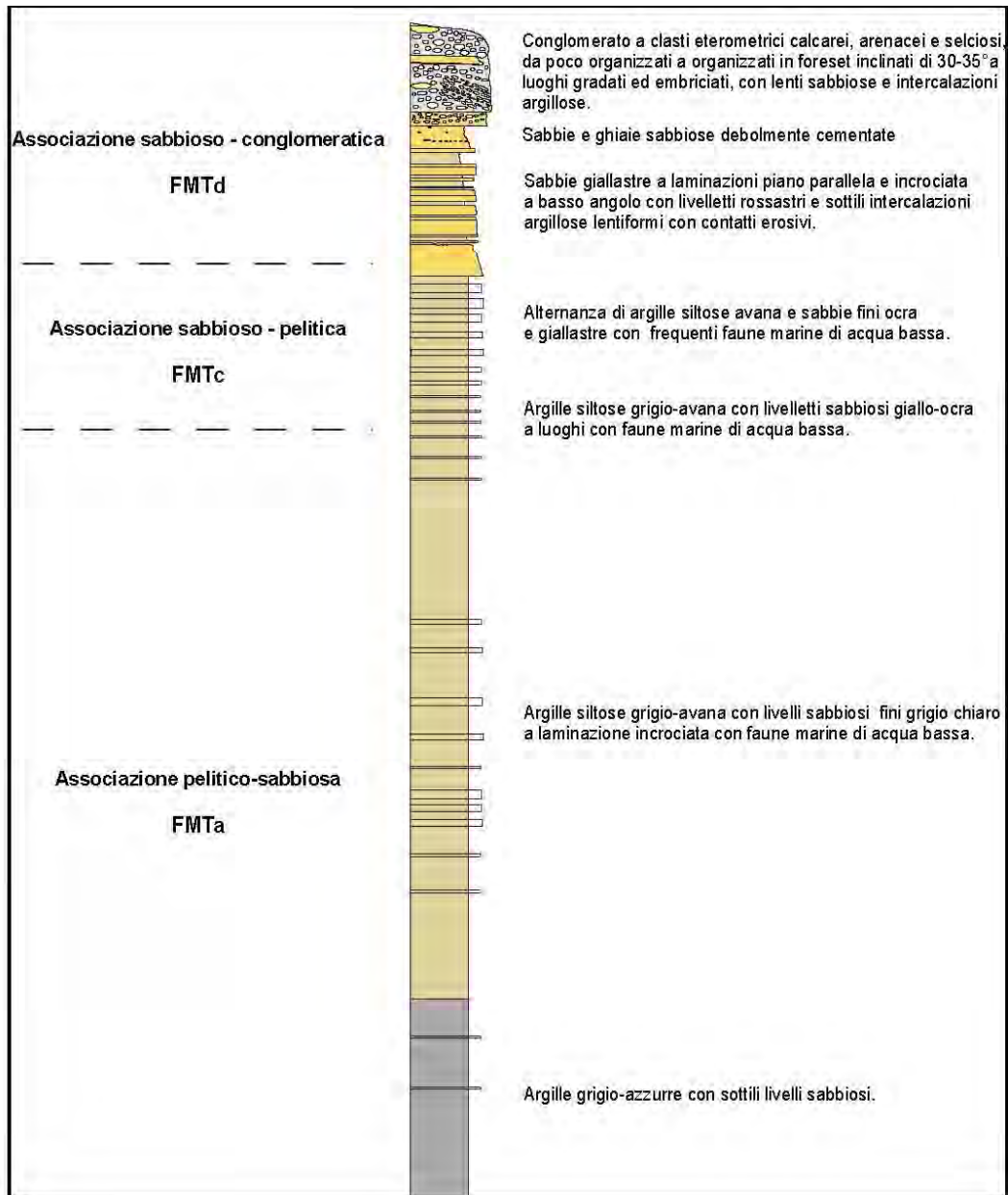


Figura 7 - Log stratigrafico della Formazione di Mutignano.

Nel Quaternario, in discordanza stratigrafica con le Argille siltose grigio-azzurre, si depositarono i sedimenti del Fiume Pescara. Quest'ultimo apporto sedimentario, nel

tempo è stato condizionato dalle variazioni eustatiche, le quali hanno influenzato il potere erosivo e di trasporto del fiume stesso.

La successione di episodi di erosione e di deposito da parte del corso d'acqua ha causato la formazione di morfo-sculture a forma di ripiano noti in letteratura come "Terrazzi fluviali".

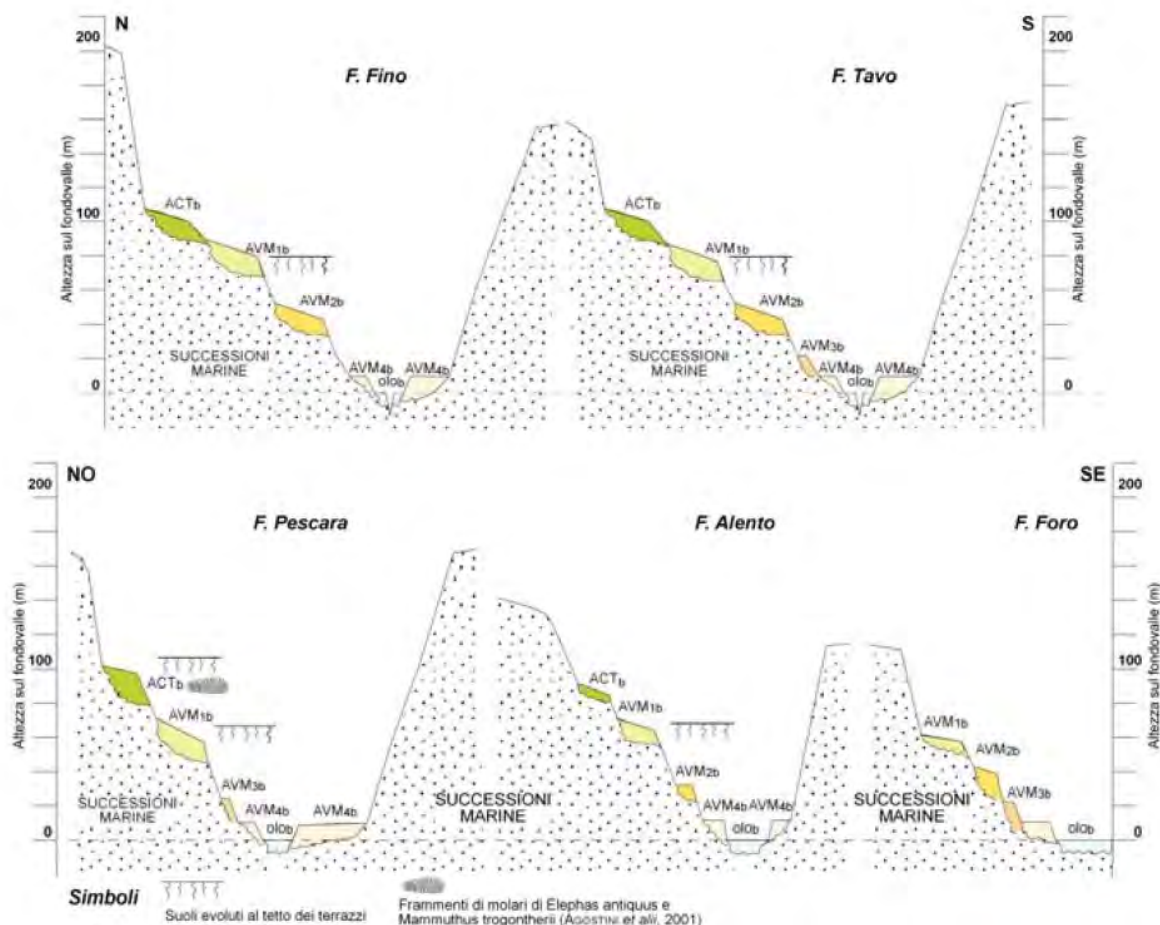


Figura 8 – Schema morfo-litostratigrafico delle unità distinte nei depositi post-orogenetici del Quaternario continentale.

Si tratta di antichi alvei abbandonati dal fiume in seguito ad una fase erosiva che ha provocato l'approfondimento dell'alveo stesso che, attualmente, si trova ad una quota più bassa. Il Fiume Pescara, nell'ambito del territorio indagato, presenta due



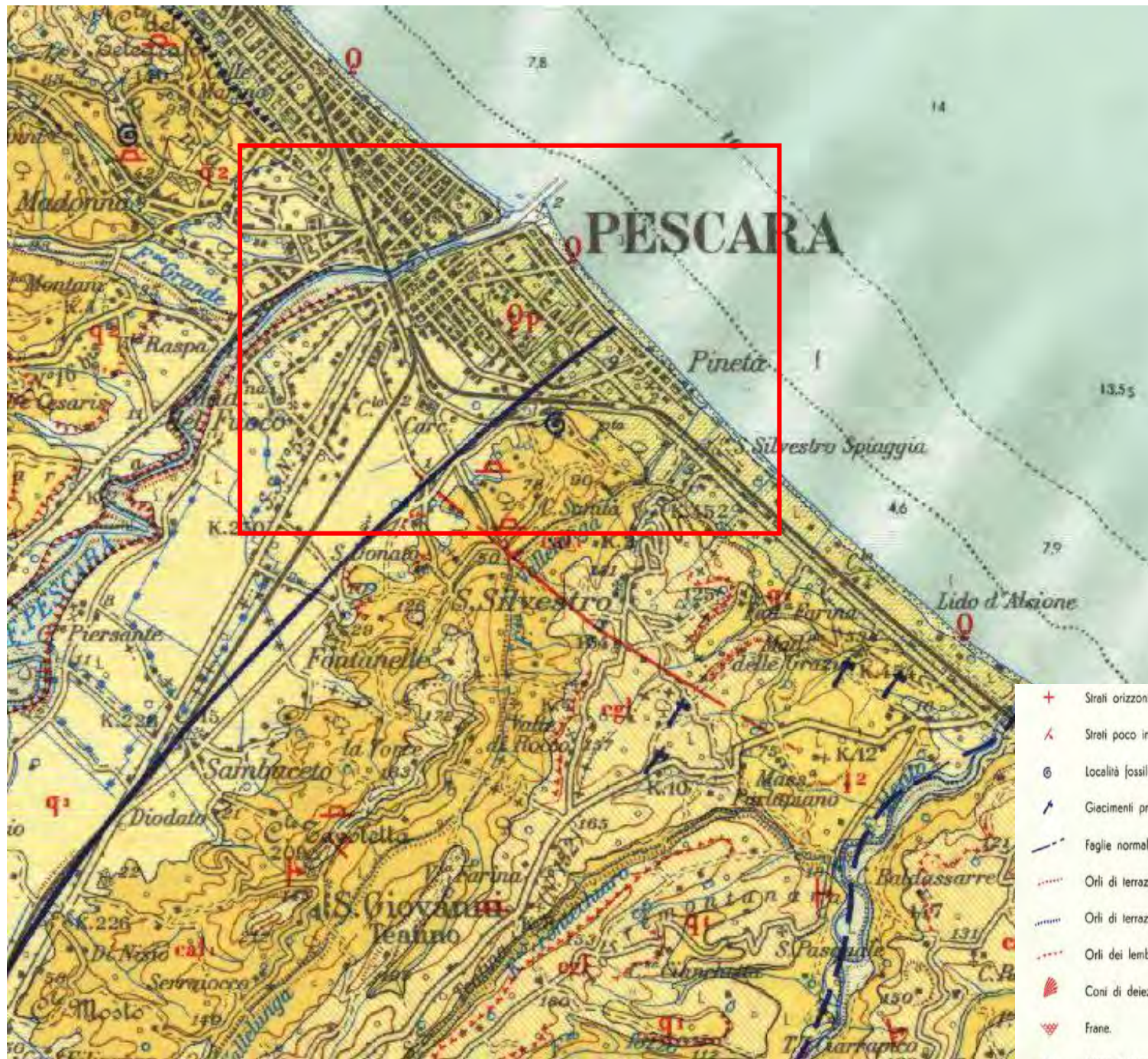
Ordini di Terrazzi in sinistra idrografica (II e III Ordine) ed un ordine in destra idrografica (III Ordine). Tale diversità è dovuta alla paleogeografia dell'area, che vedeva l'asse vallivo spostato in destra idrografica, al bordo delle colline di *Fontanelle e San Giovanni Teatino*. Scorrendo, quindi, sul lato meridionale della valle, il fiume erodeva le colline alla base, provocando il disfacimento dei Terrazzi fluviali, che aveva in precedenza formato. Successivamente il letto del fiume si sposta sensibilmente verso nord fino ad assumere l'andamento attuale che in alcuni punti lambisce le colline plio-pleistoceniche. Tale situazione provoca un fenomeno di erosione di sponda, conseguentemente al quale, nei punti di erosione si può verificare la diminuzione dell'estensione del terrazzo o addirittura la sua scomparsa.

L'area di progetto posta in sinistra e destra idrografica del fiume, ricade in un lembo di terrazzo costituito da terreni a granulometria variabile, da unità limosa argillosa a depositi prettamente granulari. I terreni che caratterizzano il sottosuolo dell'area indagata, come già detto in precedenza, risultano costituiti da sedimenti recenti di sedimentazione fluviale, caratterizzati da una marcata discontinuità laterale dei depositi, che risultano organizzati in lenti o sacche.

L'area di studio è compresa all'interno del Foglio 141 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 e nel foglio 351 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 realizzata nell'ambito del Progetto CARG, di cui si riportano gli stralci (fig. 9 e 10).

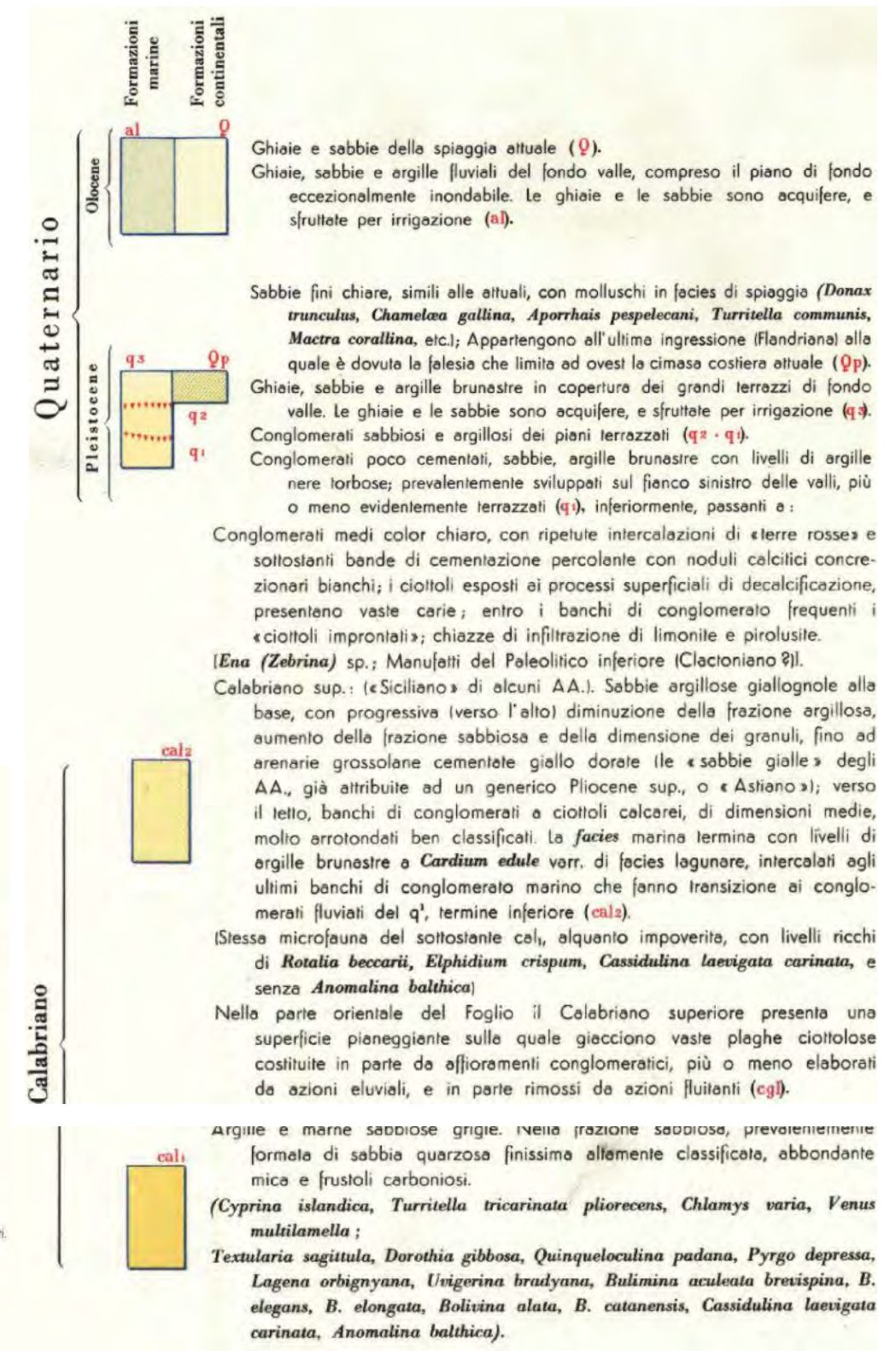
Da quanto emerge dalla carta geologica Foglio 141 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, l'area di studio è caratterizzata dalla presenza di sabbie fini chiare, simili alle attuali, con molluschi in facies di spiaggia.

Stratigraficamente, per quanto riguarda la nuova cartografia redatta nell'ambito del progetto CARG, emerge che nell'area di studio affiorano depositi olocenici, quali depositi di spiaggia costituiti da sabbie a granulometria medio – fine, sciolte o addensate, ghiaie con ciottoli eterometriche da arrotondati a sub – arrotondati, generalmente appiattiti (olo<sub>g2</sub>).



- + Strati orizzontali.
- ^ Strati poco inclinati (minori di 15°).
- ⊙ Località fossilifere (macrofossili).
- ⚡ Giacimenti preistorici.
- Faglie normali.
- ⋯ Orli di terrazzi fluviali.
- ⋯ Orli di terrazzi marini.
- ⋯ Orli dei lembi del «Paleopiano».
- ⚡ Coni di deiezione recenti ed attuali.
- ⚡ Frane.
- Sorgenti importanti.
- Pozzi per ricerca di idrocarburi e loro profondità in metri.
- △ Cave.
- ▽ Cave inattive.
- Tracce di sezione.

Figura 9 - Stralcio di Foglio Geologico 141 "Pescara" in scala 1:100.000 con relativa legenda, nel riquadro rosso è indicata l'area di studio.



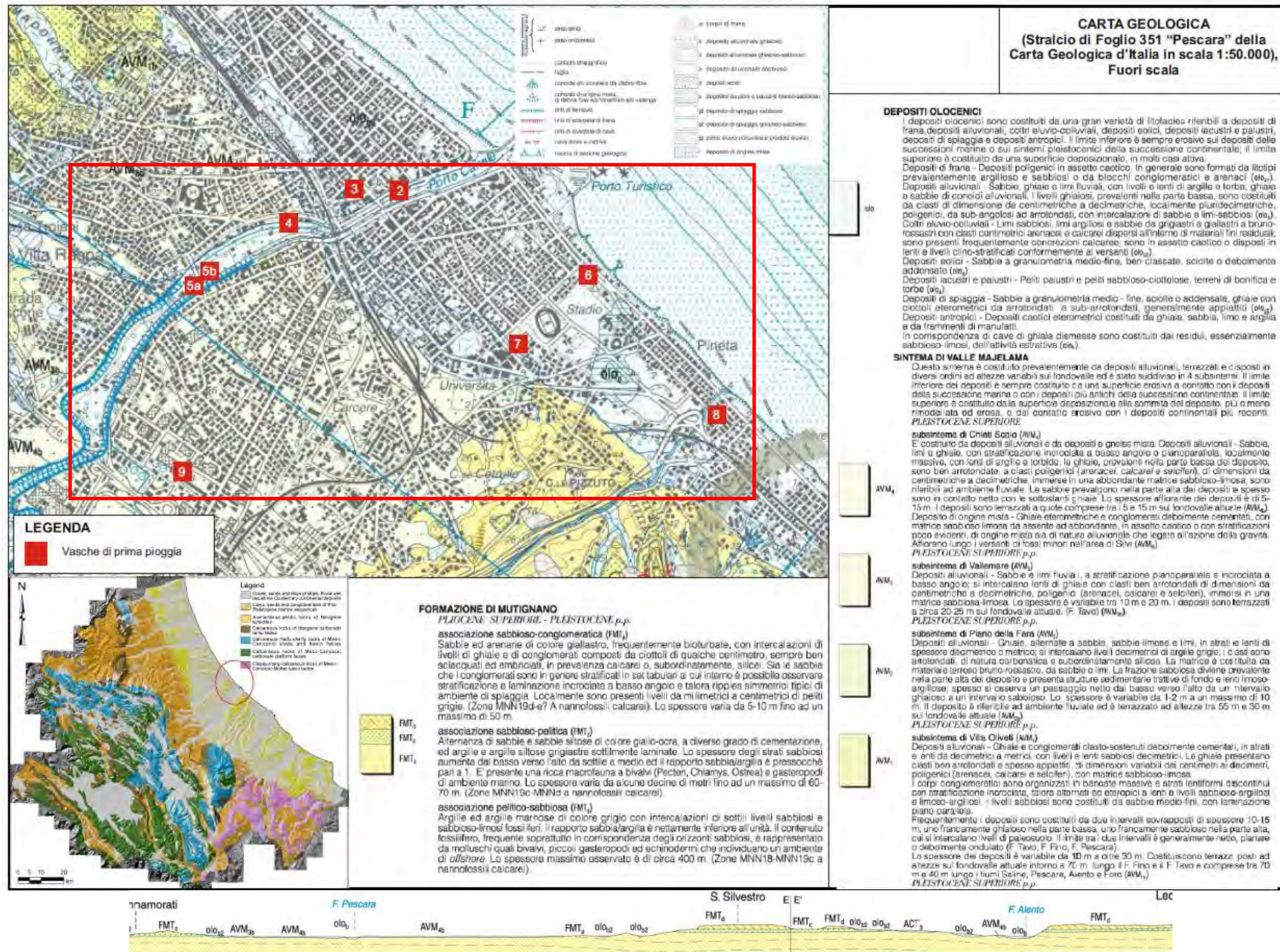


Figura 10 - Stralcio di Foglio Geologico 351 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 realizzata nell'ambito del Progetto CARG, nel riquadro rosso è indicata l'area di progetto.

Come anticipato in premessa, nell'ambito di tali studi, sono stati presi in esame i risultati degli studi condotti nell'ambito della Microzonazione Sismica di I livello. Dallo stralcio di Carta Geologico – Tecnica di seguito riportata, si evince che nell'area di studio sono presenti depositi di delta costituiti da sabbie e sabbie limose con lenti di ghiaie e torbe sciolte.

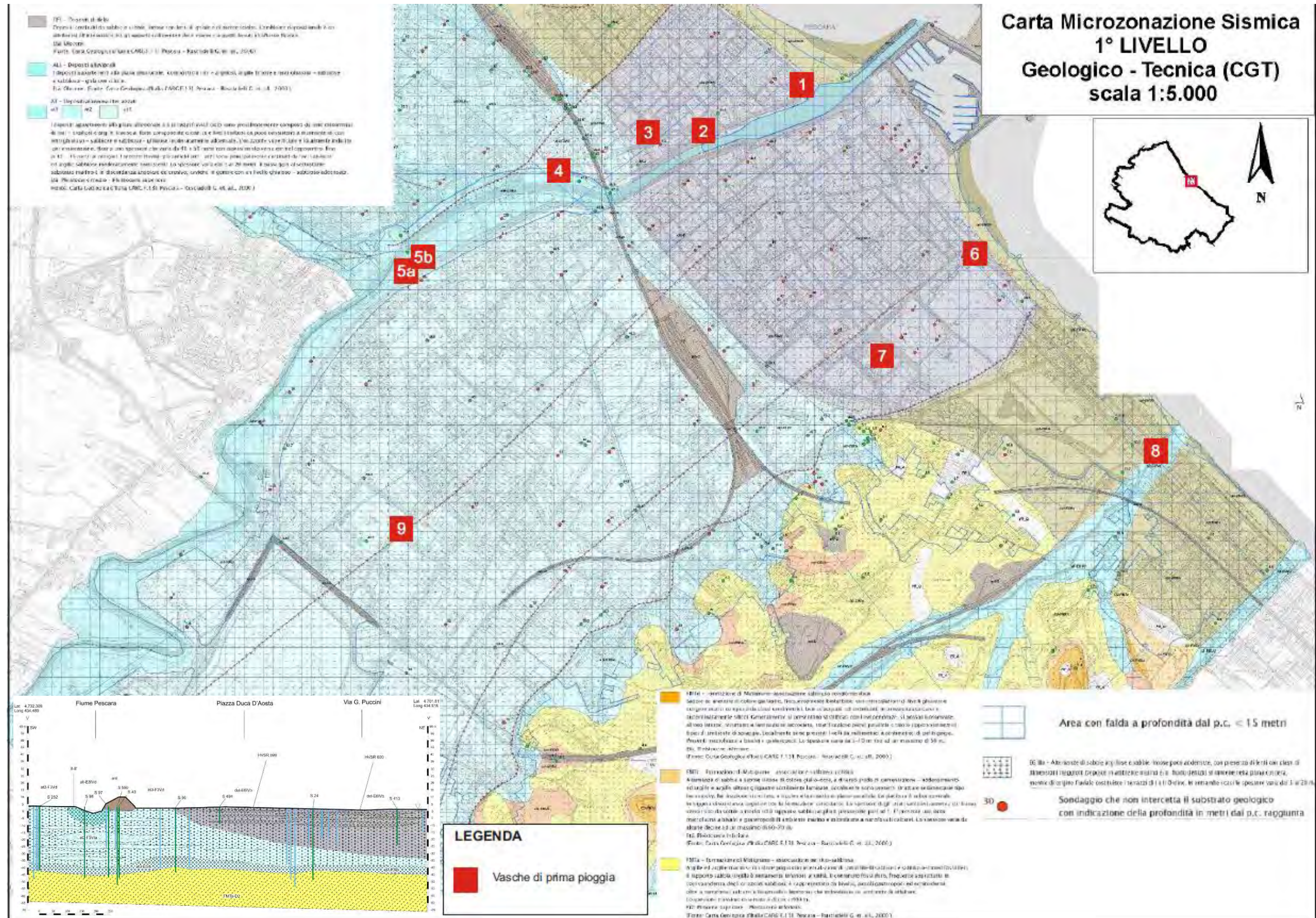


Figura 11 – Stralcio di carta geologico – tecnica (MZA I livello) nel riquadro rosso è indicata l'area di progetto.

## 5. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

La fisiografia del territorio abruzzese è caratterizzata dalla successione di ampie aree orograficamente omogenee: procedendo da oriente verso occidente si individua dapprima la fascia collinare costiera, quindi la fascia pedemontana ed infine la zona montana.

L'orografia del territorio è quella tipica della fascia collinare più orientale e costiera peri-adriatica, caratterizzata da un paesaggio collinare lentamente digradante verso NE, modellato nelle successioni argilloso sabbioso – conglomeratiche plio – pleistoceniche e da una piana costiera di ampiezza variabile da 1 a 2 Km.

I rilievi collinari sono dissecati dalle valli dei fiumi principali, come quella del Fiume Pescara, che si sviluppano in direzione SO –NE dai margini della catena appenninica, trasversalmente ad essa, fino alla costa adriatica.

L'idrografia è contraddistinta dalla presenza del Fiume Pescara, il cui alveo risulta da marcatamente sinuoso fino a meandriforme, che scorre in un'ampia piana alluvionale.

L'aspetto morfologico della zona risulta condizionato direttamente dalla presenza del Fiume Pescara e dalla sua evoluzione temporale che ha permesso la genesi di terrazzi alluvionali costituiti da superfici pianeggianti e sub-pianeggianti, orlate da scarpate di erosione fluviale, poste a quote maggiori rispetto all'attuale corso del fiume stesso.

L'area di studio si trova nel settore di piana alluvionale del Fiume Pescara, in sinistra idrografica dello stesso. L'alternanza di episodi di erosione e deposito da parte del corso d'acqua, hanno creato la formazione di morfosculture a forma di ripiani definite terrazzi alluvionali.

La morfologia generale dell'area vede la presenza di superfici ampie sub-pianeggianti che si estendono parallelamente al corso d'acqua e si raccordano esternamente ai blandi rilievi collinari, solcati da piccoli fossi e dai corsi d'acqua minori. Il sito di interesse si inserisce in una zona dalla topografia sub-pianeggiante a bassissima pendenza (compresa tra 0° e 10°) (fig. 12), che ha permesso, considerata la condizione di stabilità morfologica e la presenza del F. Pescara, dall'inizio del secolo scorso fino ad oggi, l'espansione urbanistica della Città di Pescara, che in alcuni casi ha modificato ed obliterato alcune forme morfologiche (canali e fossi).

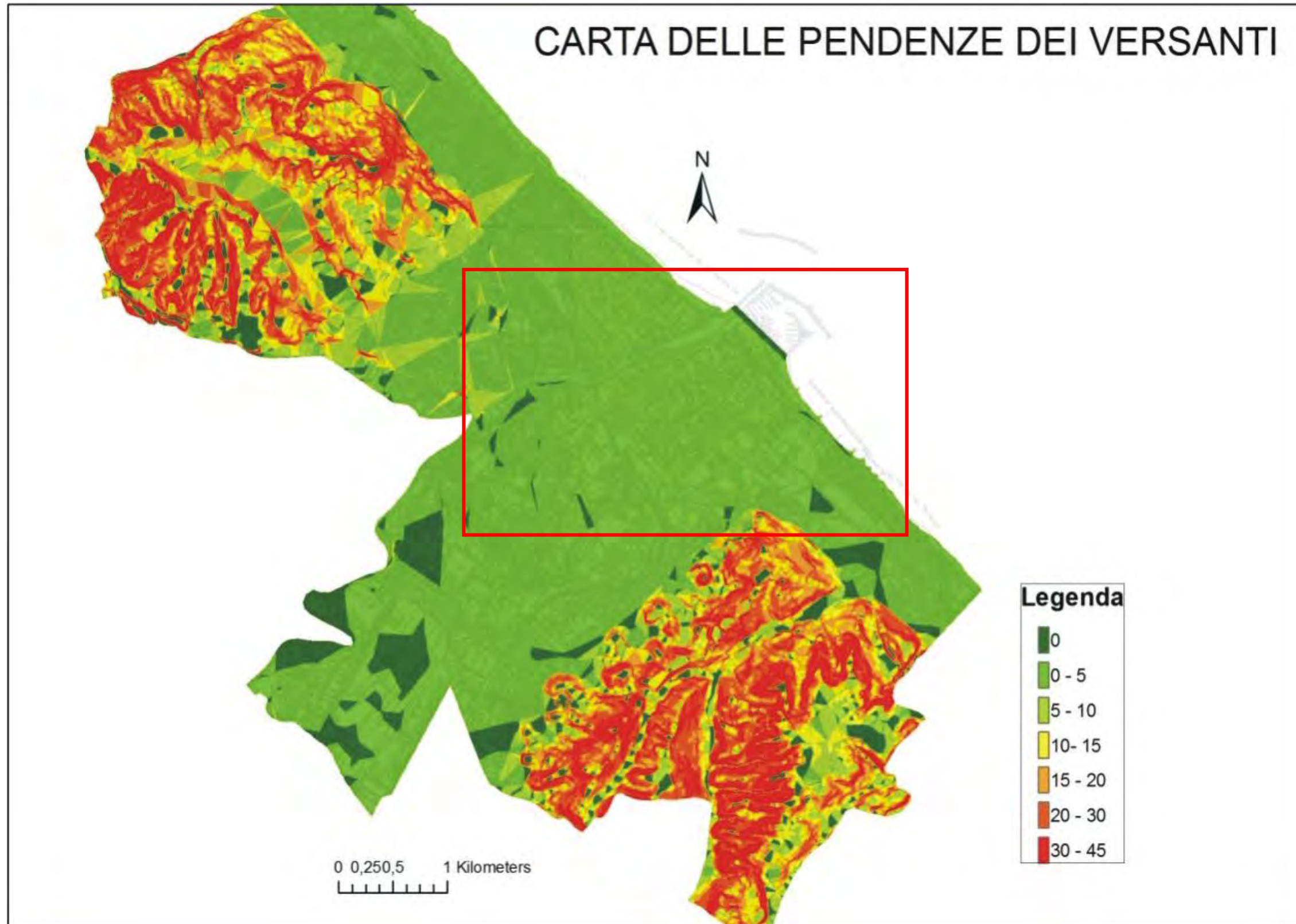


Figura 12 - Carta delle pendenze del territorio comunale di Pescara (non in scala) realizzato a partire dal Modello Digitale del Terreno con lato della cella 5X5 metri, costruito in scala 1:5.000.



L'area di studio rientra nel Foglio 351 E della "Carta Geomorfologica", della "Carta della Pericolosità da frana" e della "Carta del Rischio da frana" pubblicate nell'ambito del progetto PAI (Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale abruzzesi e del bacino interregionale del Fiume Sangro L. 18.05.1989 n.183 art.17 comma 6 ter. edito dalla Regione Abruzzo Direzione Territorio Urbanistica, Beni Ambientali, Parchi, Politiche e Gestione dei Bacini Idrografici – Servizio Difesa del Suolo – Autorità dei Bacini Regionali L.R. 16.09.1998 n.81 e L.R. 24.08.2001 n.43).

In queste, di cui di seguito si riportano gli stralci (fig. 13 – 14 – 15), si evince che nell'area di progetto non sono perimetrare forme di instabilità che possono creare pericolosità o rischio. Inoltre, all'atto del sopralluogo non sono emersi indizi di potenziale instabilità, per cui l'area risulta stabile.

Tuttavia, la carta di Microzonazione sismica MOPS di I livello definisce l'area come zona di attenzione per instabilità di liquefazione di tipo 1.

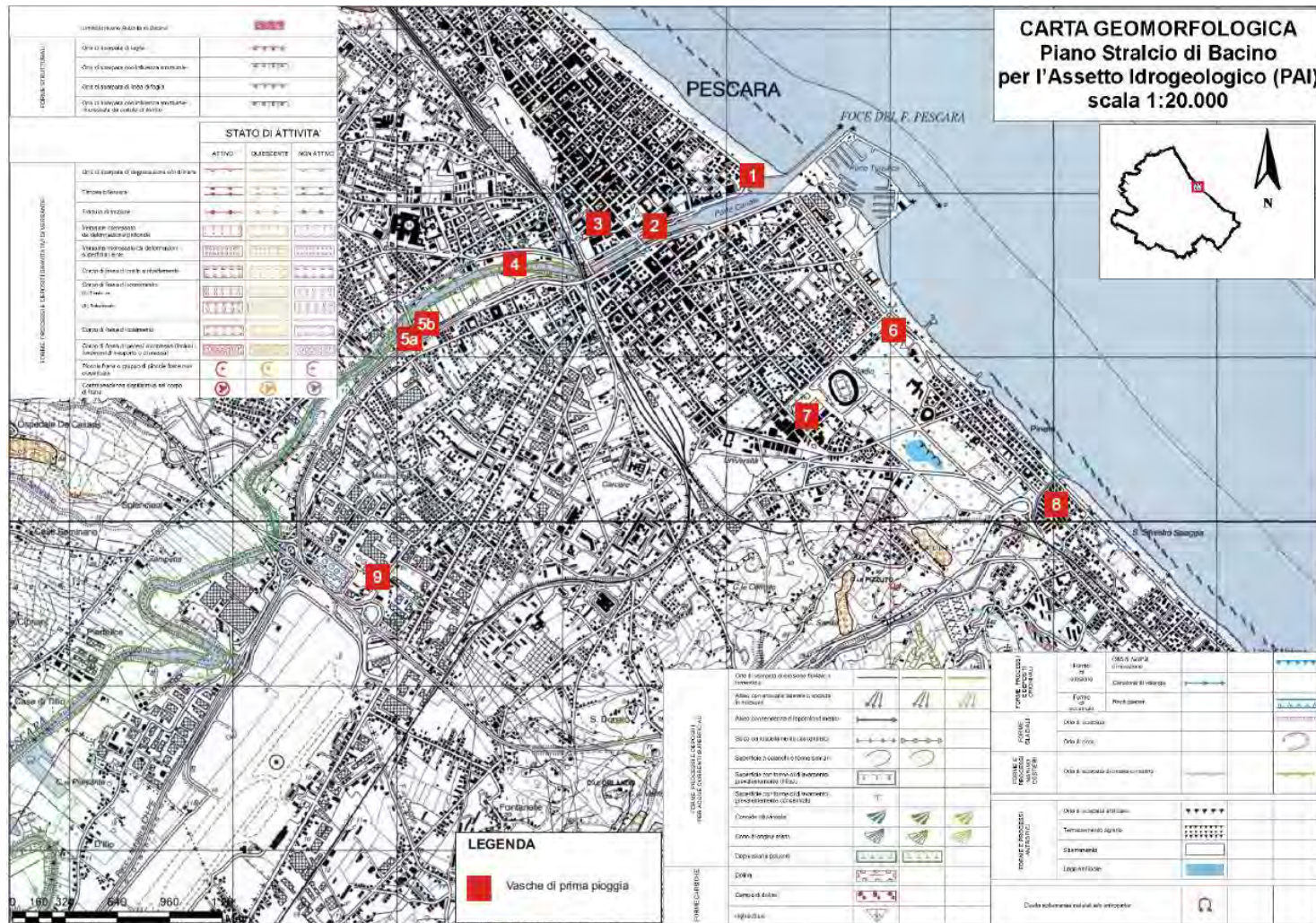


Figura 13 - Stralcio di Foglio 351 E della Carta Geomorfológica PAI in scala 1:25.000.

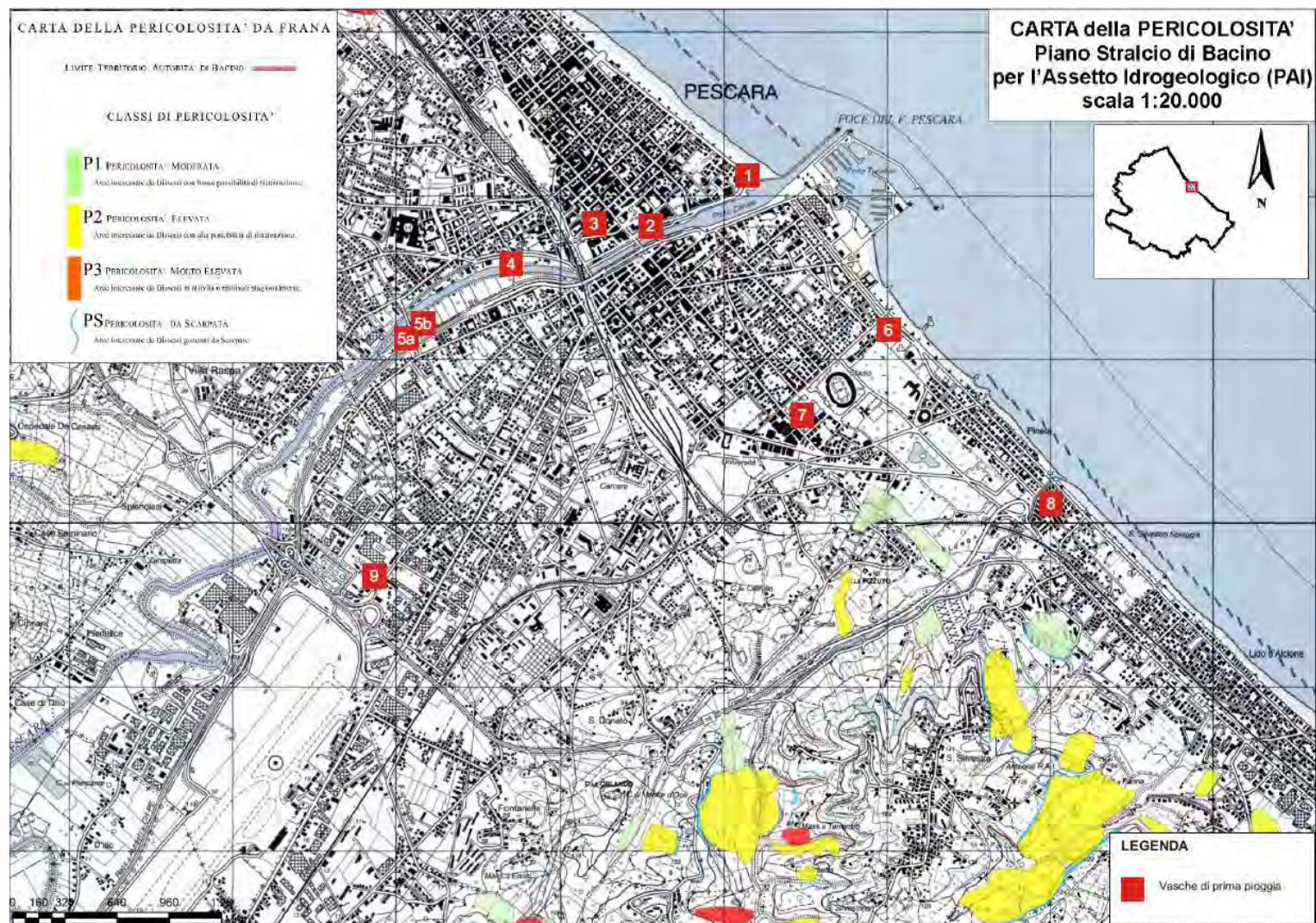


Figura 14 - Stralcio di Foglio 351 E della Carta della pericolosità PAI in scala 1:25.000.

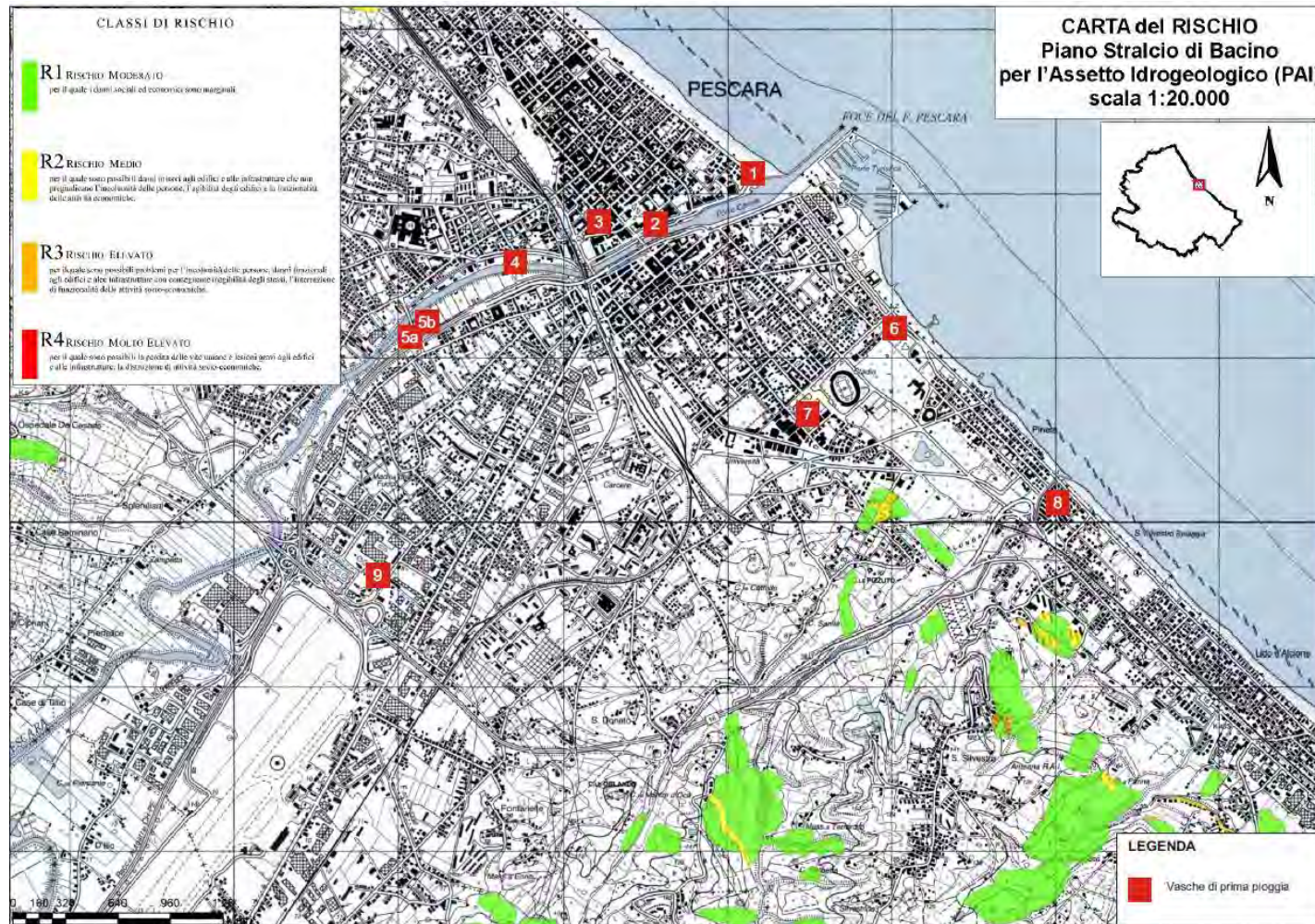


Figura 15 - Stralcio di Foglio 351 E della Carta del Rischio PAI in scala 1:25.000.

Per una migliore comprensione della morfologia del territorio e dell'ubicazione delle forme del territorio, attraverso l'uso del software ArcGIS, è stata realizzata la carta delle pendenze (fig. 16), sul DEM costruito con passo della cella 5X5 metri, e sono state riportate le forme del territorio e le classi di pericolosità e rischio cartografate nell'ambito del progetto di Piano PAI.

Come emerge dalla Carta delle Pendenze (fig.16) il sito di progetto è caratterizzato da pendenze comprese tra 0° e 10°.

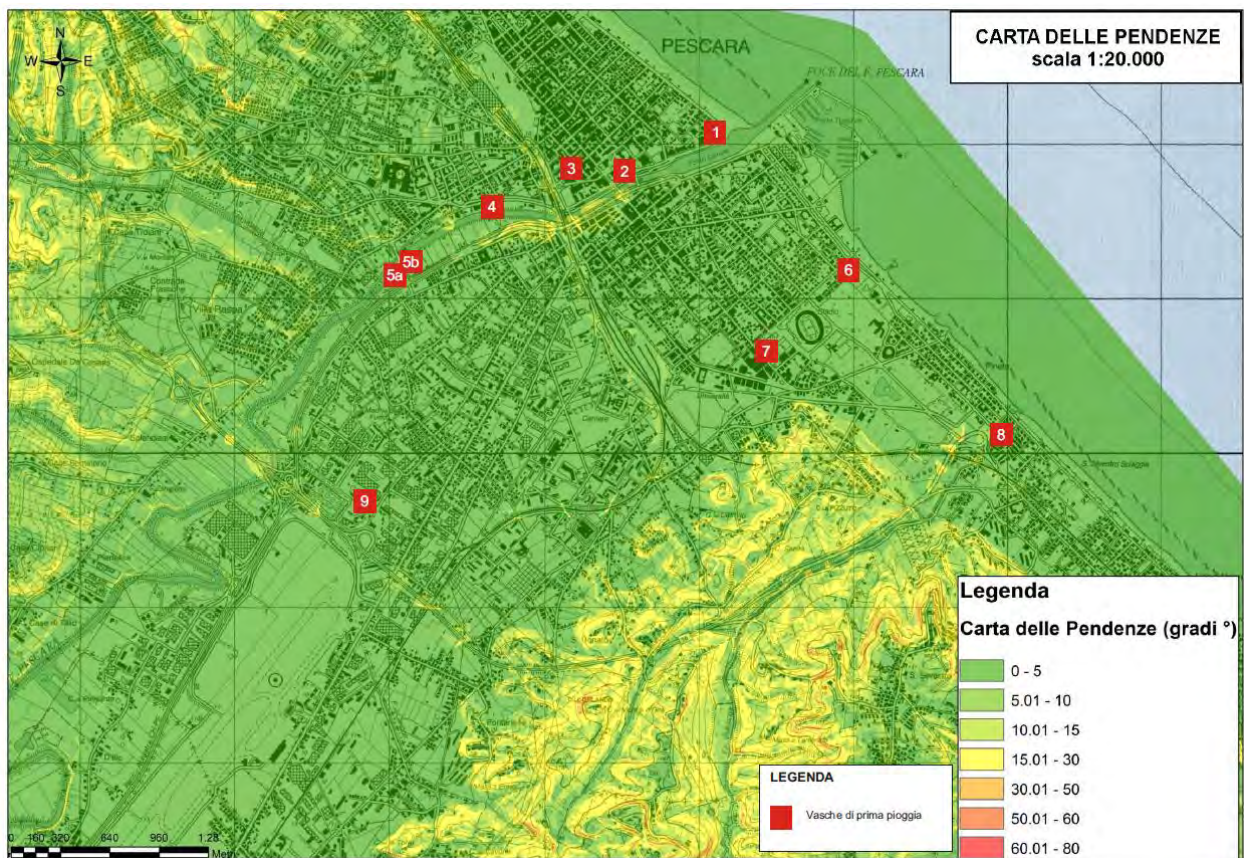


Figura 16 – Carta delle pendenze realizzata mediante l'uso del software ArcGIS.

## 6. CARATTERI IDROLOGICI E IDROGEOLOGICI

L'idrografia superficiale dell'area è dominata, nelle sue linee principali, dal Fiume Pescara, che confluisce ad est, nel Mar Adriatico.

### FIUME ATERNO - PESCARA

Il Fiume Aterno - Pescara ha un bacino idrografico che copre un'area totale di 3147,77 Km<sup>2</sup> ed ha un perimetro di 394,91 Km. L'area del bacino idrografico può essere suddivisa, in linea molto generale, in tre sezioni: alto, medio e basso corso.

Caratteristiche del bacino idrografico			
Nome bacino	Area totale (Km <sup>2</sup> )	Sezione	Area (Km <sup>2</sup> )
Aterno-Pescara	3147,77	Alto Corso*	1908,57
		Medio Corso**	701,89
		Basso Corso***	537,31

Nome	Area (Km <sup>2</sup> )	Perimetro (Km)	Estensione latitudinale <sup>1</sup> (m)		Estensione longitudinale <sup>1</sup> (m)	
			N min	N max	E min	E max
Aterno-Pescara	3147,77	394,91	4630260	4715185	2364361	2456540

Dal punto di vista amministrativo il bacino idrografico del Fiume Aterno - Pescara rientra interamente nella Regione Abruzzo, prevalentemente nella Provincia di L'Aquila, e, a seguire, nella Provincia di Pescara, Chieti e Teramo. Di seguito si riporta una tabella riassuntiva.

Nome bacino	Province	Numero Comuni	Area del bacino ricadente nella Provincia (Km <sup>2</sup> )	% Area totale del bacino ricadente nella Provincia
Aterno-Pescara	Chieti	9	56,7	1,80
	L'Aquila	69	2281,51	72,48
	Pescara	40	809,55	25,72
	Teramo	1	0,01	0,00

Il Fiume Pescara scorre per 152 km dalla sorgente Capo Pescara, nei pressi della riserva naturale di Popoli, fino alla foce, attraversando l'Abruzzo da ovest verso est. Il Fiume Pescara è composto da una rete idrica superficiale molto articolata, alimentata in parte da sorgenti perenni, ed in parte dallo scioglimento dei nevai in quota, attraverso una ricca rete di torrenti stagionali. I principali affluenti del Pescara, procedendo da monte verso valle, sono: il Fiume Tirino e il Torrente Cigno in sinistra idrografica; il Fiume Orta, il Fiume Lavino e il Fiume Nora in destra idrografica. La foce, sistemata a porto canale, è situata nel centro abitato della città di Pescara.

L'idrografia secondaria è rappresentata dal Fosso Vallelunga e dal Fosso Grande. Il primo si sviluppa in direzione SW-NE, presenta un pattern sub-dendritico ed attraversa l'area meridionale della città di Pescara. Il secondo si sviluppa in direzione NW-SE ed attraversa l'area settentrionale della città di Pescara.

Le pianure alluvionali centro adriatiche (tra cui quella del Fiume Pescara) sono localizzate ad est della struttura carbonatica della catena appenninica e la loro estensione varia da circa 30 a 140 km<sup>2</sup> e la loro larghezza varia da circa 1 a 4 km procedendo verso la costa.

Esse sono disposte prevalentemente E-W e presentano una morfologia derivata dall'interazione tra la distensione Pleistocenica e gli eventi climatici quaternari.

L'evoluzione morfostrutturale delle pianure è condizionata dai corsi d'acqua, dai fattori deposizionali ed erosivi, dalla geometria dei depositi alluvionali e del substrato.

Le piane alluvionali sono costituite da depositi ghiaiosi e sabbiosi con intercalazioni di corpi lenticolari siltosi e argillosi.

In generale sono riconosciuti quattro ordini di terrazzo. I depositi di terrazzo di quarto ordine sono generalmente costituiti da ghiaie e conglomerati arrotondati, selezionati e di dimensioni centimetriche immersi in matrice sabbiosa e limosa. Più raramente i ciottoli sono di dimensioni maggiori del centimetro e mal selezionati. Talvolta sono presenti lenti e livelli sabbiosi limosi. Dal punto di vista idraulico questo ordine di terrazzo è in contatto idraulico con quello di terzo ordine. I terrazzi di terzo ordine sono generalmente ugualmente distribuiti in destra e sinistra idrografica dei fiumi, ma poiché è in atto una migrazione dei corsi d'acqua verso sud e sud-est, tali depositi sono sviluppati prevalentemente in sinistra idrografica e sono, con detto in precedenza, in contatto idraulico con i depositi superiori.

La pianura alluvionale del Fiume Pescara è caratterizzata da estesi e spessi corpi costituiti da depositi fini intercalati a depositi ghiaiosi e ghiaiosi sabbiosi, per cui costituisce un acquifero multistrato a trasmissività variabile (fig. 17 - 18).



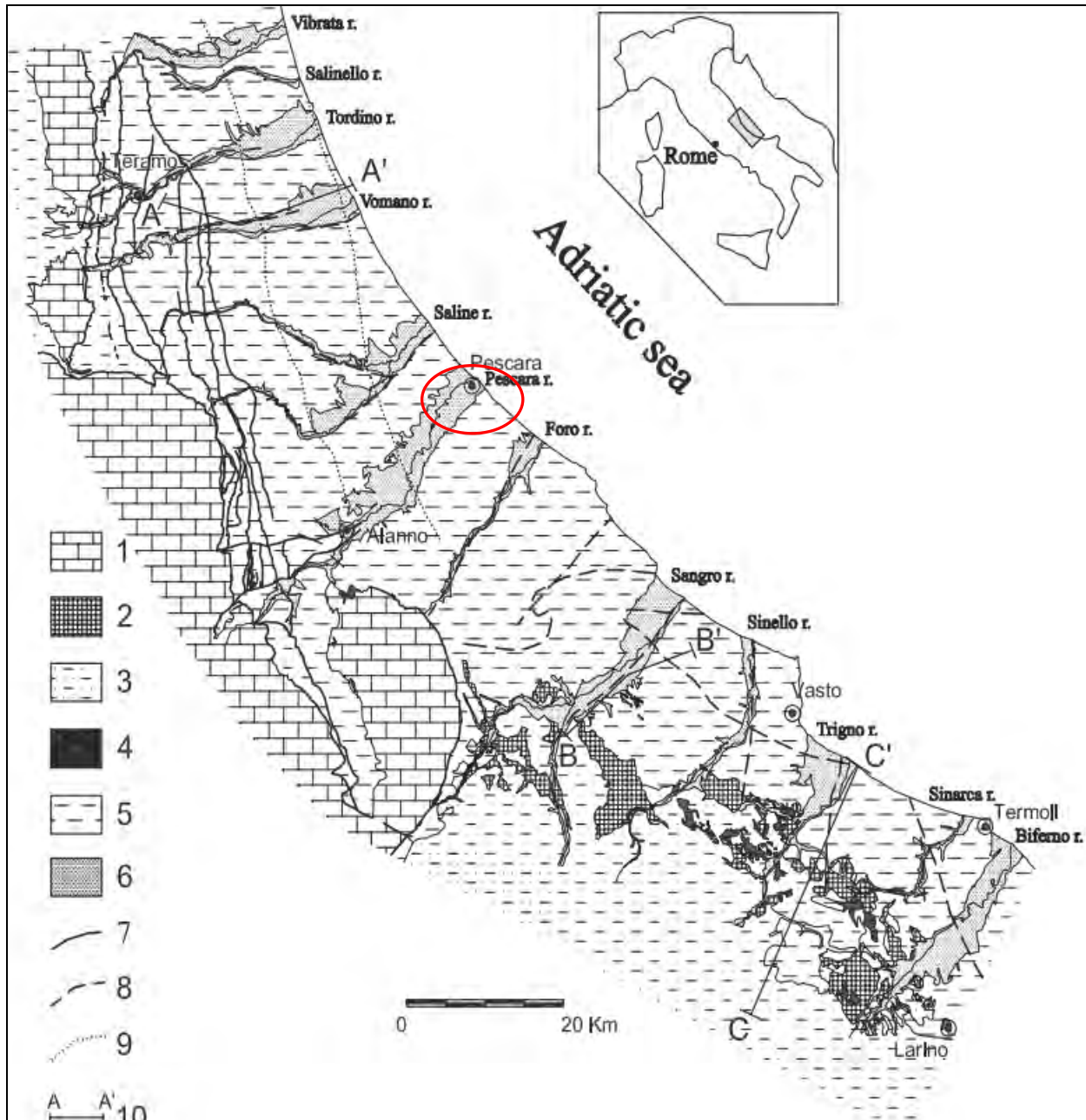


Figura 17 - Schema geolitologico della regione centro adriatica. 1) Successione carbonatica (Triassico superiore-Miocene). 2) Argille Varicolori (Cretaceo superiore-Oligocene). 3) Depositi torbiditici (Formazione della Laga e coltre molisana, Miocene). 4) Depositi evaporitici (Miocene superiore). 5) Depositi pelitici dell'avanfossa abruzzese - molisana (Plio-Pleistocene). 6) Depositi alluvionali (Olocene). 7) Faglie e sovrascorrimenti nei depositi meso-cenozoici e miocenici. 8) Sovrascorrimento sepolto delle unità alloctone nell'avanfossa adriatica 9) Sovrascorrimento sepolto nel bacino abruzzese. 10) Traccia delle sezioni.

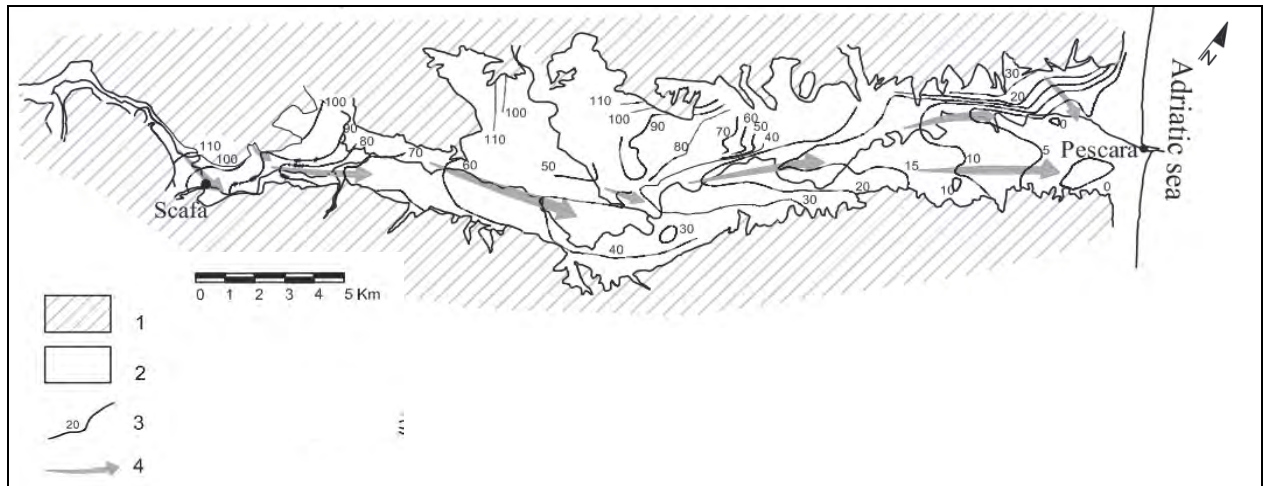


Figura 18 - Superfici piezometriche dell'acquifero alluvionale multistrato a trasmissività variabile del Fiume Pescara. 1) substrato argilloso; 2) depositi alluvionali; 3) linee piezometriche e loro quota in m s.l.m.; 4) flusso sotterraneo principale.

L'assetto idrogeologico è tipico di un ambiente di transizione caratterizzato da depositi eterogenei recenti.

In corrispondenza dei depositi fluviali, nel cui ambito si inserisce il sito oggetto di studio, si ha una selezione di sedime in senso trasversale e verticale per effetto delle oscillazioni di energia di trasporto del fiume; in conseguenza di tale fenomeno, gli acquiferi sono caratterizzati dalla giustapposizione disordinata in termini litologici di varia granulometria, aggregati in lenti allungate nel senso della corrente che li ha depositi; pertanto, nell'area, i depositi presentano una permeabilità variabile.

L'orizzonte superficiale è caratterizzato da una litologia sabbiosa che, per le sue caratteristiche granulometriche, permette la formazione di una falda sospesa, sovrastante l'orizzonte limoso torbido che ha permeabilità inferiore.

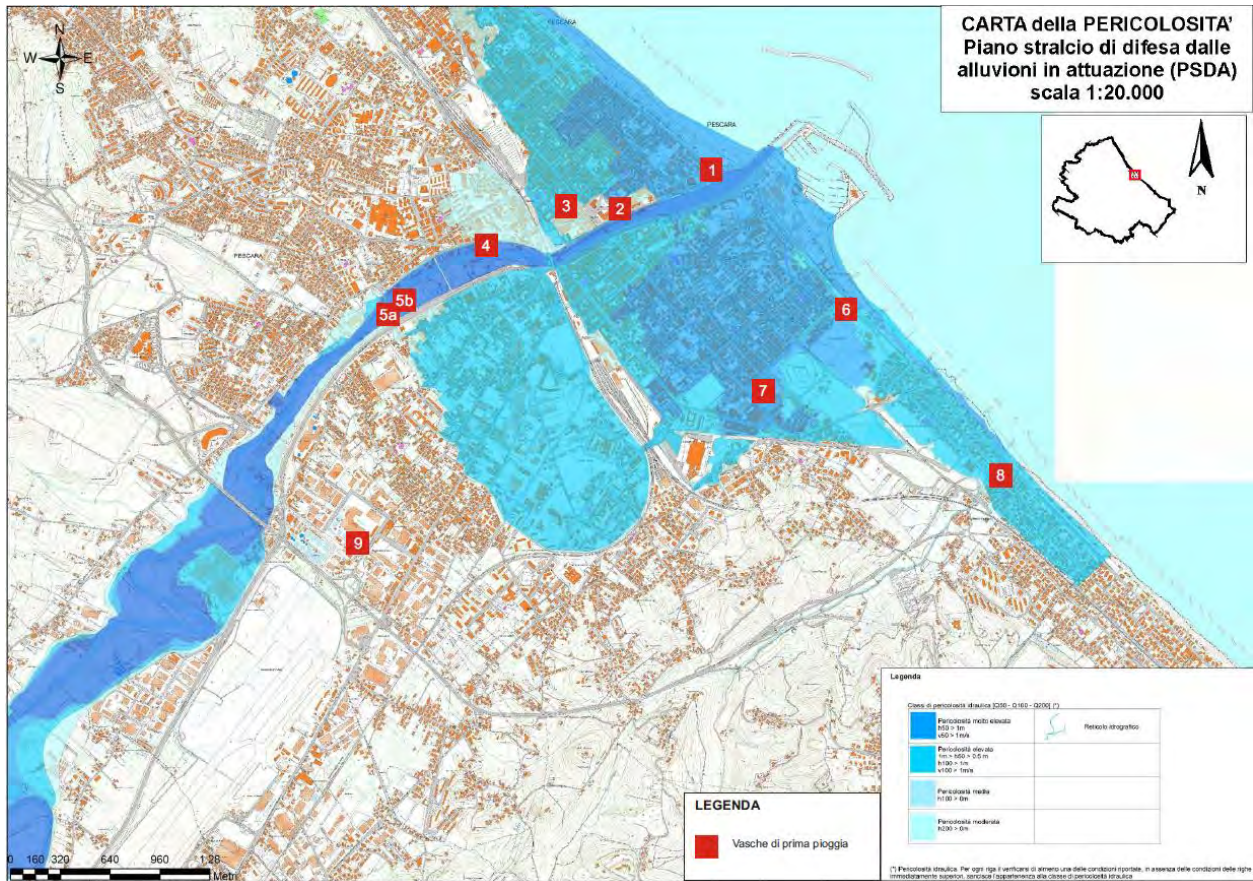
I limi argillosi con torbe, invece, per le loro caratteristiche granulometriche, non permettono la circolazione di acqua al suo interno e costituiscono un "acquitardo". Quest'ultimo è definito come roccia o terreno semipermeabile contenente una quantità di acqua che viene trasmessa lentamente e in condizioni particolari, ma comunque con velocità inferiore a quella dell'acquifero e superiore a quella dell'acquicludo.

Questi depositi presentano valori del grado di saturazione elevati e sono tipicamente sottoconsolidati; non hanno ancora raggiunto un equilibrio tensionale adeguato alla tensione litostatica propria dei sedimenti sovrastanti. Infatti, per questa unità, la presenza di una forte componente di materia organica carboniosa favorisce il fenomeno di sottoconsolidazione dato che le particelle e i livelli organici hanno la tendenza ad assorbire acqua aumentando di volume. In tale situazione l'acqua intrappolata nei sedimenti non ha le caratteristiche di una vera e propria falda ma li impregna risentendo delle variazioni del pelo libero del fiume Pescara a cui è legata.

A letto di tale unità, il banco ghiaioso presenta caratteristiche di permeabilità elevate e pertanto contiene una falda acquifera sostenuta dai limi argillosi di base praticamente impermeabili. Il livello ghiaioso, per le sue caratteristiche litologiche, rappresenta un "*acquifero*" permeabile; invece, il livello sottostante, limoso argilloso sovraconsolidato, costituisce l'"*acquicludo*" impermeabile.

Come emerge dalle stratigrafie di sondaggio di riferimento eseguite sul medesimo sito di progetto, la falda acquifera si trova alla profondità variabile da circa -1,30 metri a circa 7.0 metri dal p.c.

Di seguito si riporta lo stralcio della "Carta della Pericolosità Idraulica" (aggiornamento di scenario di pericolosità del marzo 2016) realizzata nell'ambito del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA). In questa si evince che i siti di progetto, nella quasi totalità, rientrano all'interno delle aree a pericolosità da molto elevata a moderata .



Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (\*)

	Pericolosità molto elevata h50 > 1m v50 > 1m/s		Reticolo idrografico
	Pericolosità elevata 1m > h50 > 0.5 m h100 > 1m v100 > 1m/s		
	Pericolosità media h100 > 0m		
	Pericolosità moderata h200 > 0m		

Figura 18 – Stralcio di Carta della pericolosità idraulica (PSDA).

## **7. LITOSTRATIGRAFIA DEI TERRENI E MODELLO GEOLOGICO DEL SITO**

Le caratteristiche litostratigrafiche dei terreni, il modello geologico di riferimento e la presenza e la profondità della falda acquifera, sono tutte informazioni desunte dalla analisi dei risultati delle indagini geognostiche e geotecniche eseguite sul sito di progetto e di riferimento in aree limitrofe.

I terreni caratterizzanti il suolo dell'area di progetto risultano costituiti da sedimenti recenti di sedimentazione costiera e fluviale, caratterizzati da una marcata discontinuità laterale dei depositi, che risultano organizzati in lenti e sacche.

Nei siti di progetto sono presenti le unità di seguito descritte:

➤ **TERRENO DI RIPORTO**

Costituito da pavimentazione bituminosa e misto granulare.

➤ **SABBIA DI COLORE MARRONE – AVANA MODERATAMENTE ADDENSATA**

Costituita da sabbia di colore marrone - avana, moderatamente addensata, talora con ghiaietto.

➤ **SABBIA DI COLORE GRIGIO MODERATAMENTE ADDENSATA**

Costituita da sabbia di colore grigio, moderatamente addensata, con livelli centimetrici limosi di colore grigio ed intercalazioni di ghiaia poligenica eterometrica.

➤ **LIMI ARGILLOSI CON TORBE**

Costituiti da limi argillosi con torbe, di colore grigio, da teneri a mediamente consistenti con livelli di torbe di colore nero.

➤ **GHIAIA**

Costituita da ghiaia poligenica, ben arrotondata, eterometrica, di forma sub – arrotondata e in matrice sabbiosa di colore grigio, molto addensata.

➤ **LIMI ARGILLOSI GRIGI DURI**



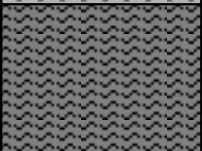


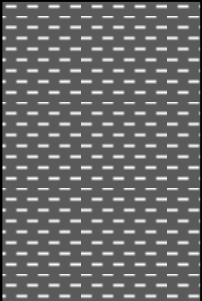
Costituiti da limi argillosi di colore grigio, duri.

Le opere di progetto andranno ad interessare solo la parte superiore di tali unità litostratigrafiche che a seconda delle aree di intervento possono interessare i seguenti litotipi:

- materiale di riporto ove presenti;
- sabbie monogranulari fini, presenti prevalentemente lungo la fascia costiera;
- limi argillosi nella piana alluvionale in destra e sinistra idrografica;
- limi e ghiaie nelle aree golenali del fiume Pescara.

Di seguito si riporta il modello geologico rappresentativo dei siti di interesse, con gli spessori medi dei litotipi.

**MODELLO GEOLOGICO RAPPRESENTATIVO**

<i>PROFONDITÀ</i>	<i>PROFILO STRATIGRAFICO</i>	<i>DESCRIZIONE</i>
0.0 m		Terreno di riporto
~1.00 m		
~1.00 m		Sabbia di colore marrone moderatamente addensata
~6.00 m		
~6.00 m		Sabbia di colore grigio moderatamente addensata
~15.00 m		
~15.00 m		Limi argillosi con torbe
~42.00 m		
~42.00 m		Ghiaia
~52.00 m		
~52.00 m		Limi argillosi grigi duri
>60,00 m		

Di seguito si riporta il modello geologico ed idrogeologico rappresentativo mediante sezioni geologiche - idrogeologiche ubicate rispettivamente lungo la fascia costiera ( figg. 20-21) ove sono presenti in superficie le sabbie prevalentemente monogranulari e ghiaie.

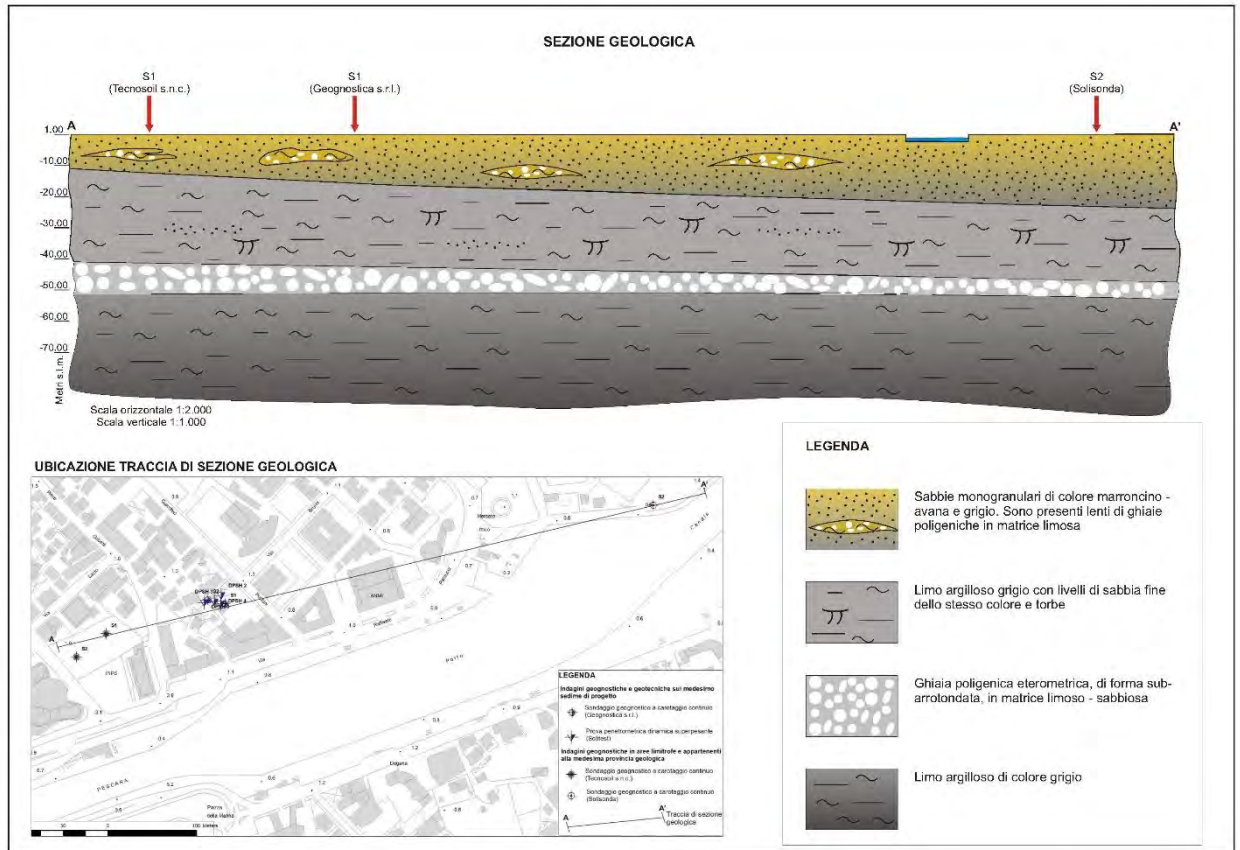


Figura 19 - Sezione Geologica ubicate rispettivamente lungo la fascia costiera.



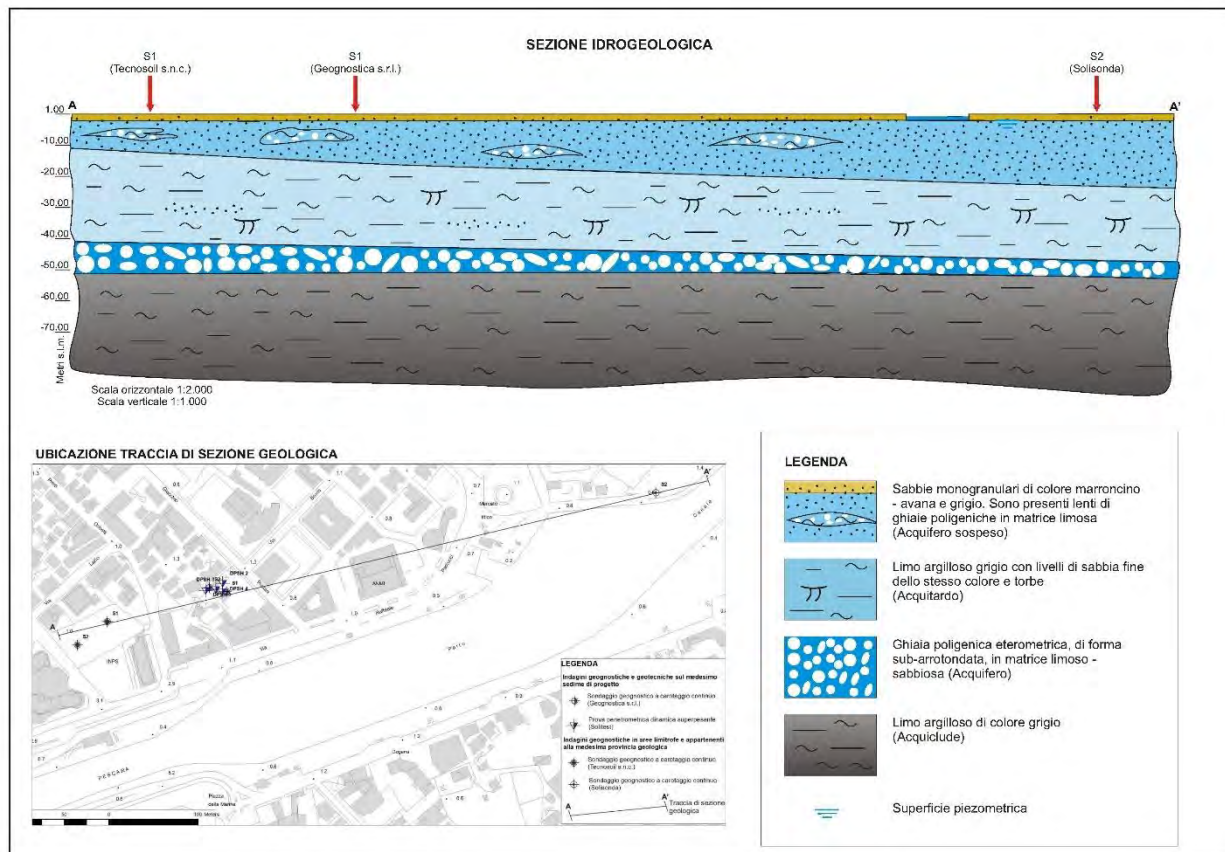


Figura 20 - Sezione Idrogeologica ubicate rispettivamente lungo la fascia costiera.

Di seguito si riporta una sezione Geologica – idrogeologica rappresentativa della piana alluvionale retrostante la fascia costiera.

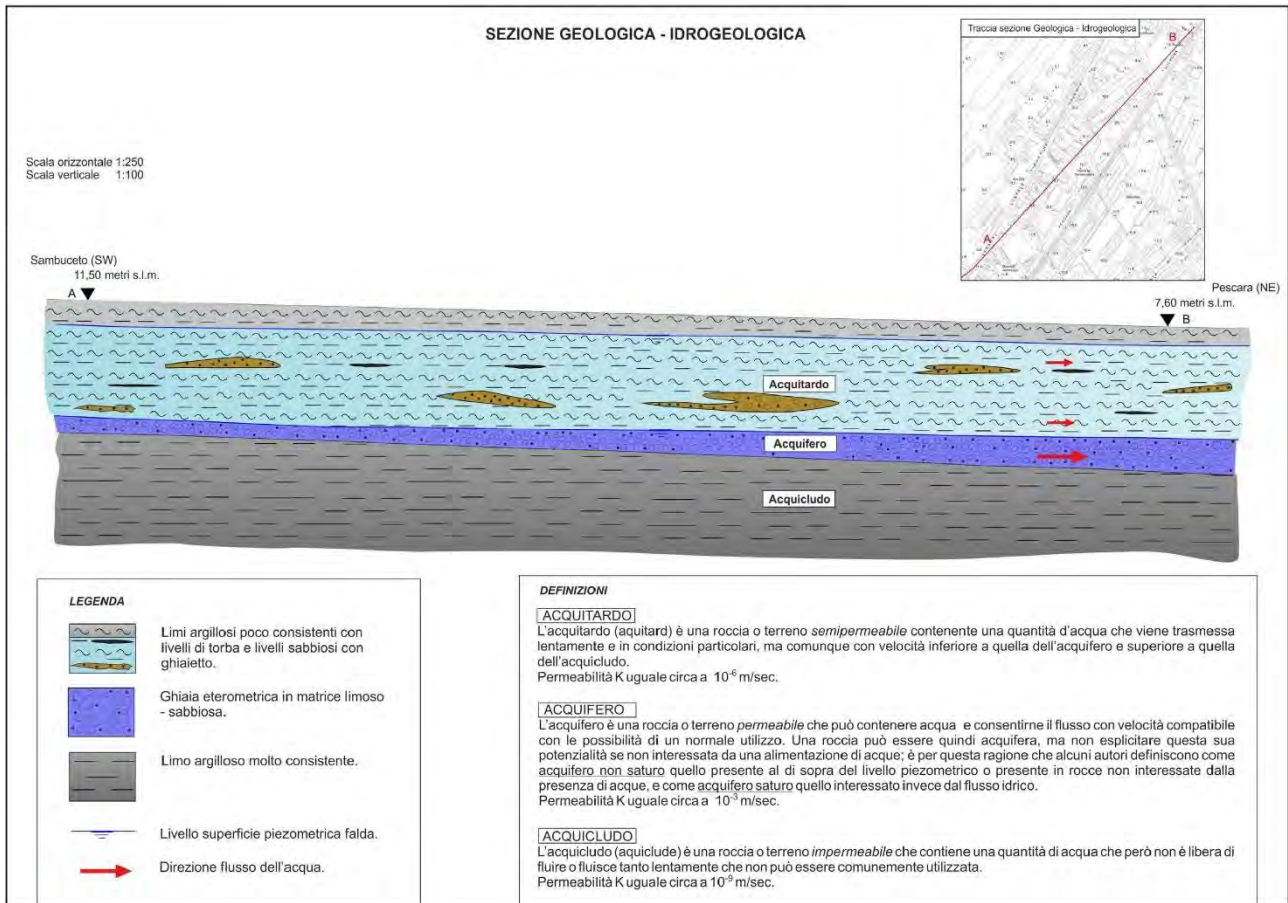


Figura 21 - Sezione Geologica ed Idrogeologica rappresentativa della piana alluvionale retrostante la fascia costiera.

## 8. SISMICITÀ DELL'AREA E CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI TERRENI

In seguito al ripetersi di eventi sismici calamitosi che hanno investito anche zone ritenute e classificate con la 64/74 non sismiche, per una ridefinizione del rischio sismico, è stata emanata, in data 20 Marzo 2003, l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 recante "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" pubblicata sulla G.U. n. 105 del 8.5.2003. Alla stessa è allegata la nuova classificazione sismica del territorio nazionale, articolata in quattro zone, a sismicità alta, media e bassa; mentre per la quarta zona, di nuova introduzione, è data facoltà alla Regione di imporre l'obbligo della progettazione antisismica. In base alla riclassificazione sismica del territorio, il Comune di **Pescara** è individuato in **Zona sismica 3** (fig. 23).

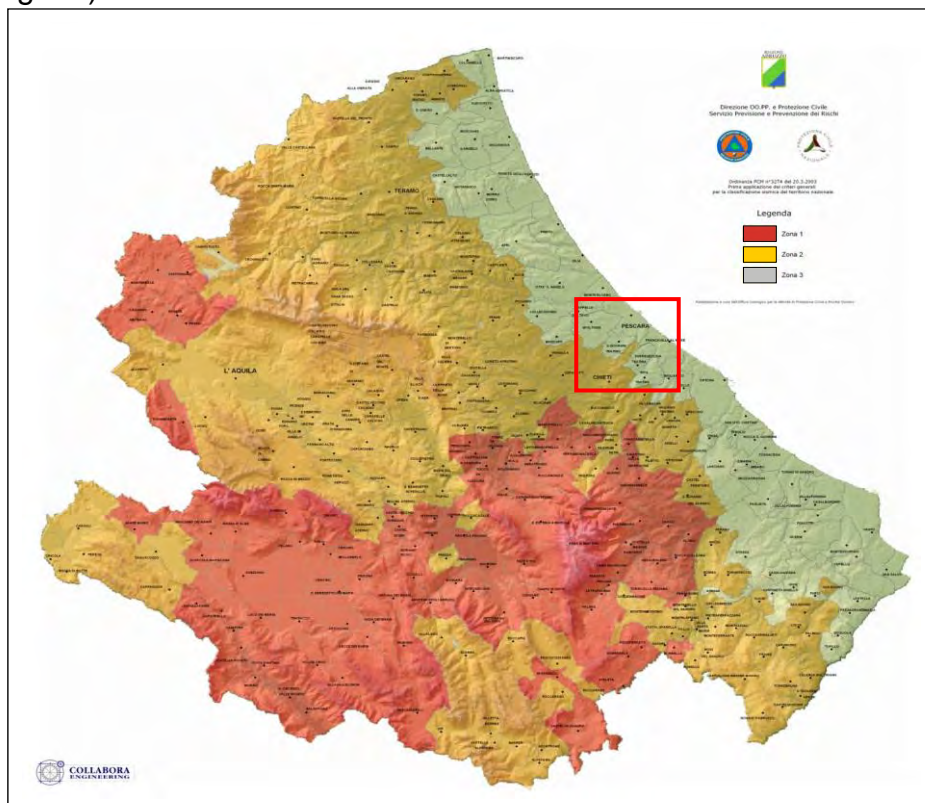


Figura 22 - Carta della classificazione delle zone sismiche della Regione Abruzzo.

Al fine di individuare e ricostruire la storia sismica del territorio comunale in esame è stata effettuata una ricerca all'interno del database macrosismico Italiano 2011, DBMI11 dell' INGV, indicando come area di riferimento Pescara.

Sono stati così identificati terremoti aventi intensità "Is" comprese tra 7 e 2; tra i terremoti storici più significativi risentiti nell'area si possono mettere in evidenza quello del 1881 dell'Abruzzo meridionale di intensità 7 della scala MCS. Si precisa che i dati riportati nelle tabelle seguenti sono riferiti ad un intervallo di tempo compreso tra il 1873 e il 2004.

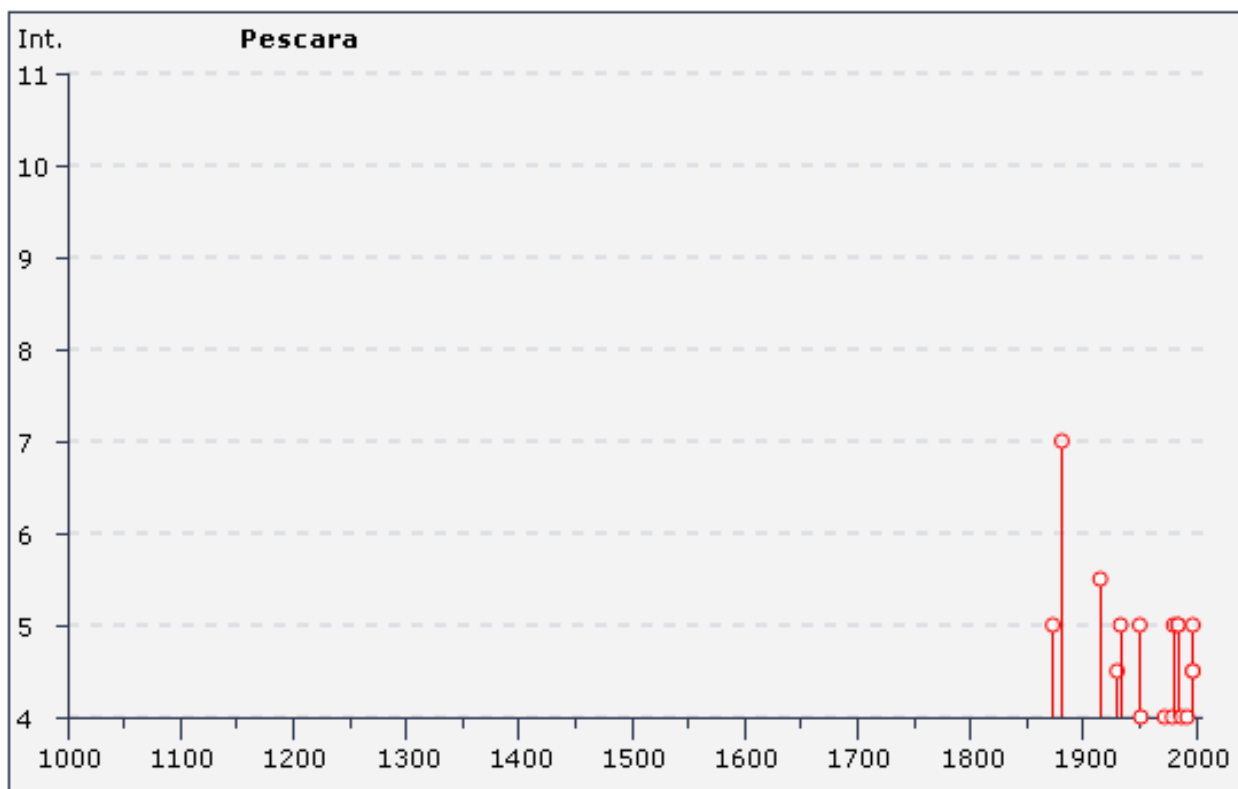


Figura 23 - Grafico illustrante la storia sismica di Pescara dal 1000 al 2004. Sulle ascisse sono riportate le intensità sismiche (Is) dei terremoti rilevati, mentre sulle ordinate sono riportati i riferimenti temporali espresso in anni, ([http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/query\\_place/](http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/query_place/)).

Effetti	In occasione del terremoto del:					
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw		
5	1873 03 12 20:04	Marche meridionali	196	8 5.95 ±0.10		
3	1875 12 06	S.MARCO IN LAMIS	97	8 5.98 ±0.16		
7	1881 09 10 07:00	Abruzzo meridionale	29	8 5.59 ±0.32		
3	1913 10 04 18:26	Matese	205	7-8 5.37 ±0.11		
5-6	1915 01 13 06:52	Avezzano	1041	11 7.00 ±0.09		
NF	1919 06 29 15:06	Mugello	566	10 6.29 ±0.09		
4-5	1930 07 23 00:08	Irpinia	547	10 6.62 ±0.09		
3	1930 10 30 07:13	SENIGALLIA	263	8 5.81 ±0.09		
5	1933 09 26 03:33	Maiella	326	9 5.95 ±0.09		
5	1950 09 05 04:08	GRAN SASSO	386	8 5.68 ±0.07		
F	1951 05 25 20:42	ADRIATICO	5	5.06 ±0.32		
4	1951 08 08 19:56	Gran Sasso	94	7 5.30 ±0.14		
3	1958 06 24 06:07	L'Aquila	152	7-8 5.21 ±0.11		
3	1962 08 21 18:19	Irpinia	262	9 6.13 ±0.10		
3	<u>1972 02 29 20:54</u>	Adriatico meridionale	21	4.82 ±0.18		
4	1972 06 14 18:55	Medio Adriatico	17	4.62 ±0.47		
4	1979 09 19 21:35	Valnerina	694	8-9 5.86 ±0.09		
5	1980 11 23 18:34	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.89 ±0.09		
5	1984 05 07 17:49	Appennino abruzzese	912	8 5.89 ±0.09		
5	1984 05 11 10:41	Appennino abruzzese	342	5.50 ±0.09		
4	1987 07 03 10:21	PORTO SAN GIORGIO	359	5.09 ±0.09		
4	1992 02 18 03:30	ABRUZZO COSTIERO	73	5-6 4.27 ±0.14		
5	1997 09 26 00:33	Appennino umbro-marchigiano	760	5.70 ±0.09		
4-5	1997 09 26 09:40	Appennino umbro-marchigiano	869	8-9 6.01 ±0.09		
4-5	1997 10 14 15:23	Appennino umbro-marchigiano	786	7-8 5.65 ±0.09		
NF	2003 06 01 15:45	Molise	516	5 4.50 ±0.09		

Figura 25 - Storia sismica di Pescara dal 1873 al 2003, disposti in ordine cronologico (Database macrosismico italiano DBMI11 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ([http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/query\\_place/](http://emidius.mi.ingv.it/DBMI11/query_place/))).

## 8.1 CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE vedere normativa

Il Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 recante “*Norme Tecniche per le Costruzioni*”, e il successivo aggiornamento in vigore dal 22 marzo 2018, raccoglie in modo unitario le norme nazionali che disciplinano la progettazione, l’esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire criteri univoci di sicurezza e pubblica incolumità.

In particolare, per quanto di nostra competenza, nel decreto sono definiti i modelli per la descrizione delle azioni agenti sulle strutture con particolare riferimento all’azione sismica.

Come indicato nel Decreto, le azioni sismiche di progetto sono definite sulla base della “pericolosità sismica di base”, caratteristica del sito di costruzione.

Questa è funzione di diversi parametri:

- **$a_g$**  accelerazione orizzontale massima del sito;
- **$F_o$**  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- **$T_c$**  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Allo stato attuale ai fini della definizione dell’azione sismica di progetto la normativa definisce le seguenti categorie di sottosuolo a cui si può fare riferimento per valutare la risposta sismica locale:

**A** *Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi* caratterizzati da valori di  $V_{S30}$  superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3,0 m.

**B** *Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{S30}$  compresi tra 360 e 800 m/s.

**C** *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{S30}$  compresi tra 180 e 360 m/s.

**D** *Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti* con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di  $V_{S30}$  inferiori a 180 m/s.

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

Nelle definizioni precedenti  $V_{S30}$  è intesa come la velocità equivalente di propagazione, entro 30 m di profondità, delle onde di taglio, ed è definita dalla seguente espressione:

$$V_{s,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{si}}} \quad (\text{m/s})$$

L'andamento dello spettro di risposta elastico, oltre che dalla litologia, è anche influenzato dalle condizioni topografiche del sito in esame. Queste ultime sono definite e classificate come mostrato nella tabella seguente.

CATEGORIA	CARATTERISTICHE DELLA SUPERFICIE TOPOGRAFICA
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 $i > 30^\circ$

Per l'assegnazione della categoria di sottosuolo si è fatto riferimento ai risultati delle prove geofisiche eseguite nella stessa provincia geologica ed attraverso gli di Microzonazione Sismica di 1° livello del comune di Pescara. Ai siti di progetto è possibile, in questa fase, attribuire una **categoria di sottosuolo "C"**.

Per quanto riguarda la categoria topografica, come emerge dalla osservazione della carta delle pendenze, e dai sopralluoghi eseguiti nell'area di studio appartengono ad una **categoria topografica "T1"**.

Le categorie del sottosuolo secondo il Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 recante "*Norme Tecniche per le Costruzioni*", e il successivo aggiornamento del 22 marzo 2018 verranno indagate puntualmente con prospezioni geofisiche per meglio definire le velocità di propagazione delle onde  $V_s$ .

Nella definizione della pericolosità sismica di base è importante evidenziare il comportamento dei valori di  $a_g/g$ .

Nel sito ufficiale dell'INGV, attraverso l'applicazione Webgis, è possibile visualizzare tali valori.

In accordo con l'Allegato 7 OPCM 3907/2010, questi sono espressi con rettangoli colorati (in corrispondenza dei nodi della maglia di riferimento) in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno ( $a_g$ ), con probabilità di eccedenza del



10% in 50 anni, riferiti a suoli rigidi orizzontali ( $V_{s30} > 800$  m/s). Per il territorio comunale di Pescara tali valori sono compresi tra  $0.125 \div 0.150$  g (fig. 28).

In particolare l'accelerazione al suolo, così come definita dall'Ordinanza n.3907 Attuazione dell'articolo 11 del decreto legge 28 aprile 2009 n. 39, convertito, con modificazioni, della legge 24 giugno 2009, n. 77, per il comune di Pescara è pari a **ag = 0.151117 g**.

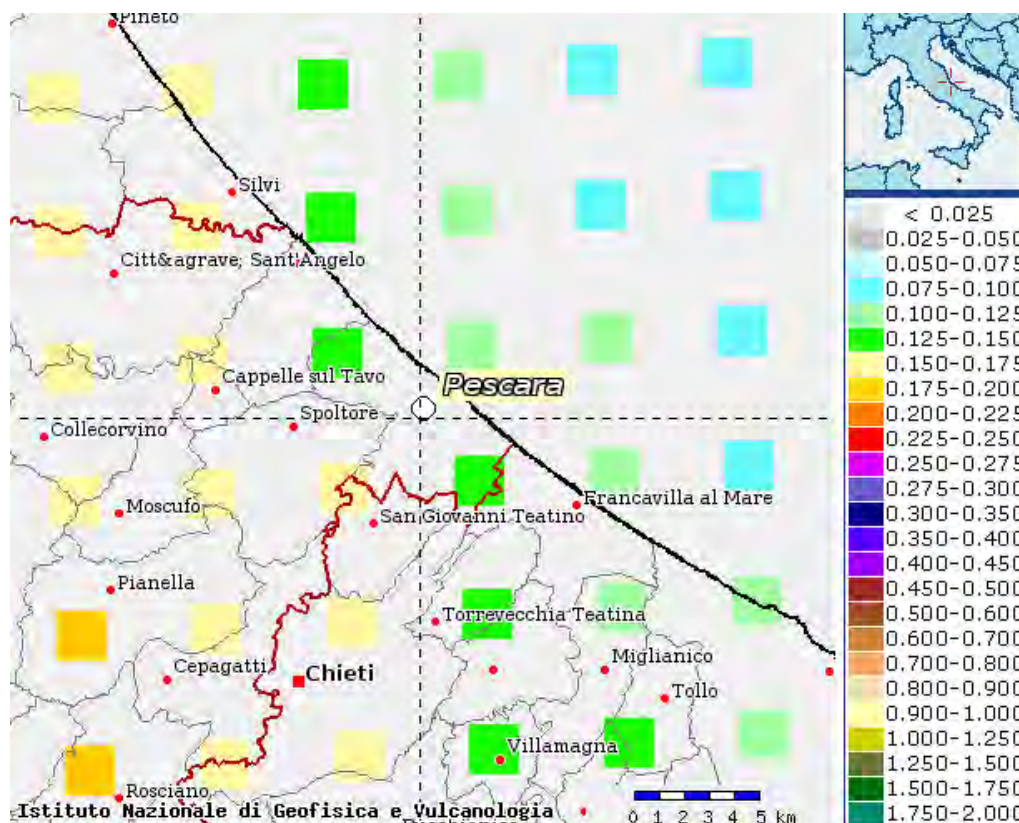


Figura 26 - Mappa interattiva di pericolosità sismica (INGV).

Di seguito e in allegato alla presente relazione si riporta lo stralcio della carta delle MOPS (Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica); dall'osservazione di questa si nota che il sito in esame è inserito nella zona stabile ma suscettibile di amplificazione locale 2011. Quest'ultima è costituita da depositi prevalentemente sabbioso – limosi e sabbioso – argillosi ricchi in limi e torbe. L'area, inoltre, è perimetrata nella zona di attenzione per liquefazione di tipo 1.

Di conseguenza in fase definitiva - esecutiva, per ogni singolo intervento, dovrà essere effettuata una verifica puntuale alla liquefazione.

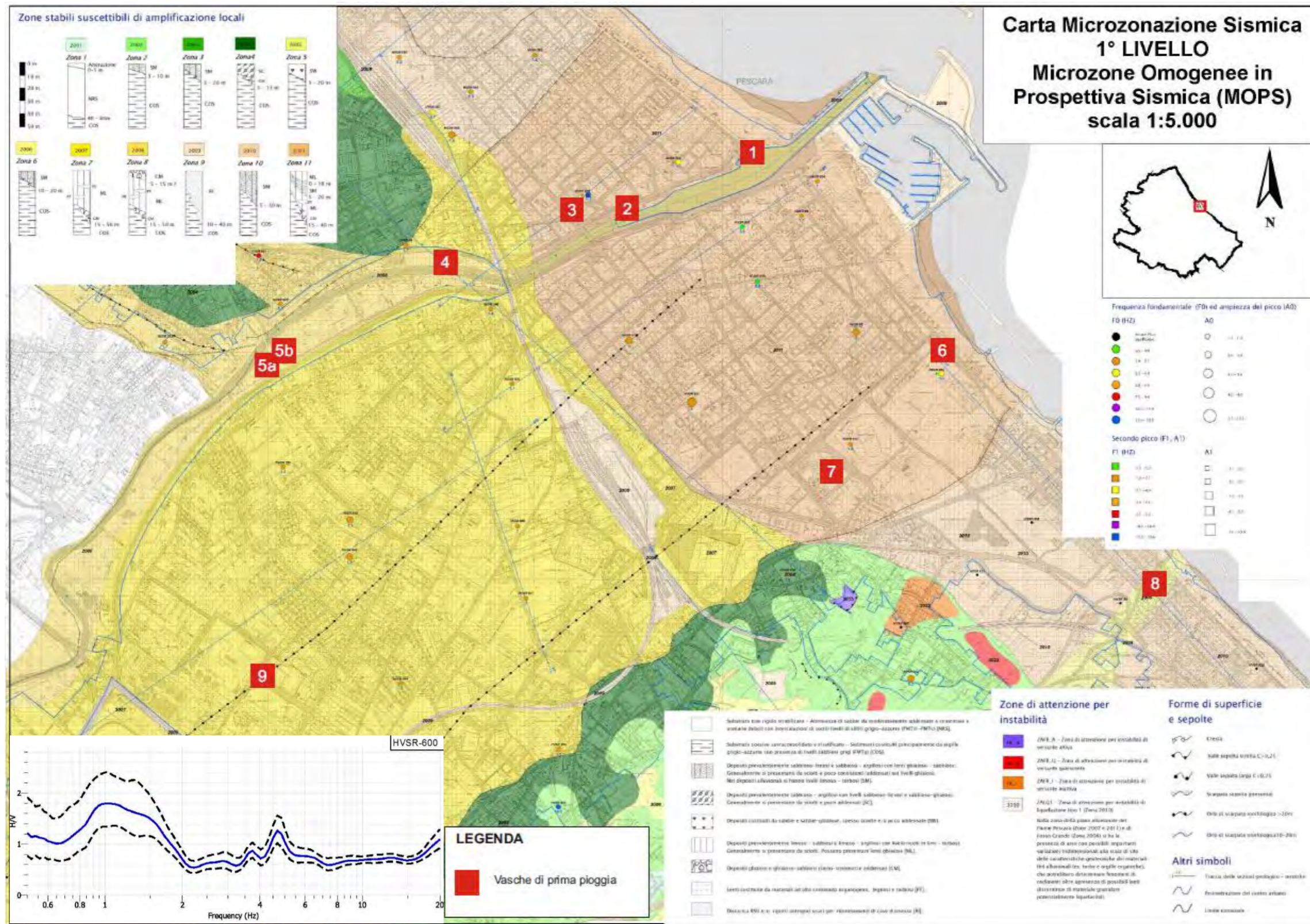


Figura 24 - Stralcio di Carta delle MOPS allegata alla Microzonazione Sismica di I livello, nel riquadro rosso è indicato il sito di proge

## **9. BONIFICA BELLICA**

Le attività di indagine per il rinvenimento degli ordigni inesplosi, in caso di realizzazione di scavi, sotto il profilo della sicurezza sul lavoro è stata promulgata da parte del parlamento con la legge 1 ottobre 2017 n°177 recante “modifiche al decreto legislativo 9 aprile 2008, 81 in materia di sicurezza sul lavoro per la bonifica degli ordigni bellici (Gazzetta ufficiale n°244 GU del 18 ottobre 2012).

E dal 26 giugno 2016 con entrata in vigore di tutte le modifiche al testo unico sulla sicurezza, introdotte con la citata legge n° 177 i principali riferimenti normativi sono i seguenti articoli dell’81/08:

- articolo 2 comma1 (oggetto della valutazione dei rischi);
- articolo 9 (obblighi del coordinatore per la progettazione);
- articolo 100 comma1 (piano di sicurezza e coordinamento);
- articolo 104 – (modalità attuative di particolari obblighi);
- allegato XI (elenco dei lavori comportanti rischi importanti per i lavoratori);
- allegato XV 2.2.3 (contenuto nel piano di sicurezza e coordinamento).

Le modifiche a tali articoli riguardano sostanzialmente le seguenti novità:

a-) obbligo diretto a carico del CSP (Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione) di eseguire la valutazione del rischio di rinvenimento di ordigni bellici inesplosi e valutazione del rischio di esplosione derivante dall’innesco accidentale di un ordigno bellico inesplosi rinvenuto durante le attività di scavo;

b-) definizione da parte del Ministero della Difesa di direttive tecniche per la messa in sicurezza (bonifica bellica);

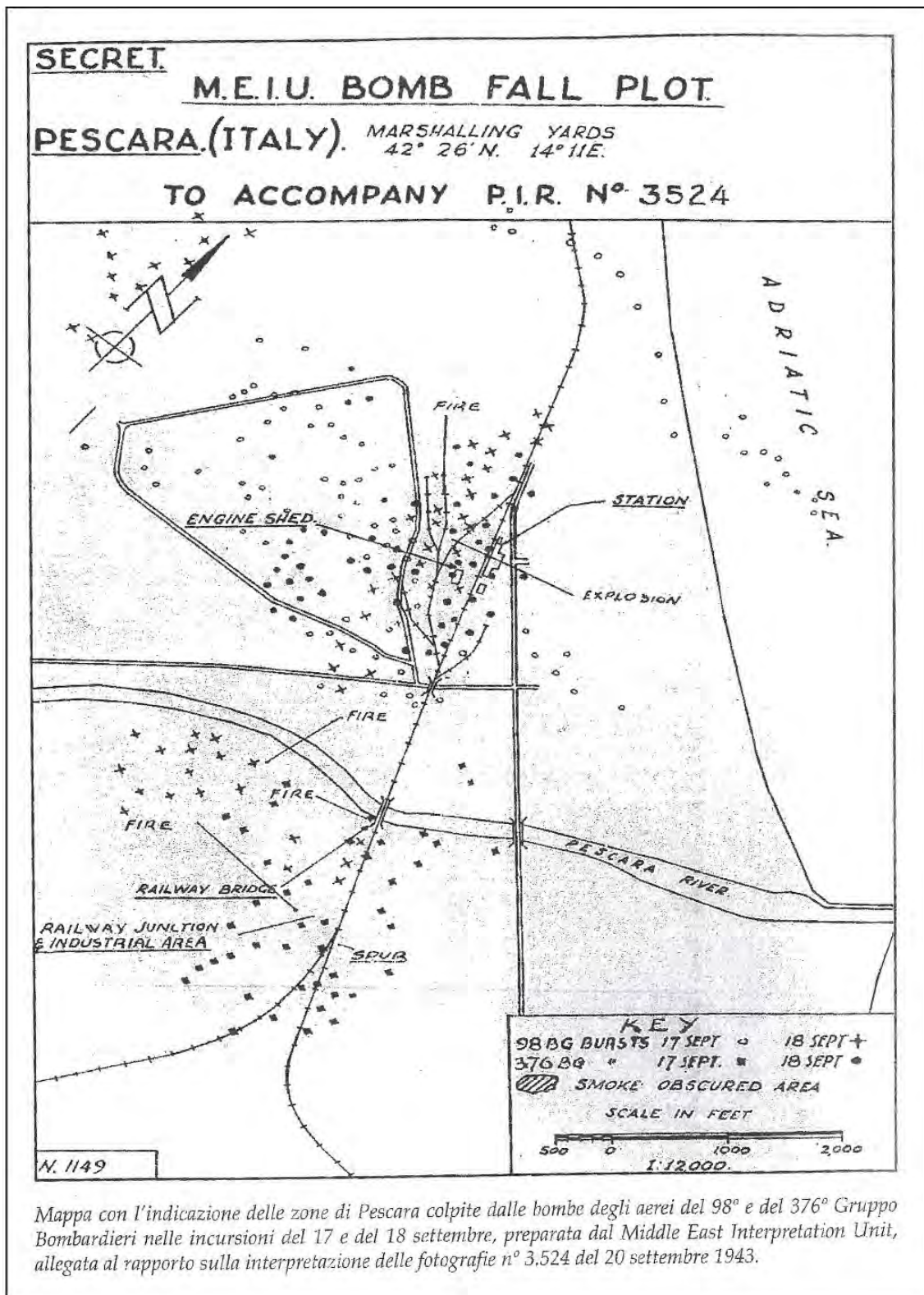
c-) predisposizione da parte del Ministero della Difesa di un nuovo sistema di qualificazione per le imprese specializzate nella bonifica bellica (in sostituzione dell'ex albo A.F.A., soppresso in precedenza).

A tali riferimenti bisogna affiancare per la bonifica delle aree: il disciplinare tecnico per l'esecuzione del servizio di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre ecc.

Quindi, ai fini dell'ottenimento del parere vincolante dello svolgimento della Bonifica Sistemica Terrestre (BST), i soggetti interessati dovranno presentare all'Organo Esecutivo Periferico (OEP) territorialmente competente una specifica istanza in bollo con annesso il Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre.

Poiché il progetto "DISINQUINAMENTO FIUME PESCARA POTENZIAMENTO SISTEMA DEPURATIVO COMUNE DI PESCARA NUOVO PARCO DEPURATIVO" Delibera CIPE n°25/2016 – FSC 2014-2020, ai sensi art.23 comma 6 del D.L.50/2016, consiste nella realizzazione di vari interventi dove verranno eseguiti scavi con profondità massima di 5 metri, il progetto definitivo e progetto esecutivo dovrà essere corredato dal suddetto Documento Unico di Bonifica Bellica Sistemica Terrestre (D.U.B.).

Di seguito si riporta la mappa con l'indicazione delle zone, nel territorio di Pescara, colpite da bombe nell'ultimo conflitto mondiale.



Mapa con l'indicazione delle zone di Pescara colpite dalle bombe degli aerei del 98° e del 376° Gruppo Bombardieri nelle incursioni del 17 e del 18 settembre, preparata dal Middle East Interpretation Unit, allegata al rapporto sulla interpretazione delle fotografie n° 3.524 del 20 settembre 1943.

## 10 CENNI SULLE PROBLEMATICHE DI CARATTERE APPLICATIVO

Di seguito si descrivono alcune problematiche che si possono riscontrare durante l'esecuzione dei lavori, in particolare:

- Vasca 1 (Loc. Madonnina) è il progetto con la maggior difficoltà di esecuzione poiché essa si trova all'interno del fiume Pescara in sinistra idrografica. Per poter permettere la realizzazione di una vasca deve essere realizzato un sistema di chiusura ed isolamento del sedime di progetto dall'acqua presente nel fiume. Per tali problematiche è possibile ricorrere all'infissione di palancole in acciaio fino ad ammorsarsi all'interno dei limi torbidici i quali si trovano alla profondità di circa 22 metri. Inoltre è necessaria una attenta verifica al galleggiamento della vasca che probabilmente necessitano di essere ancorate mediante pali, diaframmi ecc.
- Le vasche che verranno realizzate ove sono presenti sabbie monogranulari o ghiaie, la cui falda acquifera interagisce con l'opera, è possibile deprimere il livello di falda mediante l'utilizzo di *Well – Point*. Anche in questo caso sarà necessaria la verifica a galleggiamento.
- Dove sono presenti limi argillosi e il livello di falda interagisce con l'opera di progetto, data la bassa trasmissività del litotipo presente, dopo lo scavo è possibile ricorrere all'utilizzo di normali pompe per eliminare la quantità di acqua che si raccoglie all'interno dello scavo.

Tutti i fronti di scavo dovranno essere messi in sicurezza con opere provvisorie e prima di ogni operazione di scavo dovrà essere verificata l'eventuale presenza di sotto servizi.

Infine, come descritto nel paragrafo 9.0 prima di ogni attività di scavo per ogni singola opera, l'area di progetto deve essere indagata per il rinvenimento di eventuali ordigni bellici inesplosi.

## 11 CONCLUSIONI

Nella presente relazione si espongono i risultati di uno studio geologico, geomorfologico e sismico, eseguito nel territorio comunale di Pescara (PE) a supporto del progetto “DISINQUINAMENTO FIUME PESCARA POTENZIAMENTO SISTEMA DEPURATIVO COMUNE DI PESCARA NUOVO PARCO DEPURATIVO” DELIBERA CIPE N°25/2016 – FSC 2014-2020, AI SENSI ART.23 COMMA 6 DEL D.L.50/2016. Il sito di progetto si ubica nel settore centrale del territorio comunale di Pescara (PE), in sinistra e destra idrografica dell’omonimo fiume.

Lo studio è finalizzato alla valutazione delle litologie affioranti, all’individuazione del *trend* morfoevolutivo, alla ricostruzione dell’ambito geologico, geomorfologico, idrologico, idrogeologico e sismico in cui s’inserisce il sito di progetto.

L’inquadramento geologico e fisiografico dell’areale di studio risulta essere noto sia per la provincia geologica di appartenenza sia per la documentazione bibliografica esistente.

Per la definizione del contesto geologico finalizzato alla ricostruzione di un modello geologico, idrogeologico e morfologico in un intorno significativo dell’area di progetto, si è fatto riferimento ad indagini geognostiche, geofisiche eseguite sul medesimo sedime di progetto e completate con quelle svolte precedentemente in aree limitrofe e appartenenti alla medesima provincia geologica.

Per la stesura del presente elaborato, è stato, inoltre, consultato lo Studio di Microzonazione Sismica di I Livello del territorio comunale. Considerata la natura litologica dei depositi presenti, la profondità della falda acquifera, ed essendo l’area in una zona di attenzione per liquefazione (MOPS).

L’area di studio si trova nel settore orientale più esterno del settore abruzzese e dal punto di vista tettonico-paleogeografico nell’Unità tettonica denominata: *Avanfossa*

*periadriatica*. Tale unità è costituita da una profonda depressione allungata parallelamente all'attuale linea di costa e, durante il sollevamento della Catena Appenninica nel Pliocene, è stata sede di notevoli fenomeni di subsidenza. In tale fossa si sedimentarono, quindi, materiali terrigeni a grana finissima, che generarono la Formazione conosciuta in letteratura come “*Argille grigio-azzurre*” attribuite al Plio-Pleistocene. Nell'area di studio, compresa all'interno del foglio 351 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 realizzata nell'ambito del Progetto CARG, stratigraficamente affiorano depositi olocenici riferibili a depositi di spiaggia.

Dal punto di vista geomorfologico, come si osserva dalla “Carta Geomorfologica”, della “Carta della Pericolosità da frana” e della “Carta del Rischio da frana” pubblicate nell'ambito del progetto PAI (PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI DI RILIEVO REGIONALE ABRUZZESI E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO L. 18.05.1989 n.183 art.17 comma 6 ter. edito dalla REGIONE ABRUZZO DIREZIONE TERRITORIO URBANISTICA, BENI AMBIENTALI, PARCHI, POLITICHE E GESTIONE DEI BACINI IDROGRAFICI – Servizio Difesa del Suolo – Autorità dei Bacini Regionali L.R. 16.09.1998 n.81 e L.R. 24.08.2001 n.43), si evince che nell'area di progetto non sono perimetrare forme di instabilità che possono creare pericolosità o rischio. Inoltre, all'atto del sopralluogo non sono emersi indizi di potenziale instabilità, per cui l'area risulta stabile.

Per una migliore definizione della morfologia del territorio e della corretta ubicazione delle forme e delle classi di pericolosità e rischio (cartografate nel Piano PAI), attraverso l'uso del software ArcGIS, è stata realizzata la carta delle pendenze, sul DEM costruito con passo della cella 5X5 metri. Come emerge dalla Carta delle Pendenze (riportata in allegato) il sito di progetto è caratterizzato da pendenze comprese tra 0° e 10°.

L'idrografia superficiale dell'area è dominata, nelle sue linee principali, dal Fiume Pescara, che confluisce ad est, nel Mar Adriatico.

L'assetto idrogeologico è tipico di un ambiente di transizione caratterizzato da depositi eterogenei recenti.



Come emerge dalle stratigrafie di sondaggio eseguite nel territorio comunale di Pescara, la falda acquifera si trova alla profondità variabile da circa -1,30 metri a circa 7.0 metri dal p.c..

Dallo stralcio della "Carta della Pericolosità Idraulica" (aggiornamento di scenario di pericolosità del marzo 2016) realizzata nell'ambito del Piano Stralcio Difesa dalle Alluvioni (PSDA) si evince che i siti di progetto, nella quasi totalità, rientrano all'interno delle aree a pericolosità da molto elevata a moderata.

Le caratteristiche litostratigrafiche dei terreni, il modello geotecnico di riferimento è riportato al capitolo 7.0.

Sismicamente il territorio comunale di **Pescara** risulta classificato come **Zona sismica 3**. In particolare, come da Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri numero 3907 del 13 Novembre 2010, la pericolosità sismica di base, espressa in termini di accelerazione orizzontale massima del terreno "ag" per il tempo di ritorno di 475 anni, per il territorio comunale di Pescara è pari a **ag = 0.151117 g**.

Per l'assegnazione della categoria di sottosuolo si è fatto riferimento ai risultati delle prove geofisiche eseguite nella stessa provincia geologica n ed attraverso gli studi di Microzonazione Sismica di 1° livello del comune di Pescara. Ai siti di progetto è possibile, in questa fase, attribuire una **categoria di sottosuolo "C"**.

Per quanto riguarda la categoria topografica, come emerge dalla osservazione della carta delle pendenze, e dai sopralluoghi eseguiti nell'area di studio appartengono ad una **categoria topografica "T1"**.

Le categorie del sottosuolo secondo il Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008 recante "*Norme Tecniche per le Costruzioni*", e il successivo aggiornamento del 22 marzo 2018 verranno indagate puntualmente con prospezioni geofisiche per meglio definire le velocità di propagazione delle onde  $V_s$ .

Considerato che nella carta delle MOPS tutte le gli interventi rientrano in una zona perimetrata a pericolosità di liquefazione e tenuto conto della natura litologica dei

materiali presenti e della profondità della falda acquifera, dovrà essere eseguita una verifica di suscettibilità alla liquefazione per ogni sito.

Per considerazioni di carattere applicativo si rimanda al capitolo 10.0.

Si resta a disposizione per ulteriori chiarimenti.

## ***ALLEGATI***

CARTA COROGRAFICA (SCALA 1:20.000)

CARTA GEOLOGICA ( SCALA 1:50.000)

CARTA GEOMORFOLOGICA (PAI, SCALA 1:20.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ (PAI, SCALA 1:20.000)

CARTA DEL RISCHIO (PAI, SCALA 1:20.000)

CARTA DELLE PENDENZE ( SCALA 1:20.000)

CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA (PSDA, SCALA 1:20.000)

STRALCIO DI CARTA GEOLOGICO – TECNICA (MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)

STRALCIO DI SEZIONE GEOLOGICO – TECNICA (MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)

STRALCIO MOPS (MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)

VINCOLO IDROGEOLOGICO (RDL 3267/1923, SCALA 1:20.000)

AREE SOTTOPOSTE AD ATTIVITÀ DI CAVO E/O MINIERA (CENSIMENTO AGG. 2015, FUORI SCALA)

CARTA DELL'USO DEL SUOLO (EDIZIONE 2000, SCALA 1:20.000)

CARTA TIPOLOGICA - FORESTALE DELLA REGIONE ABRUZZO (SCALA 1:20.000)

INDAGINI GEOGNOSTICHE IN AREE LIMITROFE E APPARTENENTI ALLA MEDESIMA PROVINCIA  
GEOLOGICA

CURVE GRANULOMETRICHE DI RIFERIMENTO

SEZIONI GEOLOGICA

SEZIONE IDROGEOLOGICA


***CARTA COROGRAFICA***

***(SCALA 1:20.000)***

**CARTA COROGRAFICA**  
**Istituto Geografico Militare IGM**  
**scala 1:20.000**



**LEGENDA**

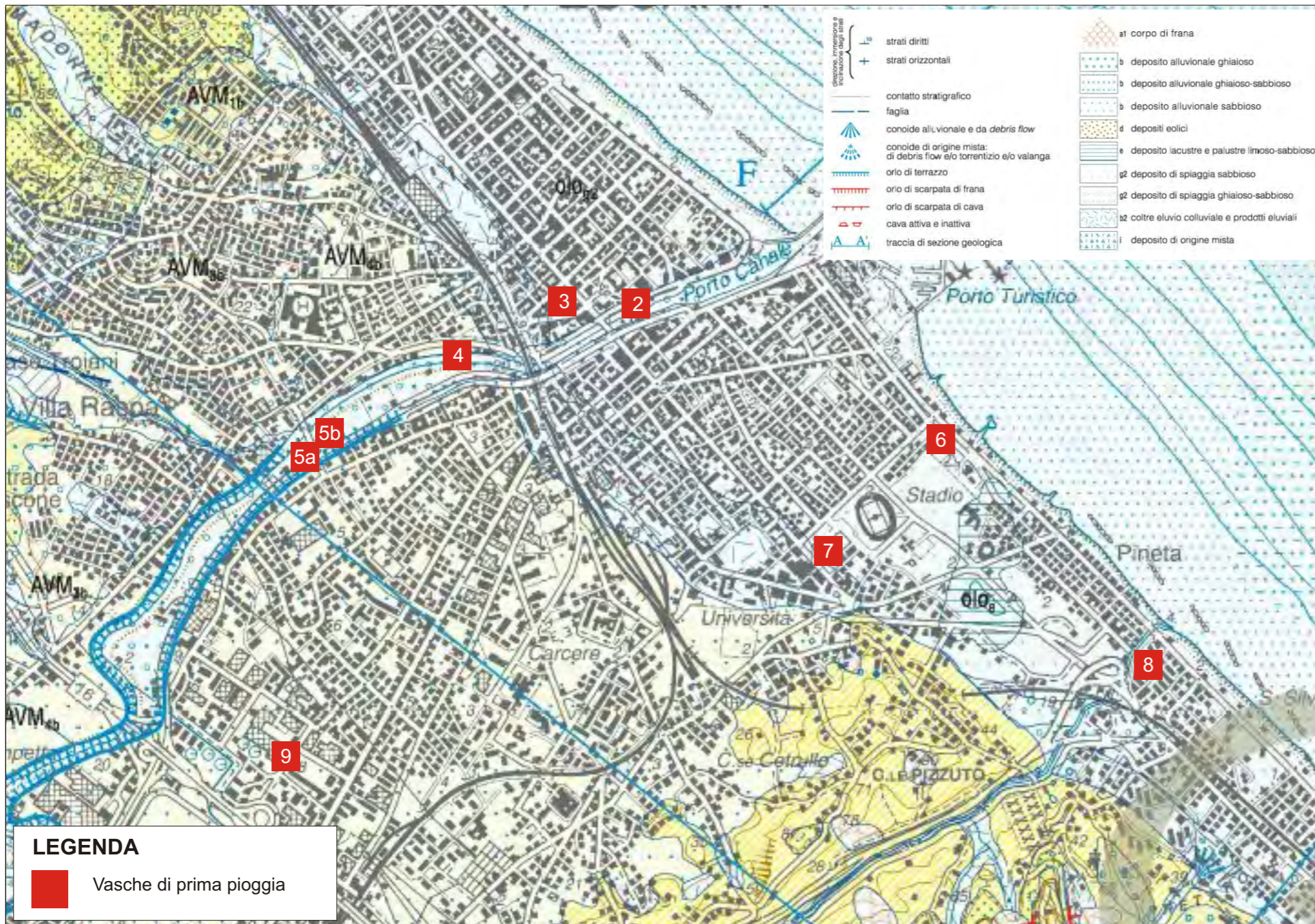
 Vasche di prima pioggia

0 160 320 640 960 1.28  
Metri

***CARTA GEOLOGICA***

***(SCALA 1:50.000)***

# CARTA GEOLOGICA (Stralcio di Foglio 351 "Pescara" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000), Fuori scala



## DEPOSITI OLOCENICI

I depositi olocenici sono costituiti da una gran varietà di litofacies riferibili a depositi di frana, depositi alluvionali, coltri eluvio-colluviali, depositi eolici, depositi lacustri e palustri, depositi di spiaggia e depositi antropici. Il limite inferiore è sempre erosivo sui depositi delle successioni marine o sui sintemi pleistocenici della successione continentale; il limite superiore è costituito da una superficie deposizionale, in molti casi attiva.

Depositati di frana - Depositi poligenici in assetto caotico. In generale sono formati da litotipi prevalentemente argilloso e sabbiosi o da blocchi conglomeratici e arenaci (olo<sub>1</sub>).  
 Depositi alluvionali - Sabbie, ghiaie e limi fluviali, con livelli e lenti di argille e torbe; ghiaie e sabbie di conoidi alluvionali. I livelli ghiaiosi, prevalenti nella parte bassa, sono costituiti da clasti di dimensione da centimetriche a decimetriche, localmente pluridecimetriche, poligenici, da sub-angolosi ad arrotondati, con intercalazioni di sabbie e limi-sabbiosi (olo<sub>2</sub>).  
 Coltri eluvio-colluviali - Limi sabbiosi, limi argillosi e sabbie da grigiastri a giallastri a bruno-rossastri con clasti centimetrici arenacei e calcarei dispersi all'interno di materiali fini residuali; sono presenti frequentemente concrezioni calcaree; sono in assetto caotico o disposti in lenti e livelli cino-stratificati conformemente ai versanti (olo<sub>3</sub>).  
 Depositi eolici - Sabbie a granulometria medio-fine, ben classate, sciolte o debolmente addensate (olo<sub>4</sub>).  
 Depositi lacustri e palustri - Peliti palustri e peliti sabbioso-ciottolose, terreni di bonifica e torbe (olo<sub>5</sub>).  
 Depositi di spiaggia - Sabbie a granulometria medio-fine, sciolte o addensate, ghiaie con ciottoli eterometrici da arrotondati a sub-arrotondati, generalmente appiattiti (olo<sub>6</sub>).  
 Depositi antropici - Depositi caotici eterometrici costituiti da ghiaia, sabbia, limo e argilla e da frammenti di manufatti.  
 In corrispondenza di cave di ghiaia dismesse sono costituiti dai residui, essenzialmente sabbioso-limosi, dell'attività estrattiva (olo<sub>7</sub>).

## SINTEMA DI VALLE MAJELAMA

Questo sintema è costituito prevalentemente da depositi alluvionali, terrazzati e cisposti in diversi ordini ad altezze variabili sul fondovalle ed è stato suddiviso in 4 sottosistemi. Il limite inferiore dei depositi è sempre costituito da una superficie erosiva a contatto con i depositi della successione marina o con i depositi più antichi della successione continentale. Il limite superiore è costituito dalla superficie deposizionale alla sommità del deposito, più o meno rimodellata ed erosa, o dal contatto erosivo con i depositi continentali più recenti.

### PLEISTOCENE SUPERIORE

#### subsistema di Chieti Scalo (AVM<sub>4</sub>)

E' costituito da depositi alluvionali e da depositi e gneiss mista. Depositi alluvionali - Sabbie, limi e ghiaie, con stratificazione incrociata a basso angolo o pianoparallela, localmente massive, con lenti di argille e torbide; le ghiaie, prevalenti nella parte bassa del deposito, sono ben arrotondate, a clasti poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), di dimensioni da centimetriche a decimetriche, immerse in una abbondante matrice sabbioso-limosa; sono riferibili ad ambiente fluviale. Le sabbie prevalgono nella parte alta dei depositi e spesso sono in contatto netto con le sottostanti ghiaie. Lo spessore affiorante dei depositi è di 5-15 m. I depositi sono terrazzati a quote comprese tra i 5 e 15 m sul fondovalle attuale (AVM<sub>4</sub>).  
 Deposito di origine mista - Ghiaie eterometriche e conglomerati debolmente cementati, con matrice sabbioso limosa da assente ad abbondante, in assetto caotico o con stratificazioni poco evidenti, di origine mista sia di natura alluvionale che legata all'azione della gravità. Affiorano lungo i versanti di fossi minori nell'area di Silvi (AVM<sub>4</sub>).

### PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

#### subsistema di Vallemare (AVM<sub>3</sub>)

Depositi alluvionali - Sabbie e limi fluviali, a stratificazione pianoparallela e incrociata a basso angolo; si intercalano lenti di ghiaie con clasti ben arrotondati di dimensioni da centimetriche a decimetriche, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), immersi in una matrice sabbioso-limosa. Lo spessore è variabile tra 10 m e 20 m. I depositi sono terrazzati a circa 20-25 m sul fondovalle attuale. (F. Tavo) (AVM<sub>3</sub>).

### PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

#### subsistema di Piano della Fara (AVM<sub>2</sub>)

Depositi alluvionali - Ghiaie, alternate a sabbie, sabbie-limose e limi, in strati e lenti di spessore decimetrico o metrico; si intercalano livelli decimetrici di argille grigie; i clasti sono arrotondati, di natura carbonatica e subordinatamente silicea. La matrice è costituita da materiale terroso bruno-rossastro, da sabbie o limi. La frazione sabbiosa diviene prevalente nella parte alta del deposito e presenta strutture sedimentarie trattive di fondo e lenti limoso-argillose; spesso si osserva un passaggio netto dal basso verso l'alto da un intervallo ghiaioso a un intervallo sabbioso. Lo spessore è variabile da 1-2 m a un massimo di 10 m. Il deposito è riferibile ad ambiente fluviale ed è terrazzato ad altezze tra 55 m e 30 m sul fondovalle attuale (AVM<sub>2</sub>).

### PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

#### subsistema di Villa Oliveti (AVM<sub>1</sub>)

Depositi alluvionali - Ghiaie e conglomerati clasto-sostenuti debolmente cementati, in strati e lenti da decimetrici a metrici, con livelli e lenti sabbiosi decimetrici. Le ghiaie presentano clasti ben arrotondati e spesso appiattiti, di dimensioni variabili dai centimetri ai decimetri, poligenici (arenacei, calcarei e selciferi), con matrice sabbioso-limosa.  
 I corpi conglomeratici sono organizzati in bancate massive e strati lentiformi discontinui con stratificazione incrociata, talora alternati ed eteropici a lenti e livelli sabbioso-argillosi e limoso-argillosi. I livelli sabbiosi sono costituiti da sabbie medio-fini, con laminazione piano-parallela.  
 Frequentemente i depositi sono costituiti da due intervalli sovrapposti di spessore 10-15 m; uno francamente ghiaioso nella parte bassa, uno francamente sabbioso nella parte alta, cui si intercalano livelli di paleosuolo. Il limite tra i due intervalli è generalmente netto, planare o debolmente ondulato (F. Tavo, F. Fino, F. Pescara).  
 Lo spessore dei depositi è variabile da 10 m a oltre 30 m. Costituiscono terrazzi posti ad altezze sul fondovalle attuale intorno a 70 m lungo il F. Fino e il F. Tavo e comprese tra 70 m e 40 m lungo i fiumi Saline, Pescara, Alento e Foro (AVM<sub>1</sub>).

### PLEISTOCENE SUPERIORE p.p.

## FORMAZIONE DI MUTIGNANO

### PLIOCENE SUPERIORE - PLEISTOCENE p.p.

#### associazione sabbioso-conglomeratica (FMT<sub>1</sub>)

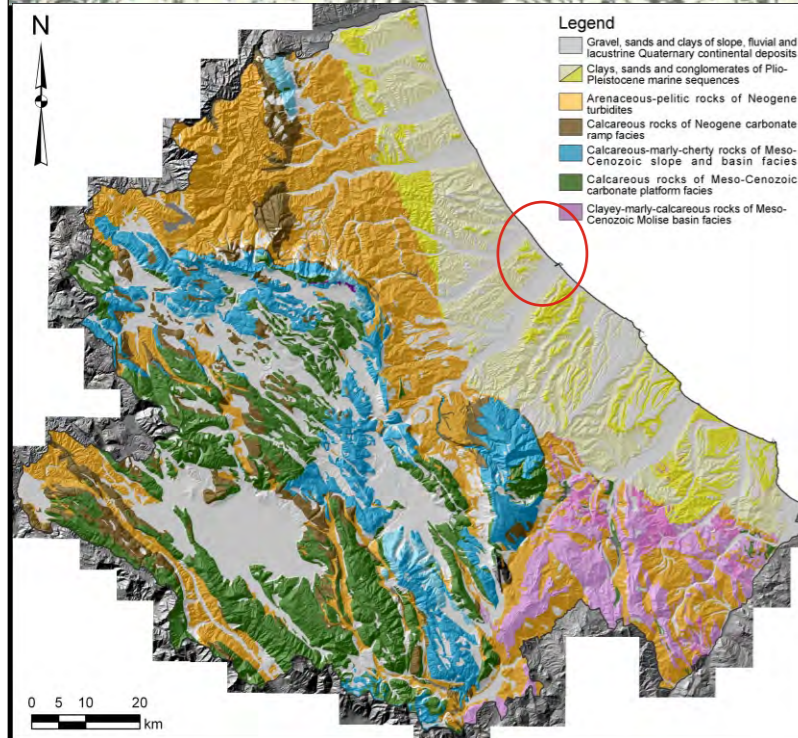
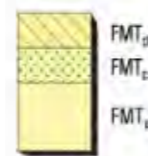
Sabbie ed arenarie di colore giallastro, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli di ghiaie e di conglomerati composti da ciottoli di qualche centimetro, sempre ben sciacquati ed embriciati, in prevalenza calcarei o, subordinatamente, silicei. Sia le sabbie che i conglomerati sono in genere stratificati in set tabulari al cui interno è possibile osservare stratificazione e laminazione incrociata a basso angolo e talora ripples simmetrici tipici di ambiente di spiaggia. Localmente sono presenti livelli da millimetrici a centimetrici di peliti grigie. (Zone MNN19d-e? A nannofossili calcarei). Lo spessore varia da 5-10 m fino ad un massimo di 50 m.

#### associazione sabbioso-pellica (FMT<sub>2</sub>)

Alternanza di sabbie e sabbie siliose di colore giallo-ocra, a diverso grado di cementazione, ed argille e argille siliose grigiastre sottilmente laminate. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal basso verso l'alto da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressochè pari a 1. E' presente una ricca macrofauna a bivalvi (Pecten, Chlamys, Ostrea) e gasteropodi di ambiente marino. Lo spessore varia da alcune decine di metri fino ad un massimo di 60-70 m. (Zone MNN19c-MNNd a nannofossili calcarei).

#### associazione pellico-sabbiosa (FMT<sub>3</sub>)

Argille ed argille marnose di colore grigio con intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-limosi fossiliferi; il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. Il contenuto fossilifero, frequente soprattutto in corrispondenza degli orizzonti sabbiosi, è rappresentato da molluschi quali bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi che individuano un ambiente di offshore. Lo spessore massimo osservato è di circa 400 m. (Zone MNN18-MNN19c a nannofossili calcarei).



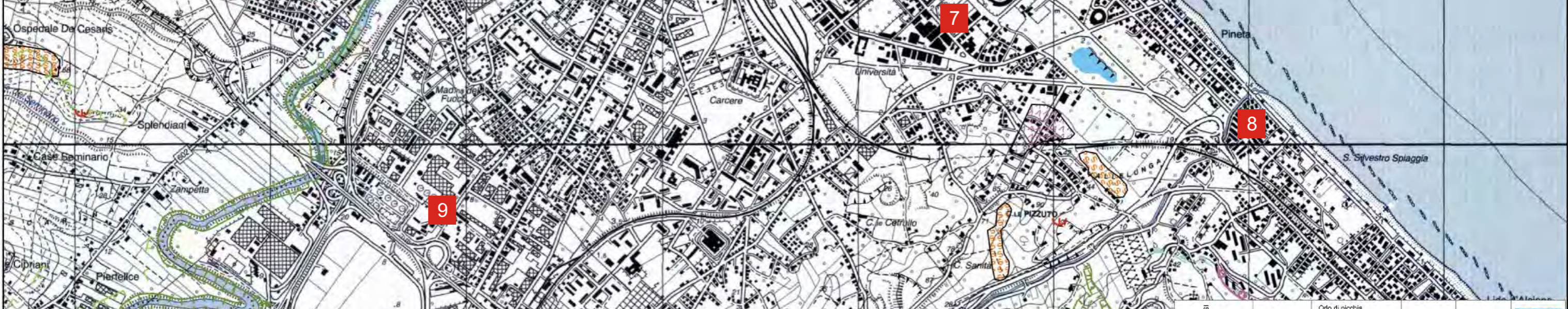
***CARTA GEOMORFOLOGICA***  
***STATO DI ATTUAZIONE PIANO PAI***  
***(PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO)***  
***(SCALA 1:20.000)***



# CARTA GEOMORFOLOGICA Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) scala 1:20.000



FORME STRUTTURALI	STATO DI ATTIVITA'			
	ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO	
Limite territorio Autorità di Bacino				
Orlo di scarpata di laglia				
Orlo di scarpata non influenza strutturale				
Orlo di scarpata di linea di faglia				
Orlo di scarpata non influenza strutturale interessata da caduta di dolina				
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orlo di scarpata di degradazione e/o di frana			
	Trincea o fessura			
	Frattura di trazione			
	Versante interessato da deformazione profonda			
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
	Corpo di frana di orlo e ribaltamento			
	Corpo di frana di scivolamento: (A) Traditivo			
	(B) Rotazionale			
	Corpo di frana di colamento			
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto o di massa)			
	Piccole frane o gruppo di piccole frane non classificate			
	Contropendenza significativa nel corpo di frana			



**LEGENDA**

Vasche di prima pioggia

FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	STATO DI ATTIVITA'		
	ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
Orlo di scarpata di erosione fluviale o torrentizia			
Alveo con erosione laterale o sponda in erosione			
Alveo con tendenza all'approfondimento			
Salco da ruscellamento concentrato			
Superficie a calanchi e forme simili			
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso			
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato			
Conoida alluvionale			
Cono di origine mista			
Depressione palustre			
FORME CARSICHE	Dolina		
	Campo di doline		
	Inghiottitolo		

FORME, PROCESSI E DEPOSITI CRIDONALI	Forme di erosione	Orlo di nicchia di nivazione	
	Forme di accumulo	Canalone di valanga	
FORME GLACIALI	Orlo di scarpata	Rock glacier	
	Orlo di circo		
FORME E PROCESSI MARINO COSTIERI	Orlo di scarpata di erosione marina		
FORME E PROCESSI ANTROPICI	Orlo di scarpata artificiale		
	Terrazzamento agrario		
	Sbarramento		
	Lago artificiale		
	Cavità sotterranee naturali e/o antropiche		

***CARTA DELLA PERICOLOSITÀ***  
***STATO DI ATTUAZIONE PIANO PAI***  
***(PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO)***  
***(SCALA 1:20.000)***

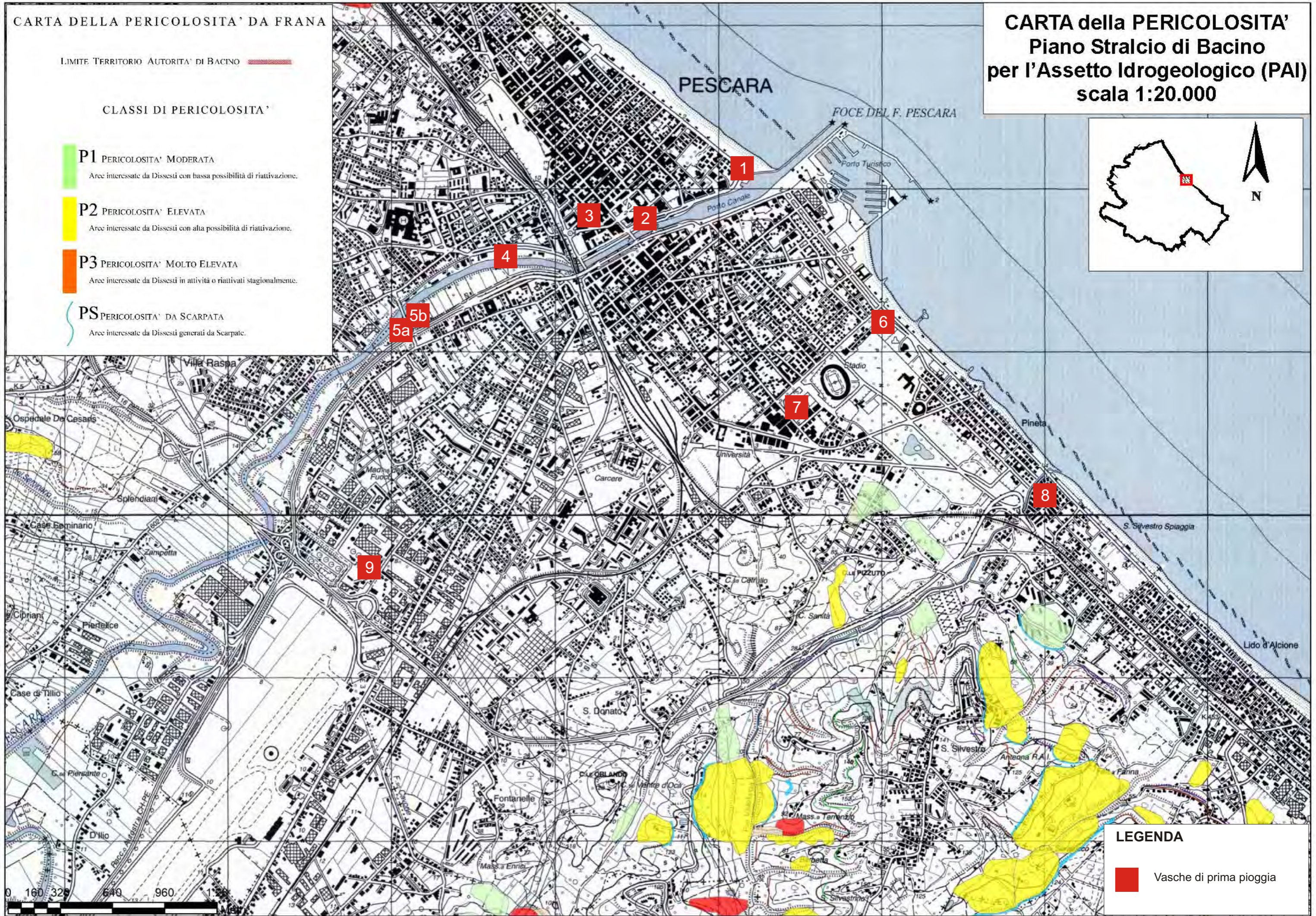
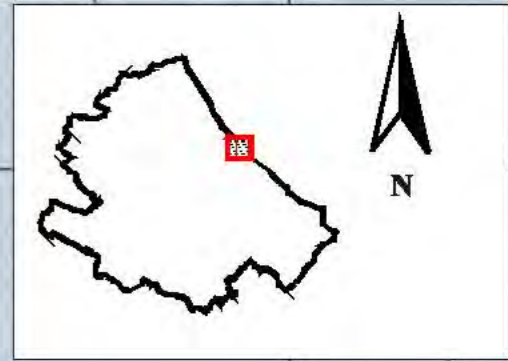
# CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA

LIMITE TERRITORIO AUTORITA' DI BACINO


## CLASSI DI PERICOLOSITA'

- P1 PERICOLOSITA' MODERATA**  
Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.
- P2 PERICOLOSITA' ELEVATA**  
Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.
- P3 PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA**  
Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.
- PS PERICOLOSITA' DA SCARPATA**  
Aree interessate da Dissesti generati da Scaricate.

# CARTA della PERICOLOSITA' Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) scala 1:20.000



**LEGENDA**

 Vasche di prima pioggia

***CARTA DEL RISCHIO***  
***STATO DI ATTUAZIONE PIANO PAI***  
***(PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO)***  
***(SCALA 1:20.000)***

# CLASSI DI RISCHIO

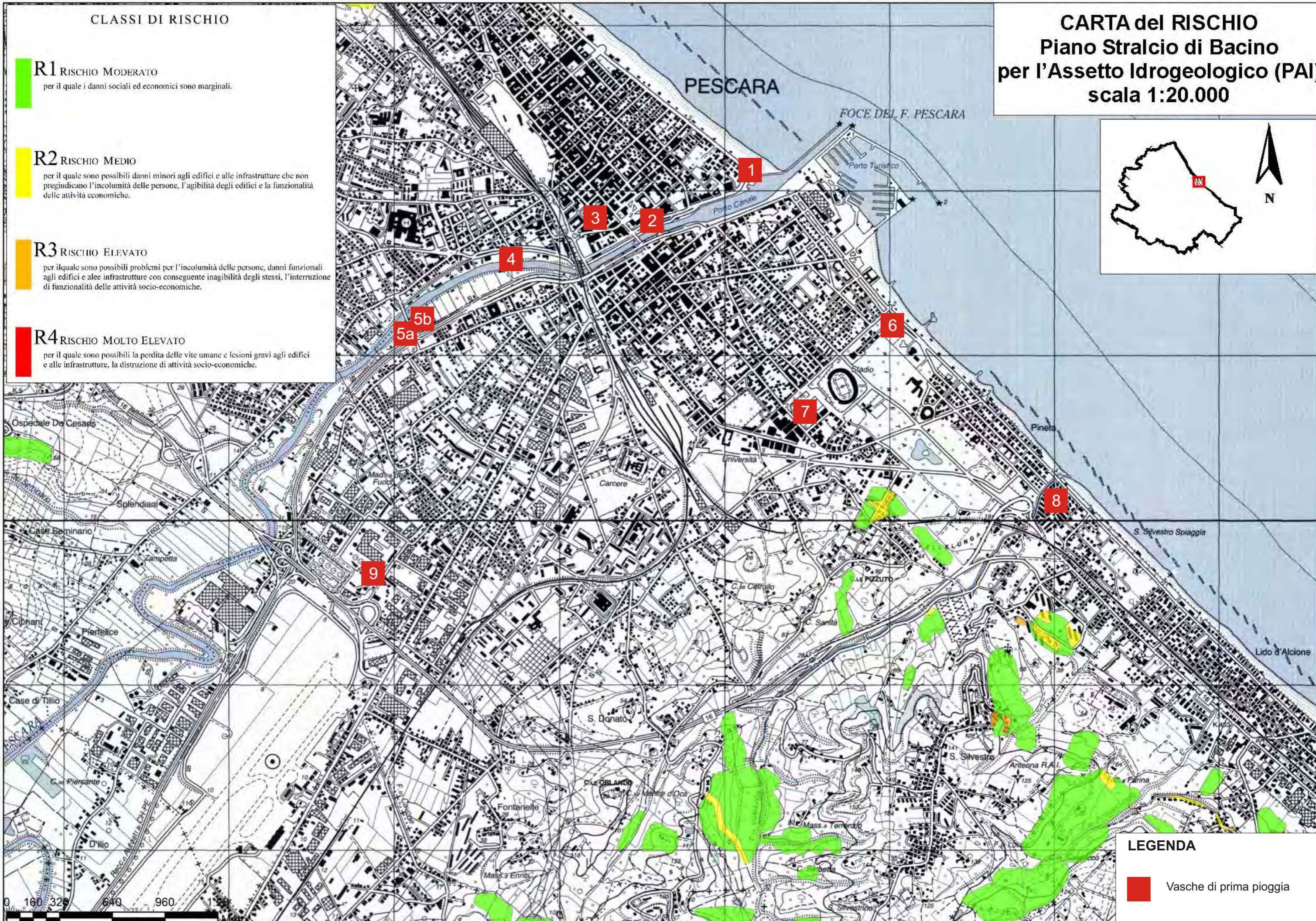
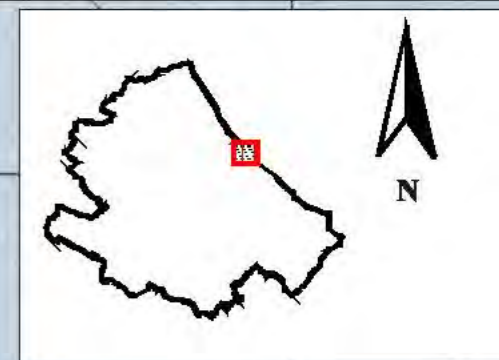
**R1** RISCHIO MODERATO  
per il quale i danni sociali ed economici sono marginali.

**R2** RISCHIO MEDIO  
per il quale sono possibili danni minori agli edifici e alle infrastrutture che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.

**R3** RISCHIO ELEVATO  
per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, l'interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche.

**R4** RISCHIO MOLTO ELEVATO  
per il quale sono possibili la perdita delle vite umane e lesioni gravi agli edifici e alle infrastrutture, la distruzione di attività socio-economiche.

# CARTA del RISCHIO Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI) scala 1:20.000



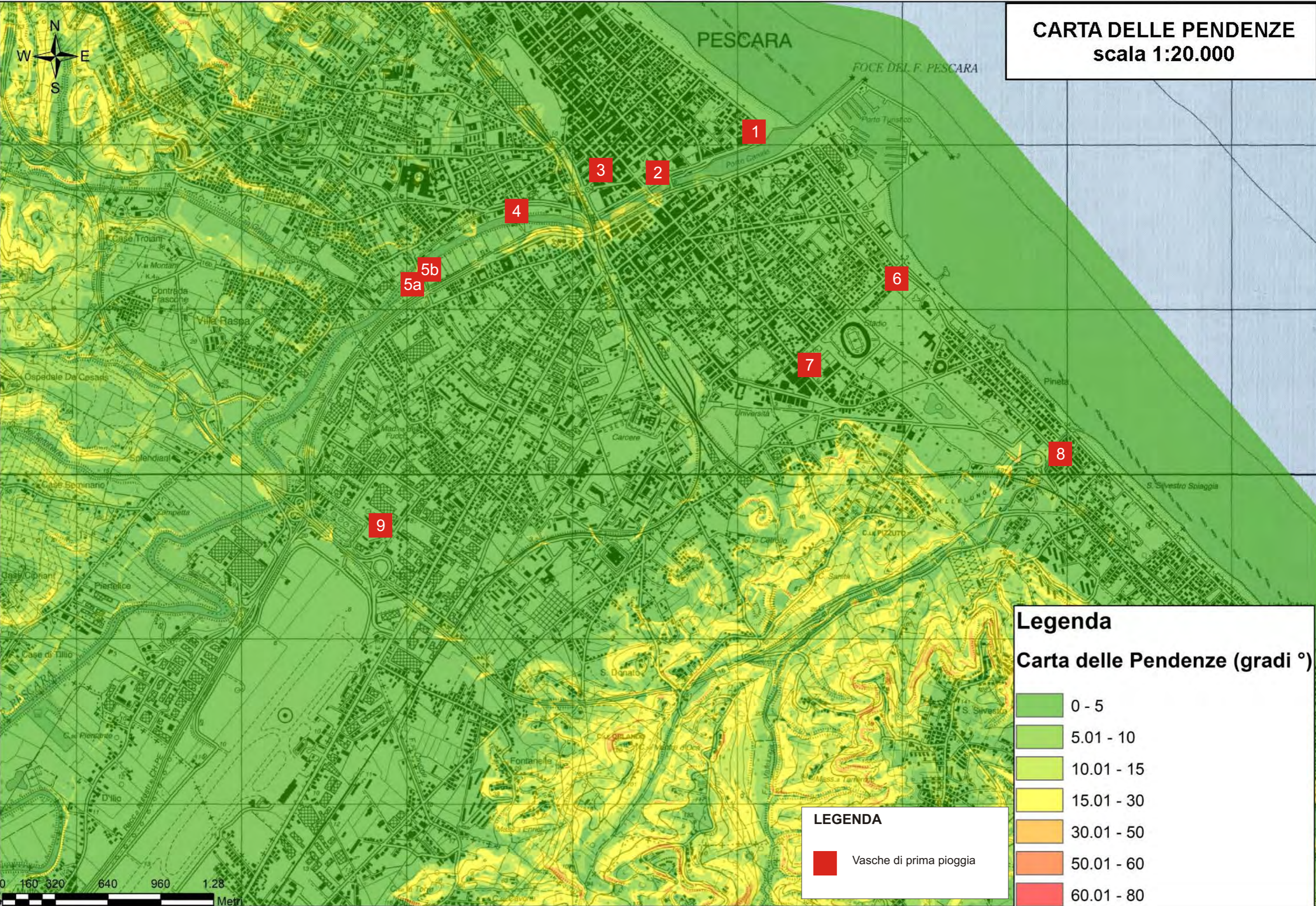
**LEGENDA**  
■ Vasche di prima pioggia



***CARTA DELLE PENDENZE***

***(SCALA 1:20.000)***

# CARTA DELLE PENDENZE scala 1:20.000

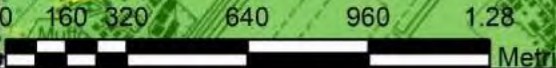


**Legenda**  
Carta delle Pendenze (gradi °)

	0 - 5
	5.01 - 10
	10.01 - 15
	15.01 - 30
	30.01 - 50
	50.01 - 60
	60.01 - 80

**LEGENDA**

	Vasche di prima pioggia
--	-------------------------

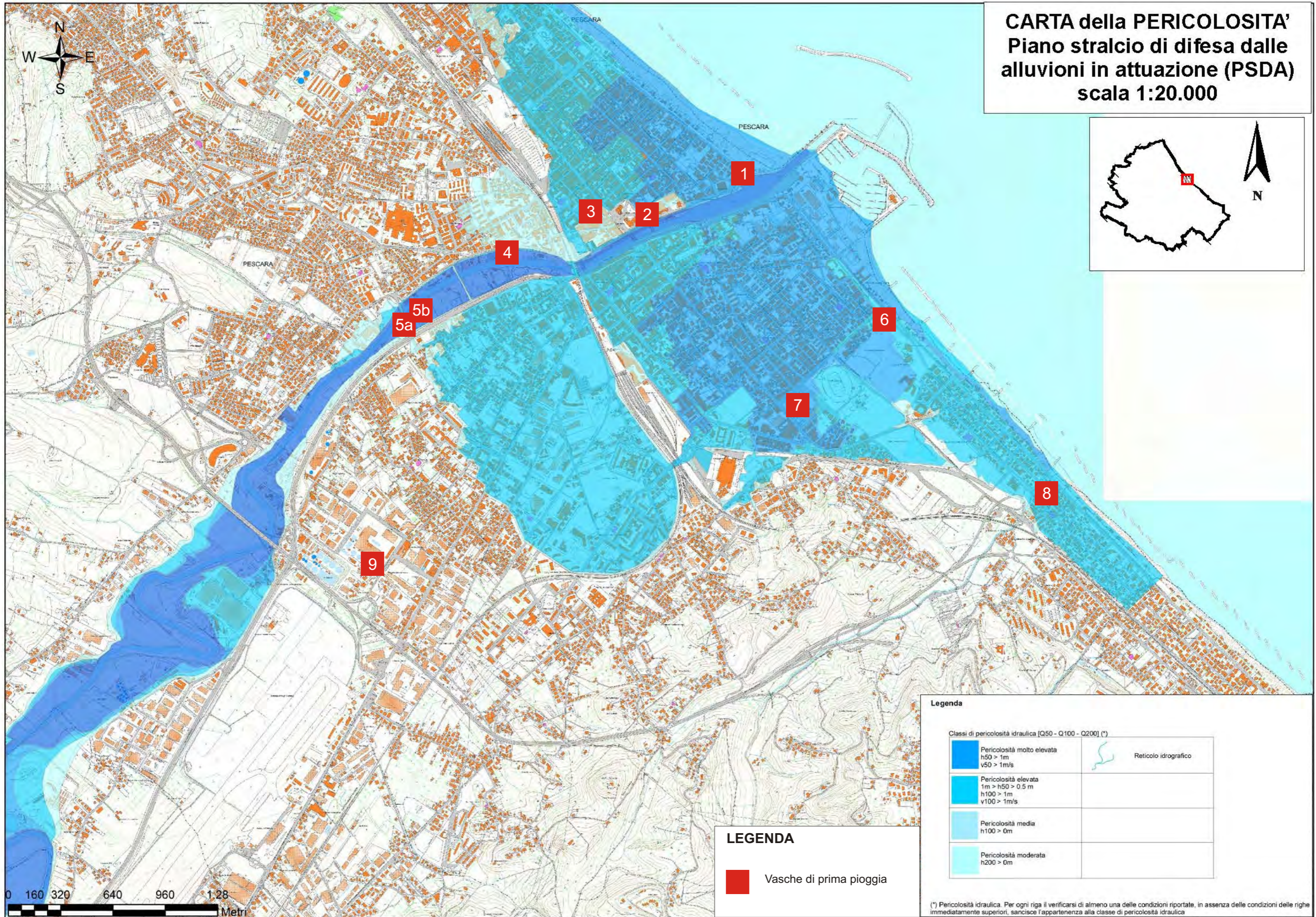


***CARTA DELLA PERICOLOSITÀ IDRAULICA***

***(PSDA, SCALA 1:20.000)***



**CARTA della PERICOLOSITA'**  
**Piano stralcio di difesa dalle**  
**alluvioni in attuazione (PSDA)**  
**scala 1:20.000**




**Legenda**

Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (\*)

	Pericolosità molto elevata h50 > 1m v50 > 1m/s		Reticolo idrografico
	Pericolosità elevata 1m > h50 > 0.5 m h100 > 1m v100 > 1m/s		
	Pericolosità media h100 > 0m		
	Pericolosità moderata h200 > 0m		

**LEGENDA**

 Vasche di prima pioggia

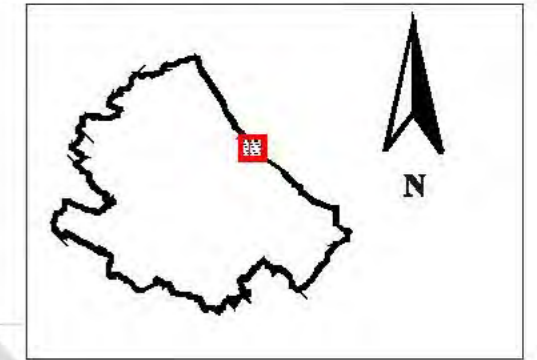
(\*) Pericolosità idraulica. Per ogni riga il verificarsi di almeno una delle condizioni riportate, in assenza delle condizioni delle righe immediatamente superiori, sancisce l'appartenenza alla classe di pericolosità idraulica

0 160 320 640 960 1280  
 Metri

***STRALCIO DI SEZIONE GEOLOGICO – TECNICA***

***(MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)***

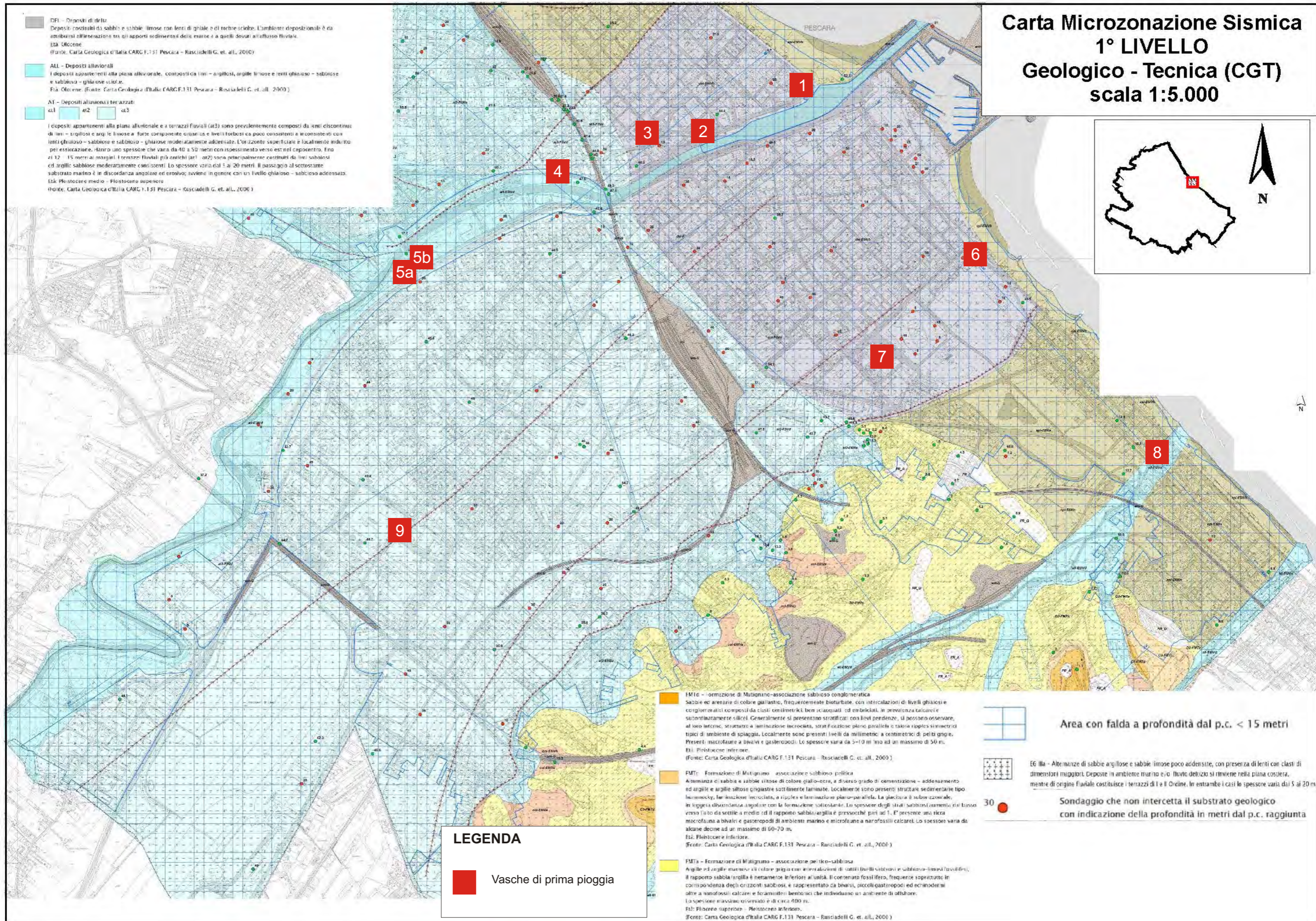
# Carta Microzonazione Sismica 1° LIVELLO Geologico - Tecnica (CGT) scala 1:5.000



**DF1 - Depositi di delta**  
Depositi costituiti da sabbie limose con lenti di ghiaie e di torbe sciolte. L'ambiente deposizionale è da attribuirsi all'interazione tra gli apporti sedimentari delle maree e a quelli dovuti all'afflusso fluviale.  
Età: Olocene  
(Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscadelli G. et al., 2000)

**ALL - Depositi alluvionali**  
I depositi appartenenti alla piana alluvionale, composti da limi - argillosi, argille limose e lenti ghiaiose - sabbiose e sabbiose - ghiaiose sciolte.  
Età: Olocene. (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscadelli G. et al., 2000)

**AT - Depositi alluvionali terrazzati**  
at1 at2 at3  
I depositi appartenenti alla piana alluvionale e a terrazzi fluviali (at3) sono prevalentemente composti da limi discontinui di limi - argillosi e argille limose a forte componente organica e livelli torbosi da poco consistenti a inconsistenti con lenti ghiaiose - sabbiose e sabbiose - ghiaiose moderatamente addensate. L'orizzonte superficiale è localmente indurito per essiccazione. Hanno uno spessore che varia da 40 a 50 metri con ispessimento verso est nel capocentro. Fino ai 12 - 15 metri ai margini. I terrazzi fluviali più antichi (at1 - at2) sono principalmente costituiti da limi sabbiosi ed argille sabbiose moderatamente consistenti. Lo spessore varia dai 1 ai 20 metri. Il passaggio al sottostante substrato marino è in discordanza angolare ed erosivo; avviene in genere con un livello ghiaioso - sabbioso addensato.  
Età: Pleistocene medio - Pleistocene superiore  
(Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscadelli G. et al., 2000)



**LEGENDA**

■ Vasche di prima pioggia

**FM1c - Formazione di Mitignano - associazione sabbioso conglomeratica**  
Sabbie ed arenarie di colore giallastro, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli ghiaiosi e conglomeratici composti da clasti centimetrici ben sciacquati ed embriatici, in prevalenza calcarei e subordinatamente silicei. Generalmente si presentano stratificati con lievi pendenze, si possono osservare, al loro interno, strutture a laminazione incrociata, stratificazione piano-parallela o talora riples simmetriche tipiche di ambiente di spiaggia. Localmente sono presenti livelli da millimetrici a centimetrici di peliti grigie. Presenti: macrofauna a bivalvi e gasteropodi. Lo spessore varia da 5-10 m fino ad un massimo di 50 m.  
Età: Pleistocene inferiore.  
(Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscadelli G. et al., 2000)

**FM2 - Formazione di Mitignano - associazione sabbioso pelifica**  
Alternanza di sabbie e sabbie ritose di colore giallo-ocra, a diverso grado di cementazione - addensamento ed argille e argille ritose grigie sottilmente laminate. Localmente sono presenti strutture sedimentarie tipo hummocky, laminazione incrociata, a rippled e laminazione piano-parallela. La giacitura è sub-orizzontale, in leggera disclinazione angolare con la formazione sottostante. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal basso verso l'alto da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressoché pari ad 1. E' presente una ricca macrofauna a bivalvi e gasteropodi di ambiente marino e microfauna a nanofossili calcarei. Lo spessore varia da alcune decine ad un massimo di 60-70 m.  
Età: Pleistocene inferiore.  
(Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscadelli G. et al., 2000)

**FM3 - Formazione di Mitignano - associazione pelitico-sabbiosa**  
Argille ed argille marose di colore grigio con intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-limosi fossiliferi, il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. Il contenuto fossiliifero, frequente soprattutto in corrispondenza degli orizzonti sabbiosi, è rappresentato da bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi oltre a nanofossili calcarei e foraminiferi bentonici che individuano un ambiente di offshore.  
Lo spessore massimo osservato è di circa 400 m.  
Età: Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.  
(Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Ruscadelli G. et al., 2000)

Area con falda a profondità dal p.c. < 15 metri

Sondaggio che non intercetta il substrato geologico con indicazione della profondità in metri dal p.c. raggiunta

***STRALCIO DI SEZIONE GEOLOGICO – TECNICA***

***(MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)***

**SEZIONE GEOLOGICO - TECNICA**  
**(Stralcio di sezione geologica - tecnica**  
**Microzonazione Sismica di I livello in scala**  
**1:5.000), fuori scala**

**DEL - Depositi di delta**  
 Depositi costituiti da sabbie e sabbie-limose con lenti di ghiaie e di torbe sciolte. L'ambiente deposizionale è da attribuirsi all'interazione tra gli apporti sedimentari delle maree e a quelli dovuti all'afflusso fluviale.  
 Età: Olocene  
 (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Rusciadelli G. et. all., 2000)

**ALL - Depositi alluvionali**  
 I depositi appartenenti alla piana alluvionale, composti da limi - argillosi, argille limose e lenti ghiaiose - sabbiose e sabbioso - ghiaiose sciolte.  
 Età: Olocene. (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Rusciadelli G. et. all., 2000)

**AT - Depositi alluvionali terrazzati**  
 at1 at2 at3  
 I depositi appartenenti alla piana alluvionale e a terrazzi fluviali (at3) sono prevalentemente composti da lenti discontinue di limi - argillosi e argille limose a forte componente organica e livelli torbosi da poco consistenti a inconsistenti con lenti ghiaiose - sabbiose e sabbioso - ghiaiose moderatamente addensate. L'orizzonte superficiale è localmente indurito per essiccazione. Hanno uno spessore che varia da 40 a 50 metri con ispessimento verso est nel depocentro, fino ai 12 - 15 metri ai margini. I terrazzi fluviali più antichi (at1 - at2) sono principalmente costituiti da limi sabbiosi ed argille sabbiose moderatamente consistenti. Lo spessore varia dai 5 ai 20 metri. Il passaggio al sottostante substrato marino è in discordanza angolare ed erosivo; avviene in genere con un livello ghiaioso - sabbioso addensato.  
 Età: Pleistocene medio - Pleistocene superiore  
 (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Rusciadelli G. et. all., 2000)

**FMTd - Formazione di Mutignano - associazione sabbioso conglomeratica**  
 Sabbie ed arenarie di colore giallastro, frequentemente bioturbate, con intercalazioni di livelli ghiaiosi e conglomeratici composti da clasti centimetrici, ben sciacquati ed embriciati, in prevalenza calcarei e subordinatamente silicei. Generalmente si presentano stratificati con lievi pendenze, si possono osservare, al loro interno, strutture a laminazione incrociata, stratificazione piano parallela e talora ripples simmetrici tipici di ambiente di spiaggia. Localmente sono presenti livelli da millimetrici a centimetrici di peliti grigie. Presenti macrofauna a bivalvi e gasteropodi. Lo spessore varia da 5-10 m fino ad un massimo di 50 m.  
 Età: Pleistocene inferiore.  
 (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Rusciadelli G. et. all., 2000)

**FMTc - Formazione di Mutignano - associazione sabbioso-pelitica**  
 Alternanza di sabbie e sabbie siltose di colore giallo-ocra, a diverso grado di cementazione - addensamento ed argille e argille siltose grigiastre sottilmente laminate. Localmente sono presenti strutture sedimentarie tipo hummocky, laminazione incrociata, a ripples e laminazione piano-parallela. La giacitura è suborizzontale, in leggera discordanza angolare con la formazione sottostante. Lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal ba verso l'alto da sottile a medio ed il rapporto sabbia/argilla è pressochè pari ad 1. E' presente una ricca macrofauna a bivalvi e gasteropodi di ambiente marino e microfauna a nanofossili calcarei. Lo spessore varia da alcune decine ad un massimo di 60-70 m.  
 Età: Pleistocene inferiore.  
 (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Rusciadelli G. et. all., 2000)

**FMTa - Formazione di Mutignano - associazione pelitico-sabbiosa**  
 Argille ed argille marnose di colore grigio con intercalazioni di sottili livelli sabbiosi e sabbioso-limosi fossiliferi il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. Il contenuto fossilifero, frequente soprattutto in corrispondenza degli orizzonti sabbiosi, è rappresentato da bivalvi, piccoli gasteropodi ed echinodermi oltre a nanofossili calcarei e foraminiferi bentonici che individuano un ambiente di offshore.  
 Lo spessore massimo osservato è di circa 400 m.  
 Età: Pliocene superiore - Pleistocene inferiore.  
 (Fonte: Carta Geologica d'Italia CARG F.131 Pescara - Rusciadelli G. et. all., 2000)

**Unità litotecniche**

**Substrato geologico non rigido**

**C3** - Alternanze di sabbie, sabbie cementate e arenarie deboli con intercalazioni di sottili livelli di silti grigio-azzurre. Generalmente presenta una stratificazione da media a sottile, con spessore max di 40 cm, a giacitura suborizzontale. La porzione superficiale (0-10 m circa) è spesso interessata da fenomeni di alterazione che ne indeboliscono i caratteri geotecnici. Le velocità delle onde sismiche Vs è superiore rispetto alla formazione sottostante e può raggiungere raramente gli 800 m/s.

**D2** - Peliti costituite principalmente da argille siltose grigio-azzurre con presenza di sottili livelli sabbiosi grigi e giallo-ocra, arrossati per ossidazione. Generalmente la stratificazione è centimetrica, piano-parallela e lenticolare. La porzione superficiale (0-10 m circa) è spesso interessata da fenomeni di alterazione che ne indeboliscono i caratteri geotecnici. La velocità delle onde sismiche Vs è sempre inferiore a 800 m/s.

**Terreni di copertura**

**E3 II'** - Ghiaie e sabbie addensate e talvolta cementate con frazione fine interstiziale non coesiva. Si presentano in lenti e livelli sottili, talvolta possono presentare spessore massimo di circa 10 m.

**E3 IVd** - Sabbie e ghiaie, con presenza di abbondante materia organica dispersa, frazione fine interstiziale non coesiva e livelli discontinui di sabbie ghiaiose. Derivano dalla messa in posto dei depositi alluvionali attuali. Presentano uno spessore variabile dai 10 ai 20 m.

**E4 IVa** - Depositi sabbioso-ghiaiosi, con saltuaria presenza di clasti di dimensioni maggiori dell'ordine decimetrico. Depositi di versante attuali. Presentano uno spessore variabile dai 5 ai 20 m.

**E5 IVb** - Sabbie debolmente limose da poco addensate a sciolte. Sono presenti lenti a prevalente componente fine coesiva. Derivano dalla messa in posto in ambiente tidale e fluvio - deltizio. Lo spessore aumenta verso il mare fino a raggiungere i 25 metri circa.

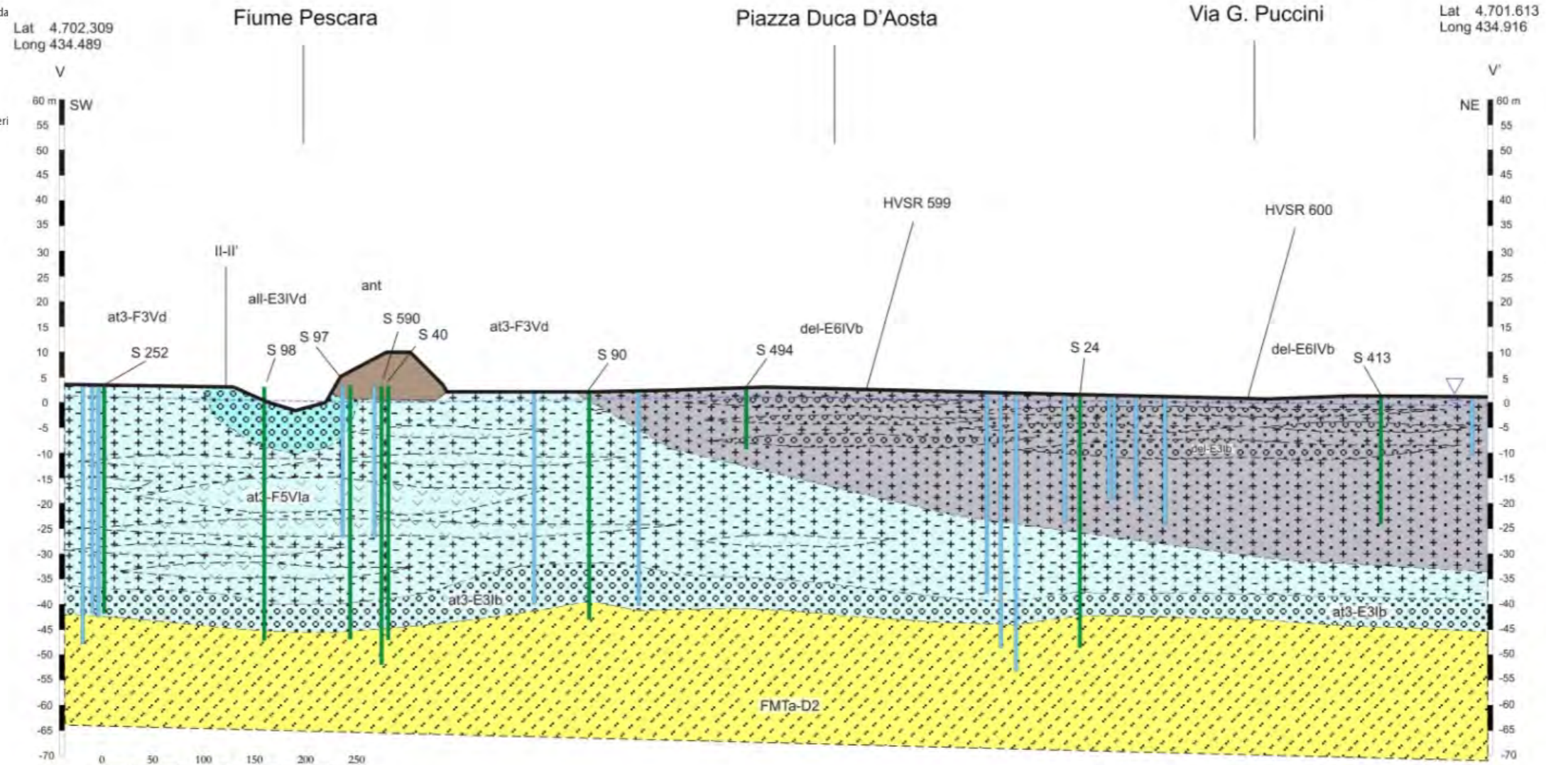
**E6 IIIa** - Alternanze di sabbie argillose e sabbie limose poco addensate, con presenza di lenti con clasti di dimensioni maggiori. Deposte in ambiente marino e/o fluvio deltizio si rinviene nella piana costiera, mentre di origine fluviale costituisce i terrazzi di I e II Ordine. In entrambe i casi lo spessore varia dai 5 ai 20 m.

**E6 IVa** - Depositi sabbioso-limosi e sabbioso-argillosi sciolti, con presenza di clasti di dimensioni maggiori. Derivano dall'alterazione dei sedimenti del substrato. Lo spessore è molto variabile, raggiunge spesso i 10 m e localmente 20 m.

**E6 IVb** - Depositi sabbioso-limosi e limoso-sabbiosi debolmente argillosi scarsamente addensati. Si rinvergono lenti di sabbie - ghiaiose e lenti di materiale organico. Depositi in ambiente fluvio-deltizio. Poggiano su un orizzonte basale di ghiaie calcaree addensate fluvio-deltizie. Lo spessore medio di circa 40 m.

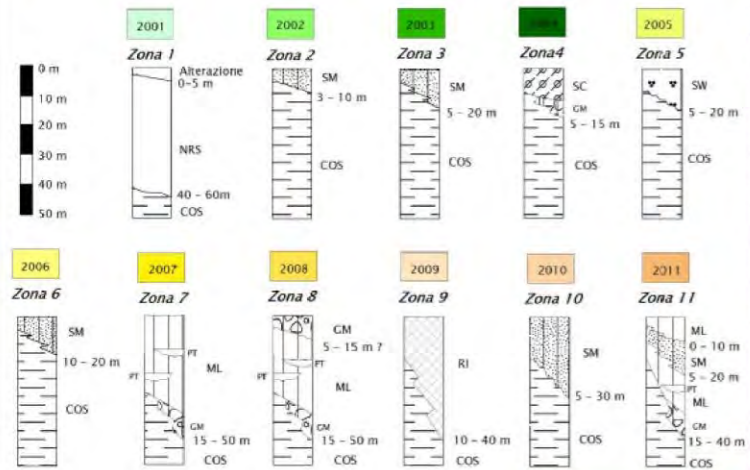
**F3Vd** - Depositi limoso-argillosi ricchi di materiale organico poco consistenti della piana alluvionale. Verso il basso aumenta la frazione argillosa. Si rinvergono lenti di sabbie ghiaiose generalmente decimetriche mediamente addensate. La porzione superficiale si presenta localmente indurita per essiccazione. Depositi in ambiente fluvio - lacustre, di rotta e di barra, nel depocentro hanno uno spessore di circa 40 m e poggiano su un orizzonte basale di ghiaie calcaree addensate fluvio-deltizie.

**F5 VIa** - Torbe ed altre terre fortemente organiche prive di consistenza in lenti o livelli dallo spessore di pochi metri.

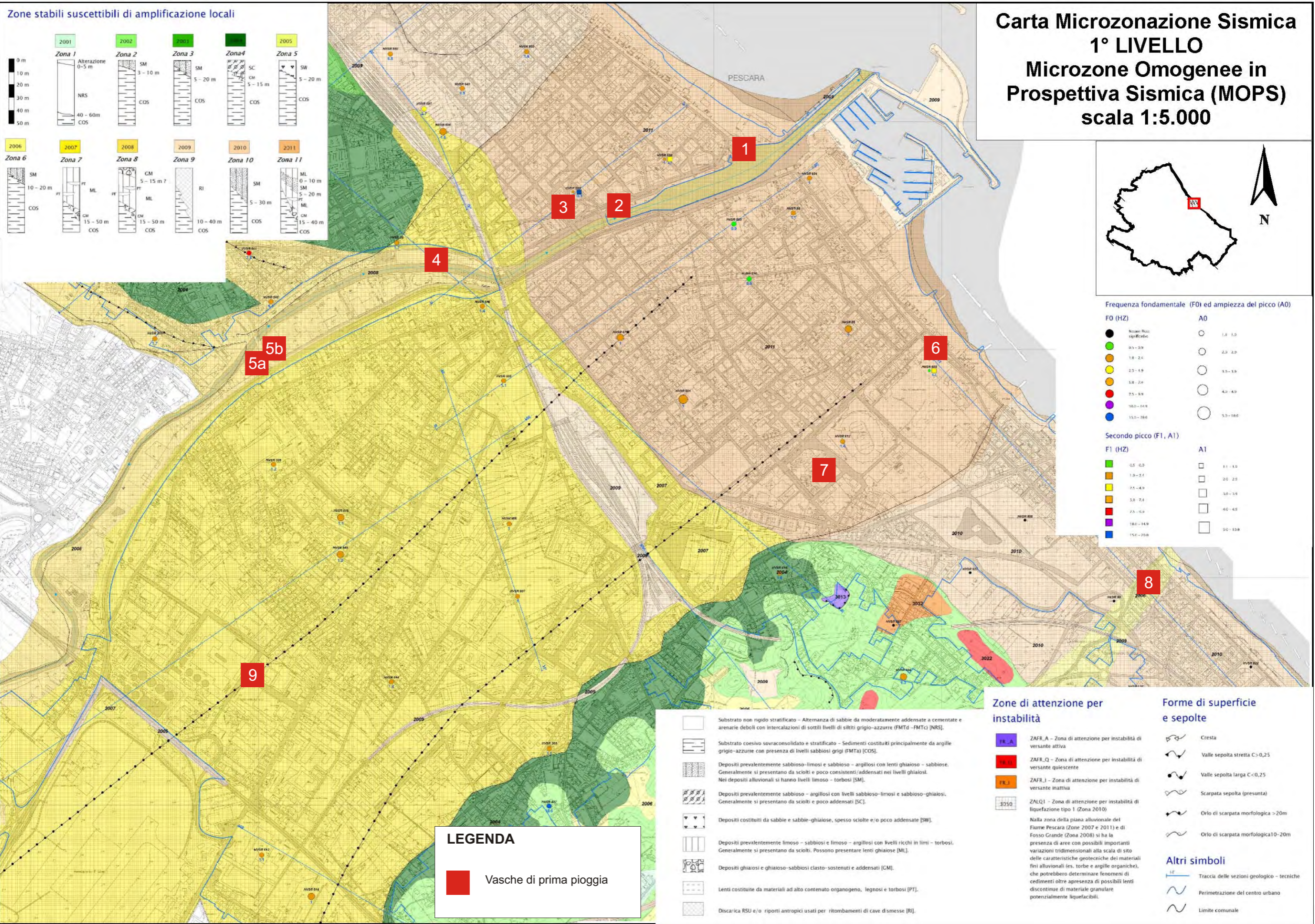


***STRALCIO DI CARTA MOPS***  
***(CARTA DELLE MICROZONE OMOGENEE***  
***IN PROSPETTIVA SISMICA, MZS I LIVELLO, SCALA 1:5.000)***

Zone stabili suscettibili di amplificazione locali



**Carta Microzonazione Sismica**  
**1° LIVELLO**  
**Microzone Omogenee in**  
**Prospettiva Sismica (MOPS)**  
**scala 1:5.000**



Frequenza fondamentale (F0) ed ampiezza del picco (A0)



Secondo picco (F1, A1)



**LEGENDA**

■ Vasche di prima pioggia

- Substrato non rigido stratificato - Alternanza di sabbie da moderatamente addensate a cementate e arenarie deboli con intercalazioni di sottili livelli di silti grigio-azzurre (FMTd - FMTc) [NRS].
- Substrato coeso sovraconsolidato e stratificato - Sedimenti costituiti principalmente da argille grigio-azzurre con presenza di livelli sabbiosi grigi (FMTa) [COS].
- Depositi prevalentemente sabbioso-limosi e sabbioso - argillosi con lenti ghiaiose - sabbiose. Generalmente si presentano da sciolti e poco consistenti/addensati nei livelli ghiaiosi. Nei depositi alluvionali si hanno livelli limoso - torbosi [SM].
- Depositi prevalentemente sabbioso - argillosi con livelli sabbioso-limosi e sabbioso-ghiaiosi. Generalmente si presentano da sciolti e poco addensati [SC].
- Depositi costituiti da sabbie e sabbie-ghiaiose, spesso sciolte e/o poco addensate [SW].
- Depositi prevalentemente limoso - sabbiosi e limoso - argillosi con livelli ricchi in limi - torbosi. Generalmente si presentano da sciolti. Possono presentare lenti ghiaiose [ML].
- Depositi ghiaiosi e ghiaioso-sabbiosi clasto-sostenuti e addensati [GM].
- Lenti costituite da materiali ad alto contenuto organogeno, legnosi e torbosi [PT].
- Discarica RSU e/o riporti antropici usati per ritombamenti di cave dismesse [RI].

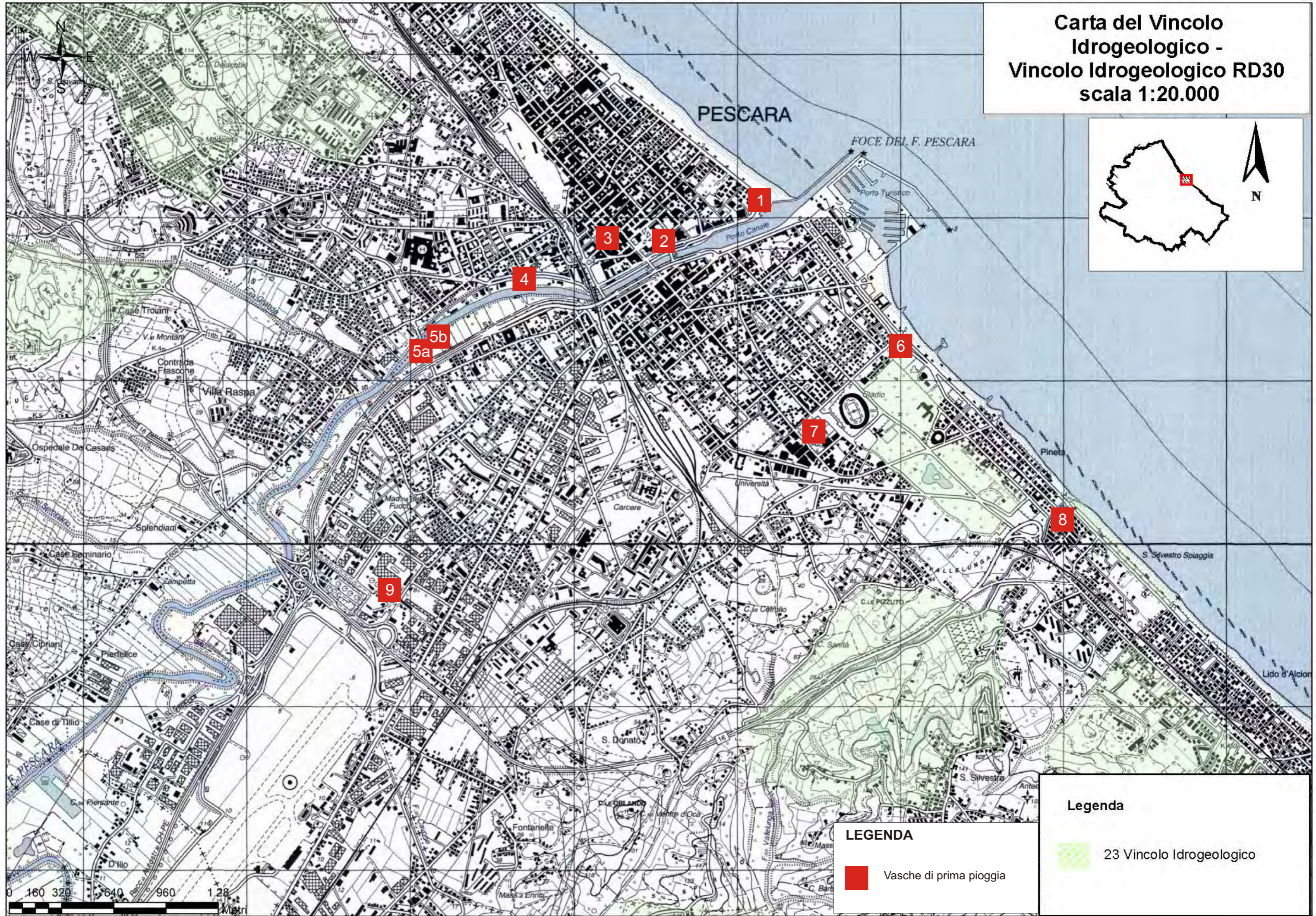
- Zone di attenzione per instabilità**
- ZAFR\_A - Zona di attenzione per instabilità di versante attiva
  - ZAFR\_Q - Zona di attenzione per instabilità di versante quiescente
  - ZAFR\_I - Zona di attenzione per instabilità di versante inattiva
  - ZALQ1 - Zona di attenzione per instabilità di liquefazione tipo 1 (Zona 2010)
- Nella zona della piana alluvionale del Fiume Pescara (Zona 2007 e 2011) e di Fosso Grande (Zona 2008) si ha la presenza di aree con possibili importanti variazioni tridimensionali alla scala di sito delle caratteristiche geotecniche dei materiali fini alluvionali (es. torbe e argille organiche), che potrebbero determinare fenomeni di cedimenti oltre presenza di possibili lenti discontinue di materiale granulare potenzialmente liquefacibili.

- Forme di superficie e sepolte**
- Cresta
  - Valle sepolta stretta C > 0,25
  - Valle sepolta larga C < 0,25
  - Scarpata sepolta (presunta)
  - Orlo di scarpata morfologica > 20m
  - Orlo di scarpata morfologica 10-20m
- Altri simboli**
- Traccia delle sezioni geologico - tecniche
  - Perimetrazione del centro urbano
  - Limite comunale


*VINCOLO IDROGEOLOGICO*  
*(RDL 3267/1923, SCALA 1:20.000)*




# Carta del Vincolo Idrogeologico - Vincolo Idrogeologico RD30 scala 1:20.000

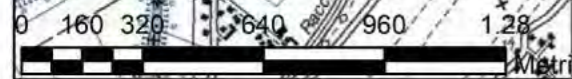


**LEGENDA**

 Vasche di prima pioggia

**Legenda**

 23 Vincolo Idrogeologico



*AREE SOTTOPOSTE AD ATTIVITÀ DI CAVO E/O MINIERA*

*(CENSIMENTO AGG. 2015, FUORI SCALA)*

**CARTA AREE SOTTOPOSTE AD ATTIVITA' DI  
CAVA E/O MINIERA**  
(Censimento statistiche minerarie  
aggiornamento 2015) (fuori scala)

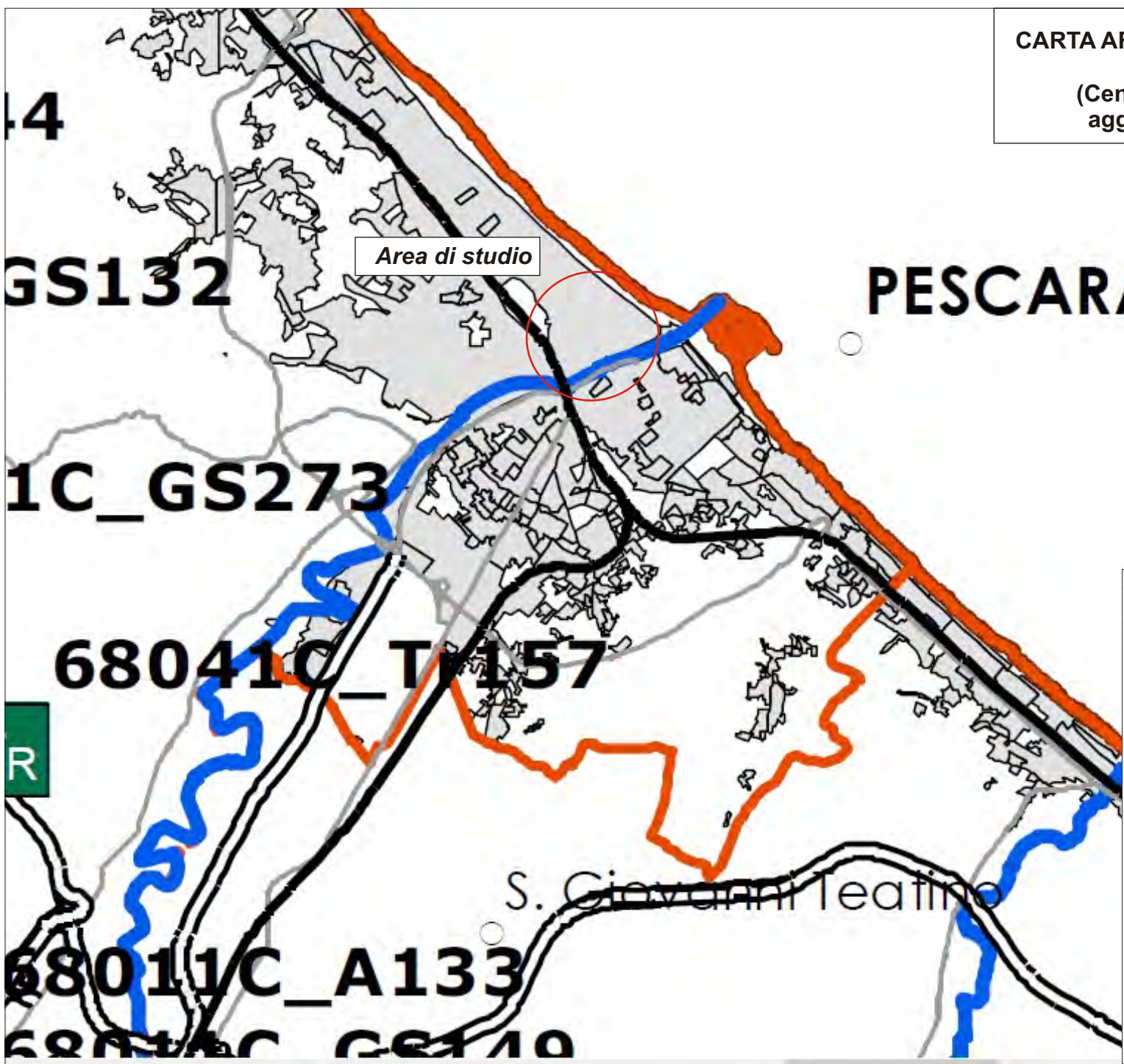
Area di studio

**PESCARA**

**Legenda**

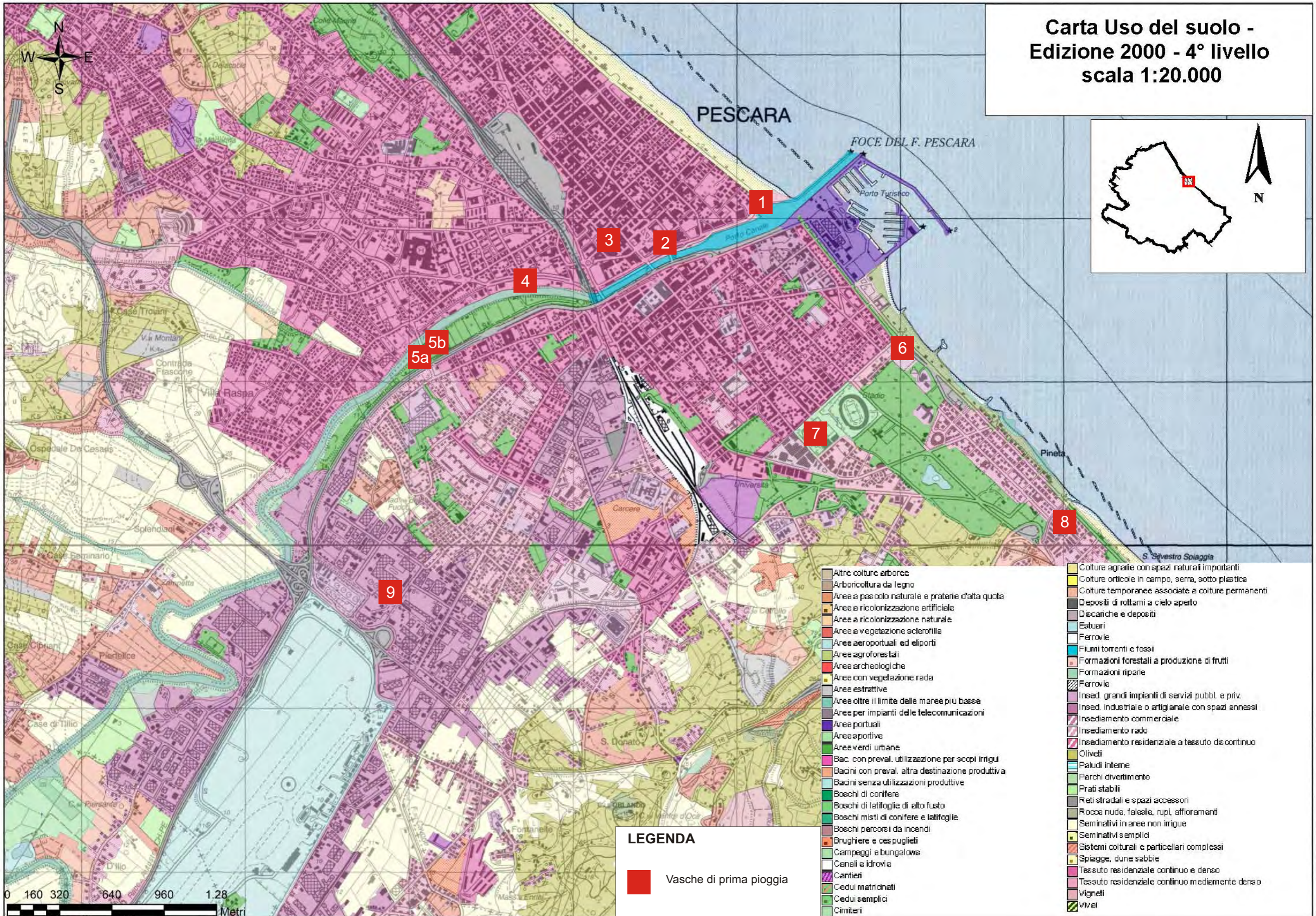
**Cave e Miniere Attive (classificazione)**

- B** Rocce bituminose
- G** Ghiaie
- Gs** Ghiaie e sabbie
- S** Sabbie
- A** Argille, aggregati argillo-sabbiosi
- Ca** Calcari massicci e stratificati
- Dr** Detriti calcarei
- Mc** Marna e calcari marnosi
- Ge** Gessi
- Tv** Travertino
- Tr** Terre per ripristini ambientali



*CARTA DELL'USO DEL SUOLO*  
*(EDIZIONE 2000, SCALA 1:1.000)*

**Carta Uso del suolo -  
Edizione 2000 - 4° livello  
scala 1:20.000**



**LEGENDA**

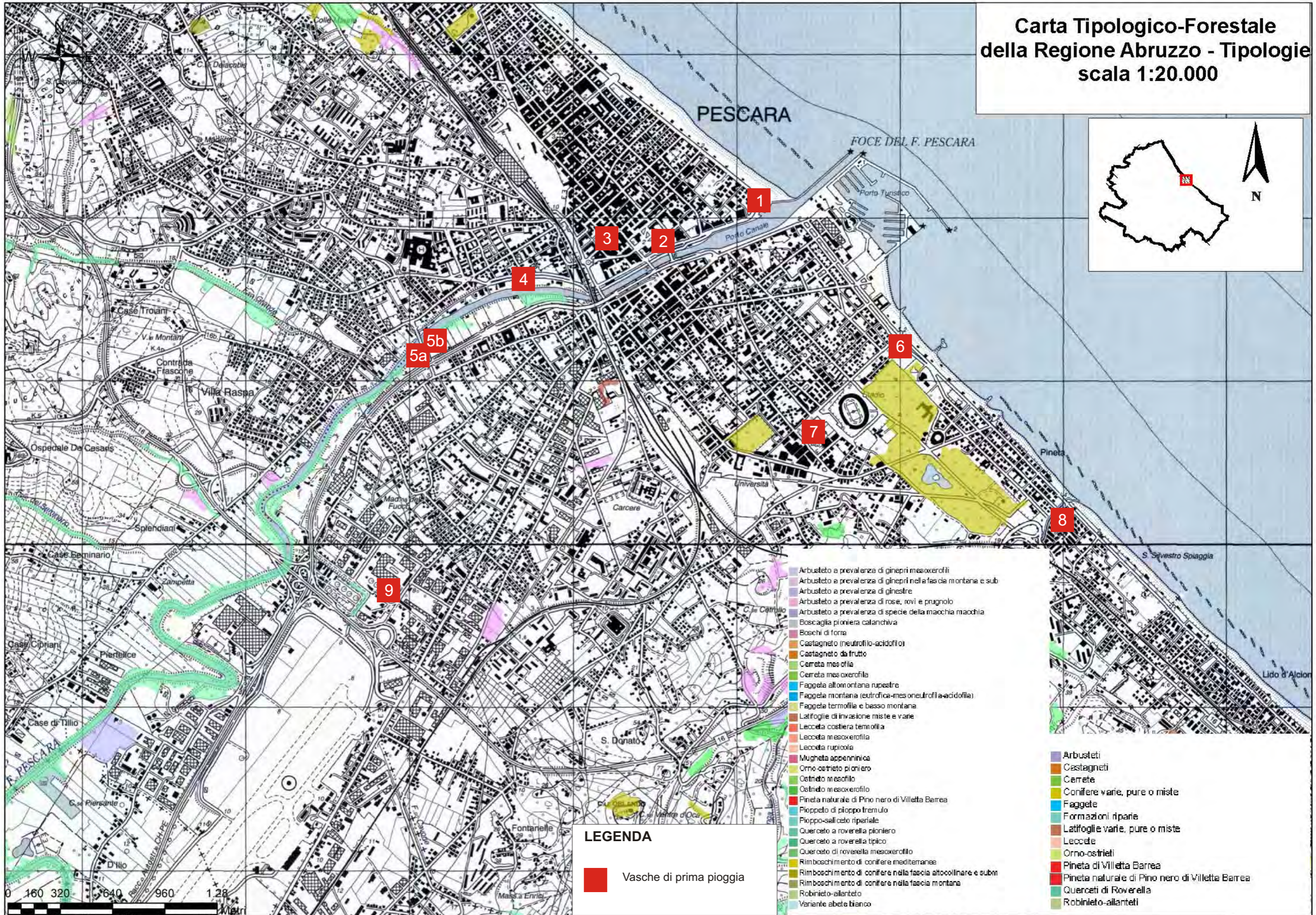
■ Vasche di prima pioggia

- Altre colture arboree
- Arboricoltura da legno
- Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota
- Aree a ricolonizzazione artificiale
- Aree a ricolonizzazione naturale
- Aree a vegetazione sclerofilla
- Aree aeroportuali ed eliporti
- Aree agroforestali
- Aree archeologiche
- Aree con vegetazione rada
- Aree estrattive
- Aree oltre il limite delle maree più basse
- Aree per impianti delle telecomunicazioni
- Aree portuali
- Aree sportive
- Aree verdi urbane
- Bac. con preval. utilizzazione per scopi irrigui
- Bacini con preval. altra destinazione produttiva
- Bacini senza utilizzazioni produttive
- Boschi di conifere
- Boschi di latifoglie di alto fusto
- Boschi misti di conifere e latifoglie
- Boschi percorsi da incendi
- Brughiere e cespuglieti
- Campaggi e bungalows
- Canali e idrovie
- Cantieri
- Cedui matricinati
- Cedui semplici
- Cimiteri
- Colture agrarie con spazi naturali importanti
- Colture orticole in campo, serra, sotto plastica
- Colture temporanee associate a colture permanenti
- Depositi di rottami a cielo aperto
- Discariche e depositi
- Estuari
- Ferrovie
- Fiumi torrenti e fossi
- Formazioni forestali a produzione di frutti
- Formazioni riparie
- Ferrovie
- Insed. grandi impianti di servizi pubbl. e priv.
- Insed. industriale o artigianale con spazi annessi
- Insediamiento commerciale
- Insediamiento rado
- Insediamiento residenziale a tessuto discontinuo
- Oliveti
- Paludi interne
- Parchi divertimento
- Prati stabili
- Reti stradali e spazi accessori
- Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti
- Seminativi in aree non irrigue
- Seminativi semplici
- Sistemi colturali e particellari complessi
- Spiagge, dune sabbie
- Tessuto residenziale continuo e denso
- Tessuto residenziale continuo mediamente denso
- Vigneti
- Vivali

0 160 320 640 960 1.28  
Metri

***CARTA TIPOLOGICA - FORESTALE  
DELLA REGIONE ABRUZZO (SCALA 1:20.000)***

# Carta Tipologico-Forestale della Regione Abruzzo - Tipologie scala 1:20.000



- Arbusteto a prevalenza di ginepri mesoxerofili
- Arbusteto a prevalenza di ginepri nell'area montana e sub
- Arbusteto a prevalenza di ginestre
- Arbusteto a prevalenza di rose, rovi e prugnolo
- Arbusteto a prevalenza di specie della macchia maocchia
- Boscaglia pioniera calanchiva
- Boschi di foina
- Castagneto (neutrofilo-acidofilo)
- Castagneto da frutto
- Cerreto mesofila
- Cerreto mesoxerofila
- Faggeta alto montana rupestre
- Faggeta montana (eutrofica-mesoneutrofila-acidofila)
- Faggeta termofila e basso montana
- Latifoglie di invasione miste e varie
- Lecceta costiera termofila
- Lecceta mesoxerofila
- Lecceta rupicola
- Mugheta appenninica
- Orno-ostrieto pioniero
- Ostrieto mesofilo
- Ostrieto mesoxerofilo
- Pineta naturale di Pino nero di Villetta Barrea
- Pioppeto di pioppo tremulo
- Pioppo-saliceto ripariale
- Querceto a roverella pioniero
- Querceto a roverella tipico
- Querceto di roverella mesoxerofilo
- Rimboscimento di conifere mediterranee
- Rimboscimento di conifere nella fascia altocollinare e subm
- Rimboscimento di conifere nella fascia montana
- Robinieto-allanteto
- Variante abete bianco

## LEGENDA

■ Vasche di prima pioggia

- Arbusteti
- Castagneti
- Cerrete
- Conifere varie, pure o miste
- Faggete
- Formazioni riparie
- Latifoglie varie, pure o miste
- Leccete
- Orno-ostrieti
- Pineta di Villetta Barrea
- Pineta naturale di Pino nero di Villetta Barrea
- Querceti di Roverella
- Robinieto-allanteti

*INDAGINI GEOGNOSTICHE IN AREE LIMITROFE E APPARTENENTI  
ALLA MEDESIMA PROVINCIA GEOLOGICA*



SCALA i : 250	SONDAGGIO N° 2	DIAMETRO DEL FORO: Ø iniziale mm. _____ Ø finale mm. _____	TAVOLA N° _____
------------------	-------------------	------------------------------------------------------------------	--------------------

QUOTE s.l.m. (mt.)	PROFONDITA' DAL P.C. (mt.)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt.)	FORMAZIONI ATTRAVERSATE		CONTENUTO IN ACQUA (%)	FALDE ACQUIFERE E LORO LIVELLO STABILIZZATO		CAMPIONE N. CAMPIONI INDISTURBATI	POCKET PENETROMETER (kg./cmq.)	S. P. T.		TUBI DI RIVESTIM.	
			SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA		1	2			prof. (mt.)	colp. (n.)	Ø (mm.)	prof. (mt.)
	0.30	0.30		Pavimentazione bituminosa e misto granulare di cava stabilizzato						3.00	9		
	6.00	5.70		Sabbia fine e grossolana con brecciolino ad alternanze di argilla limosa	5.70					3.45	12		
	10.50	4.50		Sabbia grossolana grigio scura ad alternanze di livelletti argillosi grigio azzurri mediamente consistenti						5.00	22		
	42.00	31.50		Limo argilloso sabbioso grigio azzurro con intercalati livelletti sabbiosi fini di colore grigio scuro. La consistenza del materiale è mediocre. Sono presenti resti organici.				12.50 13.10 25.00 25.60 31.50 32.10 40.00 46.00		5.45	24		
	47.00	5.00		Ghiaia in matrice sabbiosa con dimensione massima Ø = 30 mm. I ciottoli sono arrotondati. E' presente un'alta % di brecciolino						9.00	10		
										9.45	14	15	
										45.00	30		
										45.45	38	40	

NOTE: \_\_\_\_\_

SCALA 1: 250	SONDAGGIO N° 1	DIAMETRO DEL FORO: Ø iniziale mm. 101 Ø finale mm. 101	TAVOLA N°
-----------------	-------------------	--------------------------------------------------------------	--------------

QUOTE s.l.m. (mt.)	PROFONDITA' DAL P. C. (mt.)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (mt.)	FORMAZIONI ATTRAVERSATE		CONTENUTO IN ACQUA (%)	FALDE ACQUIFERE E LORO LIVELLO STABILIZZATO		CAMPIONE N.	CAMPIONI INDISTURBATI	POCKET PENETROMETER (kg./cmq)	S. P. T.		TUBI DI RIVESTIM.	
			SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA		1	2				prof. (mt.)	colp. (n.)	Ø (mm.)	prof. (mt.)
	0,70	0,70		Pavimentazione bituminosa e misto granulare granulare di cava stabilizzato							3,00			
	4,20	3,50		Sabbia fine e grossolana con bracciolino con alternanze di argilla limosa	4,40						3,45 5,00	10 26		
	12,00	7,80		Sabbia grossolana grigio scura ed altere- nanze di liellottiarillosi grigio azzurri mediamentacconsistenti							5,45 7,00 7,45 9,00 9,45 11,00 11,45	21 20 34 20 15 7 7 9		
	35,50	26,50		Limo argilloso sabbioso grigio azzurro con intercalati livelletti sabbiosi fini di colore grigio scuro. La consistenza del materiale è mediocre. Sono presenti resti organici.							15,00 15,45	3 4 6		
	52,00	13,50		Chiaia in matrice sabbiosa con dimensione massima Ø = 30 mm.. I ciottoli sono arro- tondati. E' presente una alta % di brec- ciolino							21,00 21,50 27,30 28,00 32,50 33,00			
	57,00	5,00		Argilla limosa grigio-azzurra da media a discreta consistenza.							39,00 39,45	24 23 36		
											44,00 44,50	32 36 42		
											57,00 57,50			

Ø 127 mm.

NOTE:

Committente:	Opera:	Sondaggio: S2	da m 0.0 a m 56.2
Località: PESCARA	Geologo:	Rivestimento: 53.0 m	Scala: 1:200
		Coordinate:	Data inizio:
		Quota s.l.m.:	Data fine:

Profondità (m)	Spessore (m)	Stratigrafia	DESCRIZIONE LITOLOGICA	Falda (m)						Rivestimento	S.P.T.	Prelievo campioni	Note
				1	2	3	4	5	6				
2.1	2.1		Deposito di spiaggia (sabbia con frammenti piccoli ciottoli, detriti e frammenti di cemento nella parte bassa).										<p>I campioni ("carote") estratti nel corso del sondaggio sono stati sistemati in n° 12 cassette catalogatrici delle quali si allega documentazione fotografica.</p> <p><b>SPT N°1 f.f. 13.0 m</b>  N1=32  N2=37  N3=48 ]Nspt=85</p> <p><b>SPT N°2 f.f. 22.0 m</b>  N1=7  N2=8  N3=12 ]Nspt=20</p> <p><b>SPT N°3 f.f. 43.0 m</b>  N1=11  N2=15  N3=17 ]Nspt=32</p> <p>Sono stati prelevati, mediante campionatore a pressione (Shelby) n°2 campioni di terreno indisturbato alla profondità:  S2/C1 m 24.5 - 25.0  S2/C2 m 37.5 - 38.0  S2/C3 m 55.7 - 56.2</p>
3.3	1.2		Sabbia avana con frammenti ciottoli sub-arrotondati arrotondati (eterometrici) nella parte bassa.										
5.8	2.5		Sabbia di colore grigio con frammenti ghiaia di dimensioni eterometriche sub-arrotondata arrotondata, passante gradualmente a sabbia di colore avana.										
12.8	7.0		Sabbia di colore avana con frammento detrito di dimensioni eterometriche.										
22.1	9.3		Sabbia di colore grigio.										
46.9	24.8		Limo torboso di colore grigio (Torba).										
52.2	5.3		Ghiaia di natura calcarea di dimensioni eterometriche (anche dell'ordine del centimetro), sub-arrotondata, arrotondata in matrice limosa biancastra.										
56.2	4.0		Argilla grigia con sporadici ciottoli ghiaiosi nella parte alta.										





		Committente:		Unità : CMV 420		S2-1					
		Opera:		Perforazione : ROTAZIONE φ 101 mm		Scala: 1/100					
		Località:		Rivestimento : φ 127 mm		Data inizio: 25/07/13					
						Data fine: 25/07/13					
						Campionatore: Shelby					
Profon. (m)	Spess. (m)	Stratigrafia	Descrizione litologica	Pocket Penetrometer (kg/cm²)	S.P.T.	Campioni	Piezometro	Falda	Rivestim.	DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SONDAGGIO S2 da 0,00 a 25,00 mt. Dal p.c.	
				1 2 3 4							
0,50	0,50		Riporto								
	5,00		Sabbia mediamente addensata di colore marroncino con ghiaietto sparso								
	5,50										
	8,50		Sabbia mediamente addensata di colore grigio con livelletti centimentrici limosi grigi ed intercalazioni di ghiaia poligenica eterometrica di forma sub-arrorndata								
	14,00										
	11,00		Argilla limosa grigia di bassa consistenza con livelli di sabbia fine millimetrici di colore grigio; presenza di resti torbosi								
25,0											



## N. Certificato 394/2013

### PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE

Committente:

""

**Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH (Dinamic Probing Super Heavy)**

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63,5 Kg
Altezza di caduta libera	0,75 m
Peso sistema di battuta	8 Kg
Diametro punta conica	50,46 mm
Area di base punta	20 cm <sup>2</sup>
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6,3 Kg/m
Profondità giunzione prima asta	0,80 m
Avanzamento punta	0,20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1,504
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	60°
Standard	BS EN 22476-2:2005

#### Classificazione ISSMFE (1988) delle sonde Penetrometriche dinamiche

Tipo	Sigla di riferimento	Peso della massa battente in Kg
Leggero	DPL (Light)	M<10
Medio	DPM (Medium)	10<M<40
Pesante	DPH (Heavy)	40<M<60
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	M>60

Responsabile di Sito

Direttore Laboratorio



**N. Certificato**

**PROVA ... Nr.1**

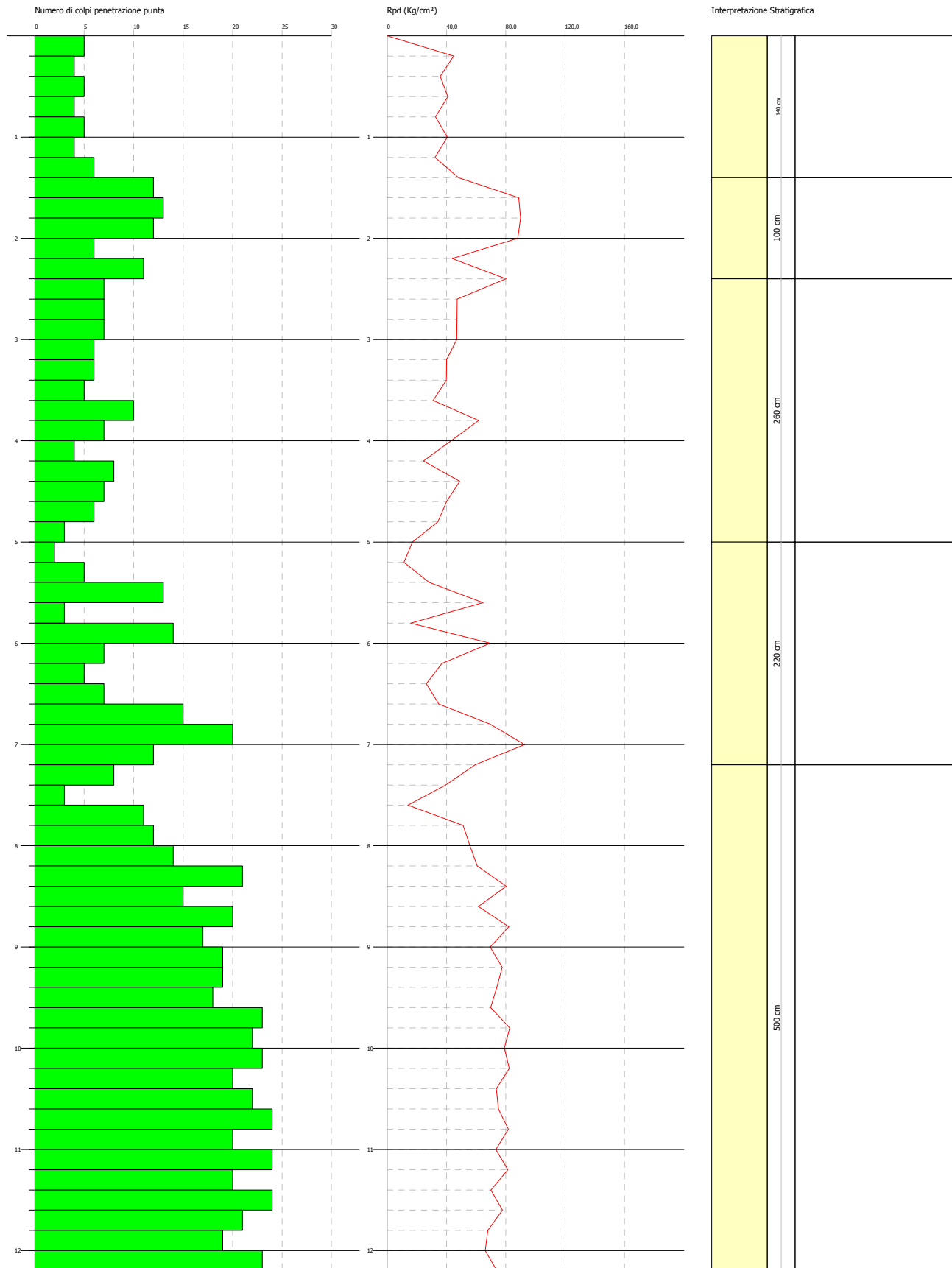
Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI  
 Prova eseguita in data 24/07/2013  
 Profondità prova 12,20 mt  
 Falda non rilevata

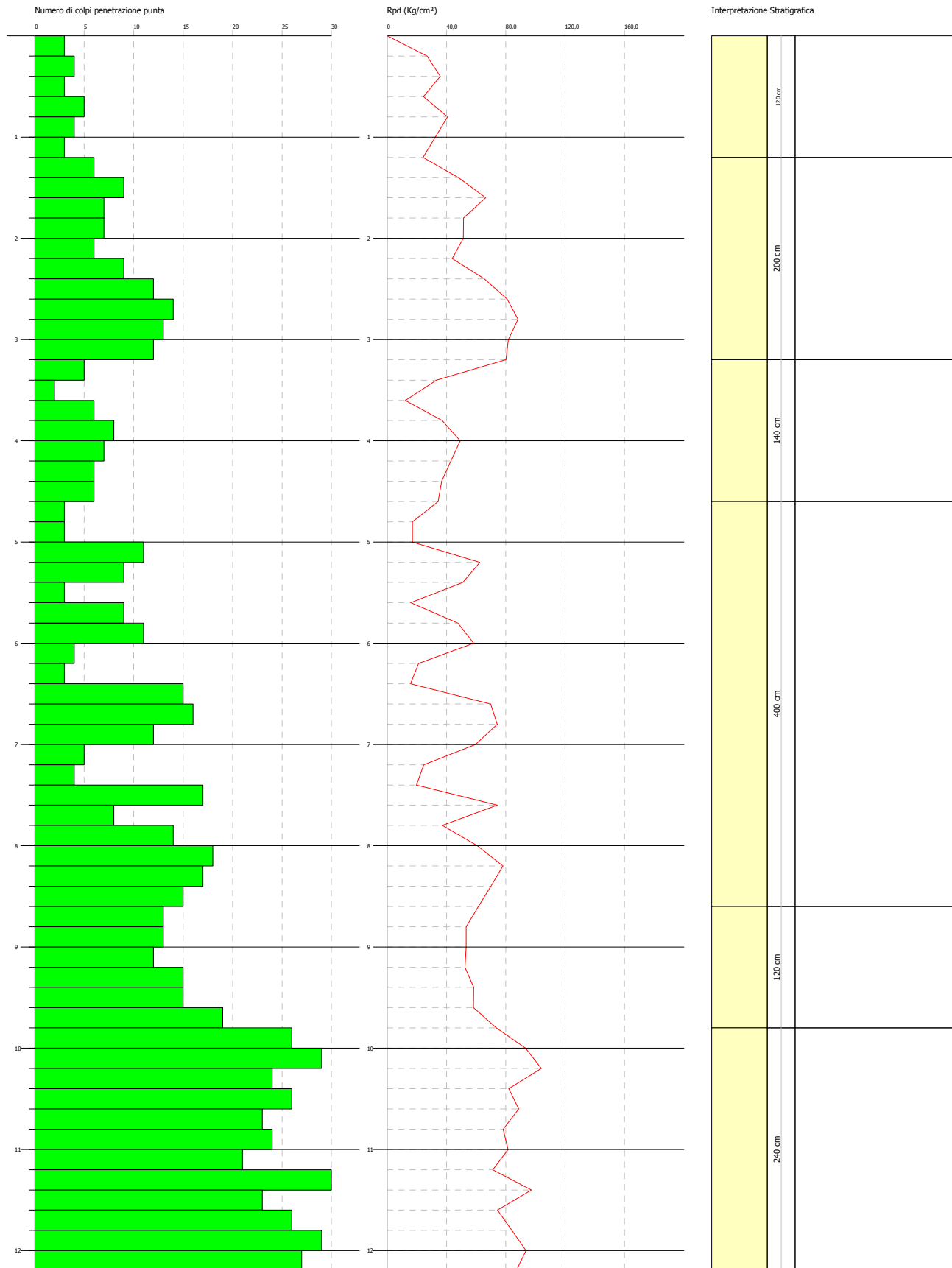
Profondità (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm <sup>2</sup> )	Res. dinamica (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pres. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm <sup>2</sup> )
0,20	5	0,855	44,90	52,54	2,24	2,63
0,40	4	0,851	35,76	42,03	1,79	2,10
0,60	5	0,847	40,84	48,22	2,04	2,41
0,80	4	0,843	32,53	38,57	1,63	1,93
1,00	5	0,840	40,49	48,22	2,02	2,41
1,20	4	0,836	32,26	38,57	1,61	1,93
1,40	6	0,833	48,19	57,86	2,41	2,89
1,60	12	0,830	88,70	106,93	4,44	5,35
1,80	13	0,776	89,93	115,84	4,50	5,79
2,00	12	0,823	88,02	106,93	4,40	5,35
2,20	6	0,820	43,85	53,47	2,19	2,67
2,40	11	0,817	80,10	98,02	4,00	4,90
2,60	7	0,814	47,20	57,97	2,36	2,90
2,80	7	0,811	47,04	57,97	2,35	2,90
3,00	7	0,809	46,88	57,97	2,34	2,90
3,20	6	0,806	40,05	49,69	2,00	2,48
3,40	6	0,803	39,92	49,69	2,00	2,48
3,60	5	0,801	30,98	38,68	1,55	1,93
3,80	10	0,798	61,76	77,36	3,09	3,87
4,00	7	0,796	43,10	54,15	2,16	2,71
4,20	4	0,794	24,56	30,94	1,23	1,55
4,40	8	0,791	48,98	61,88	2,45	3,09
4,60	7	0,789	40,09	50,80	2,00	2,54
4,80	6	0,787	34,27	43,54	1,71	2,18
5,00	3	0,785	17,09	21,77	0,85	1,09
5,20	2	0,783	11,36	14,51	0,57	0,73
5,40	5	0,781	28,34	36,28	1,42	1,81
5,60	13	0,729	64,78	88,84	3,24	4,44
5,80	3	0,777	15,94	20,50	0,80	1,03
6,00	14	0,725	69,41	95,68	3,47	4,78
6,20	7	0,774	37,01	47,84	1,85	2,39
6,40	5	0,772	26,38	34,17	1,32	1,71
6,60	7	0,770	34,82	45,20	1,74	2,26
6,80	15	0,719	69,62	96,87	3,48	4,84
7,00	20	0,717	92,63	129,16	4,63	6,46
7,20	12	0,766	59,33	77,49	2,97	3,87
7,40	8	0,764	39,48	51,66	1,97	2,58
7,60	3	0,763	14,01	18,36	0,70	0,92
7,80	11	0,761	51,26	67,33	2,56	3,37
8,00	12	0,760	55,82	73,45	2,79	3,67
8,20	14	0,709	60,72	85,69	3,04	4,28
8,40	21	0,657	84,48	128,54	4,22	6,43
8,60	15	0,706	61,60	87,26	3,08	4,36
8,80	20	0,705	81,99	116,35	4,10	5,82
9,00	17	0,703	69,57	98,89	3,48	4,94
9,20	19	0,702	77,62	110,53	3,88	5,53
9,40	19	0,701	77,49	110,53	3,87	5,53
9,60	18	0,700	69,83	99,76	3,49	4,99
9,80	23	0,649	82,71	127,48	4,14	6,37
10,00	22	0,648	78,98	121,93	3,95	6,10

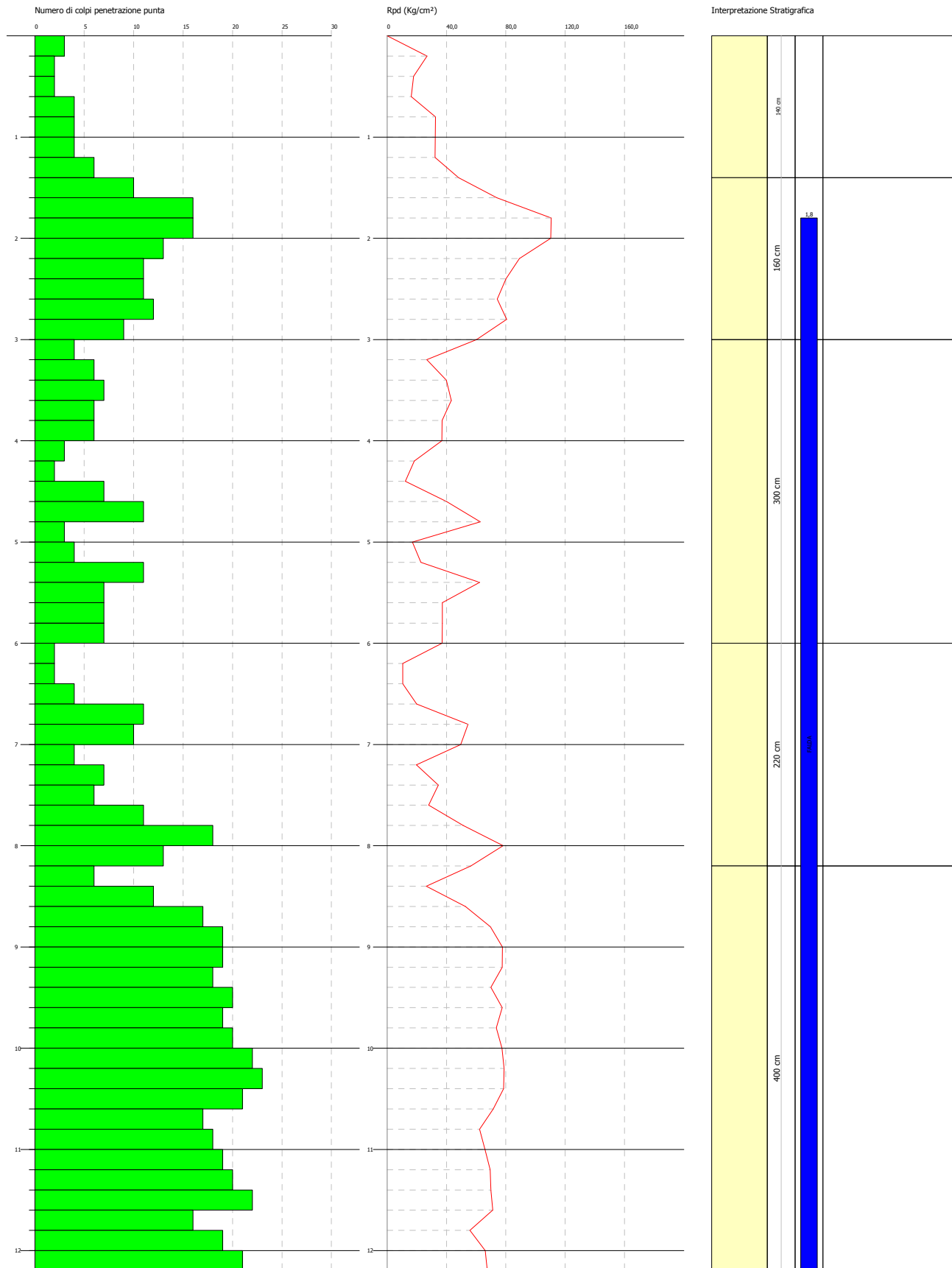
---

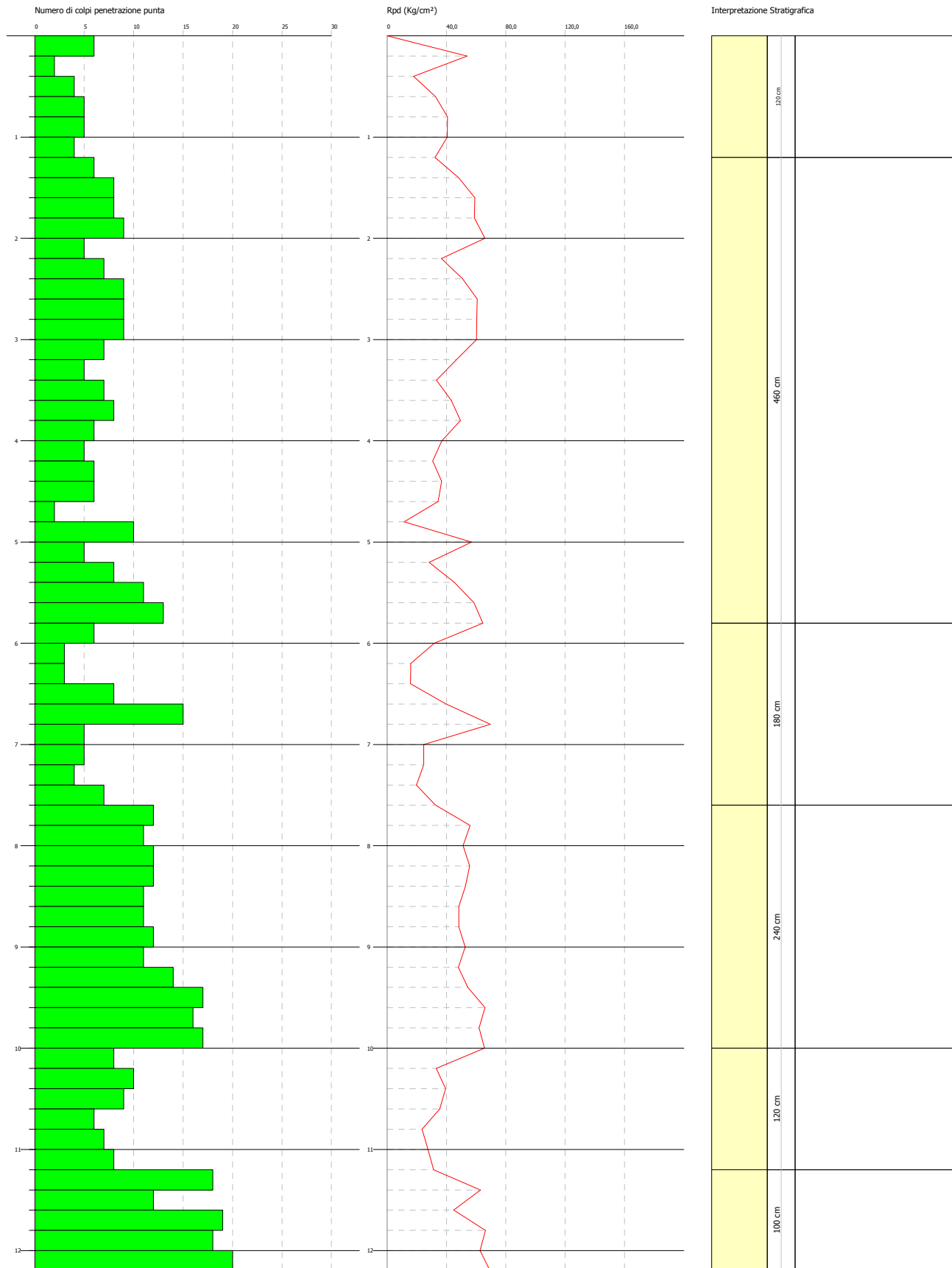
**N. Certificato**

10,20	23	0,647	82,43	127,48	4,12	6,37
10,40	20	0,696	77,10	110,85	3,85	5,54
10,60	22	0,644	75,03	116,43	3,75	5,82
10,80	24	0,643	81,72	127,02	4,09	6,35
11,00	20	0,692	73,28	105,85	3,66	5,29
11,20	24	0,641	81,46	127,02	4,07	6,35
11,40	20	0,690	73,06	105,85	3,65	5,29
11,60	24	0,639	77,69	121,53	3,88	6,08
11,80	21	0,638	67,87	106,34	3,39	5,32
12,00	19	0,687	66,12	96,21	3,31	4,81
12,20	23	0,636	74,10	116,47	3,70	5,82





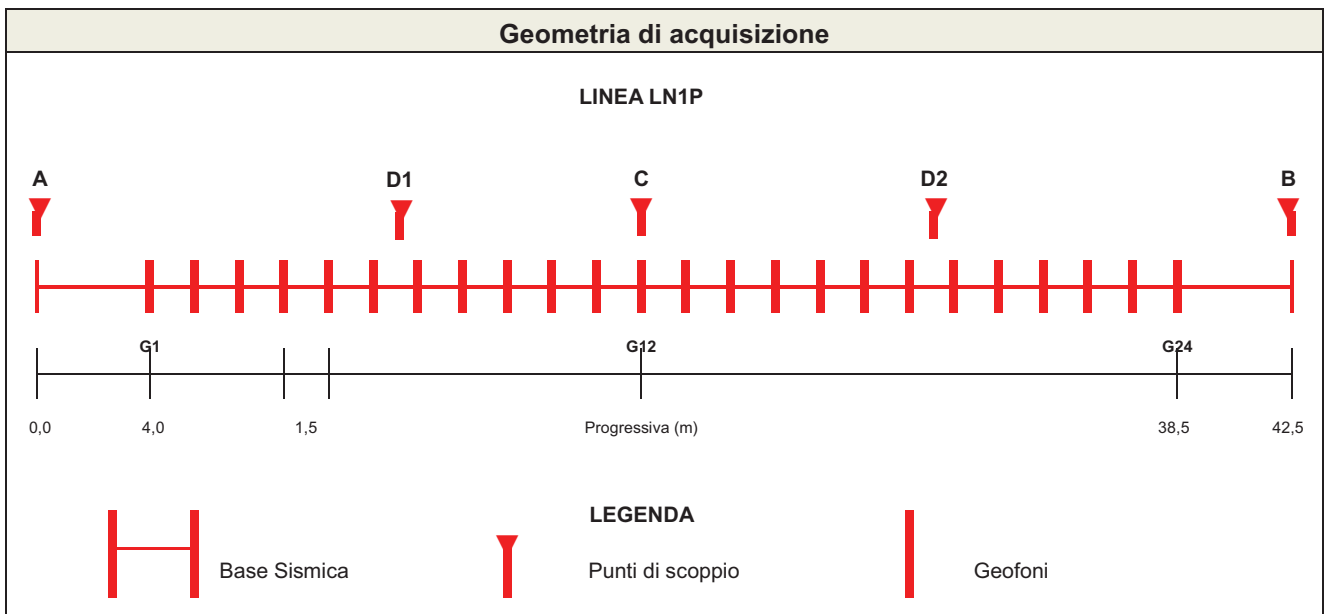




## PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CERTIFICATO

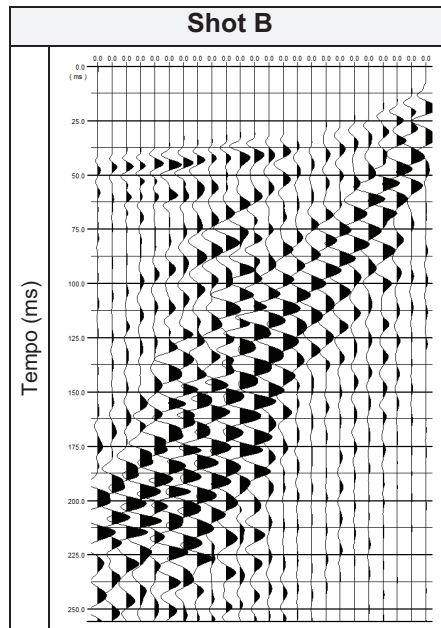
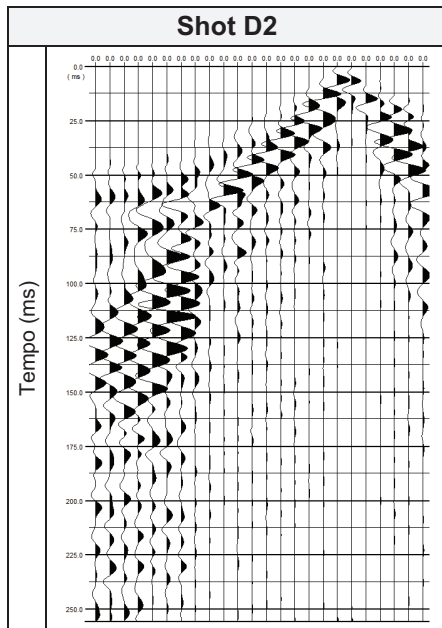
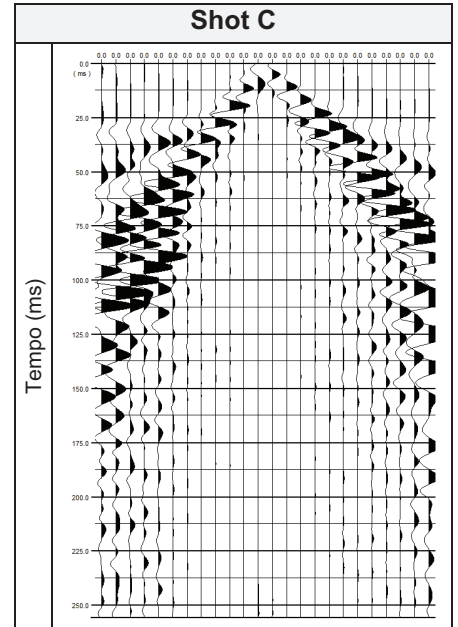
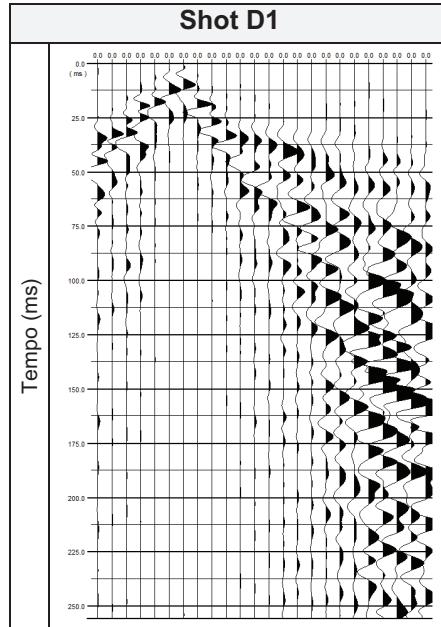
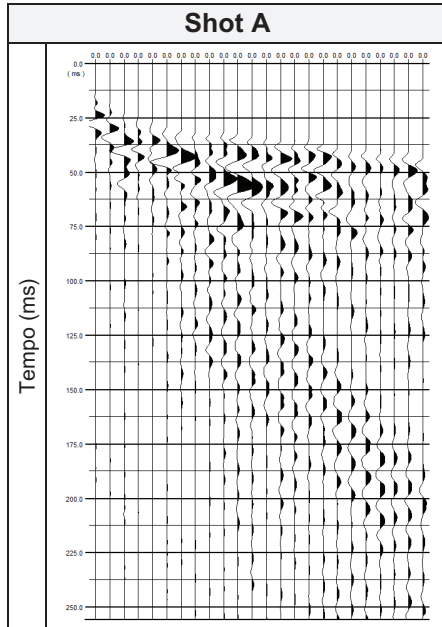
<b>Committente</b>	-----	<b>Distanza intergeofonica</b> <i>Receiver interval</i>	1.5 m
<i>Cantiere</i>		<b>Sorgente energizzante</b> <i>Source type</i>	Mazza battente 8 kg 8 kg hammer
<i>Località</i>		<b>N. Scoppi</b> <i>Number of shots</i>	5
<i>ID Linea</i>	LN1P	<b>Offset A</b>	4 m
<i>Coordinate A</i> <i>WGS84</i>	Lat. <del>#####</del> Long. 1 <del>#####</del>	<b>OffseT</b>	4 m
<i>Coordinate B</i> <i>WGS84</i>	Lat. <del>#####</del> Long. 1 <del>#####</del>	<b>Offset</b>	---

<b>Resp. di Sito</b>	D-	<b>Frequenza di campionamento</b> <i>Sampling rate</i>	250 $\mu$ s
<b>Data di Acquisizione</b> <i>Date</i>	24/07/2013	<b>Tempo di acquisizione</b> <i>Trace length</i>	256 ms
<b>N. Geofoni</b> <i>Channel receiver</i>	24	<b>Tempo di ritardo</b> <i>Delay Time</i>	0 s
<b>Tipo Geofono</b> <i>Geophone Type</i>	4.5 Hz Verticali	<b>Filtro acquisizione</b> <i>Acquisition filter</i>	Nessuno



# PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CERTIFICATO

## SISMOGRAMMI





# PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CERTIFICATO

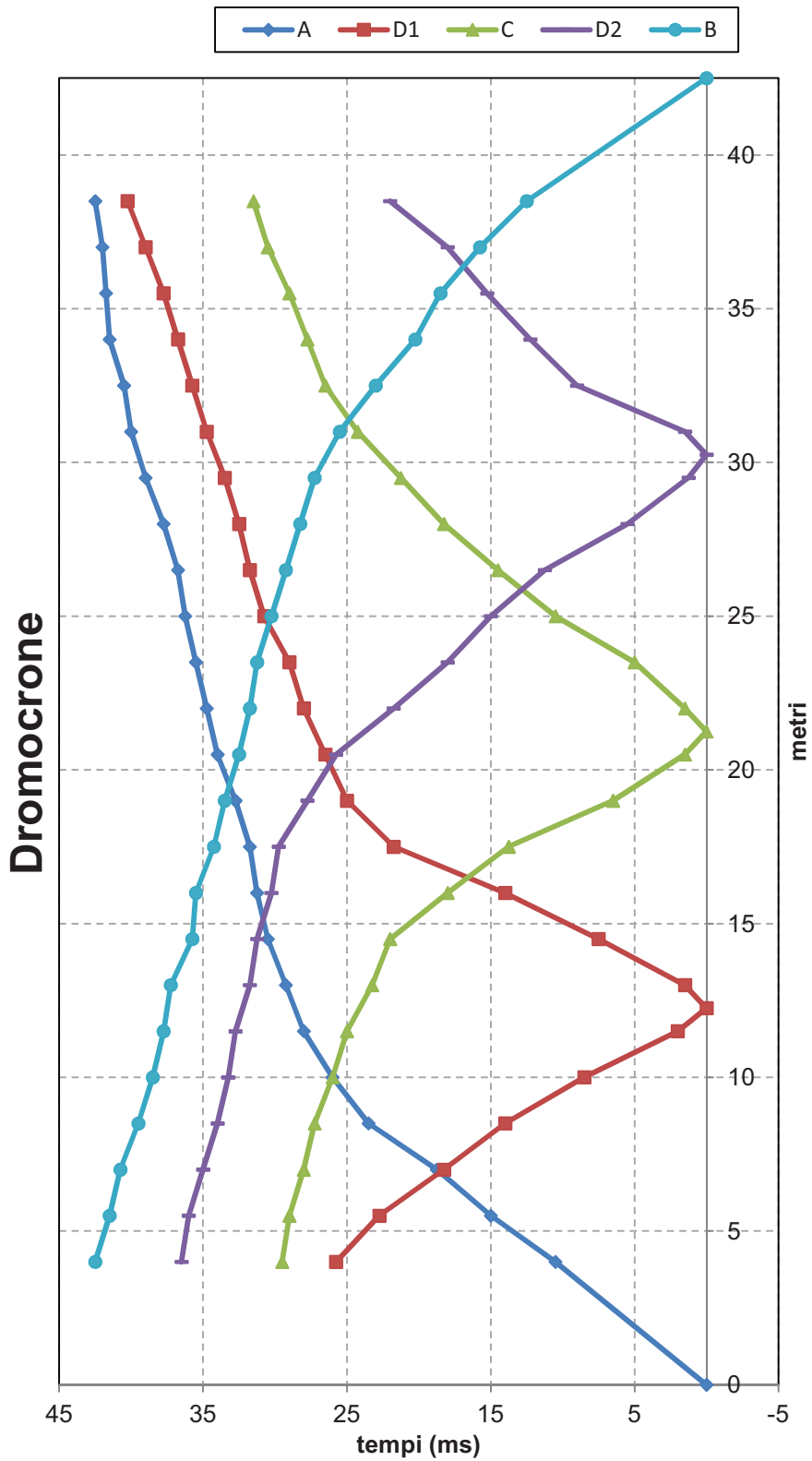
## TOPOGRAFIA E TEMPI DEI PRIMI ARRIVI

Topografia (m) Tempi (ms)				Record file: 006.dat	Record file: 005.dat	Record file: 004.dat	Record file: 003.dat	Record file: 002.dat
Geofoni	X (m)	Y (m)	Z (m)	Shot A	Shot D1	Shot C	Shot D2	Shot B
G1	4.0	0.0	0.0	10.50	25.75	29.50	36.50	42.50
G2	5.5	0.0	0.0	15.00	22.75	29.00	36.00	41.50
G3	7.0	0.0	0.0	18.75	18.25	28.00	35.00	40.75
G4	8.5	0.0	0.0	23.50	14.00	27.25	34.00	39.50
G5	10.0	0.0	0.0	26.00	8.50	26.00	33.25	38.50
G6	11.5	0.0	0.0	28.00	2.00	25.00	32.75	37.75
G7	13.0	0.0	0.0	29.25	1.50	23.25	31.75	37.25
G8	14.5	0.0	0.0	30.50	7.50	22.00	31.25	35.75
G9	16.0	0.0	0.0	31.25	14.00	18.00	30.25	35.50
G10	17.5	0.0	0.0	31.75	21.75	13.75	29.75	34.25
G11	19.0	0.0	0.0	32.75	25.00	6.50	27.75	33.50
G12	20.5	0.0	0.0	34.00	26.50	1.50	25.75	32.50
G13	22.0	0.0	0.0	34.75	28.00	1.50	21.75	31.75
G14	23.5	0.0	0.0	35.50	29.00	5.00	18.00	31.25
G15	25.0	0.0	0.0	36.25	30.75	10.50	15.00	30.25
G16	26.5	0.0	0.0	36.75	31.75	14.50	11.25	29.25
G17	28.0	0.0	0.0	37.75	32.50	18.25	5.50	28.25
G18	29.5	0.0	0.0	39.00	33.50	21.25	1.25	27.25
G19	31.0	0.0	0.0	40.00	34.75	24.25	1.50	25.50
G20	32.5	0.0	0.0	40.50	35.75	26.50	9.00	23.00
G21	34.0	0.0	0.0	41.50	36.75	27.75	12.25	20.25
G22	35.5	0.0	0.0	41.75	37.75	29.00	15.25	18.50
G23	37.0	0.0	0.0	42.00	39.00	30.50	18.00	15.75
G24	38.5	0.0	0.0	42.50	40.25	31.50	22.00	12.50

Topografia scoppi			
Scoppi	X (m)	Y (m)	Z (m)
A	0.00	0.0	0.0
D1	12.25	0.0	0.0
C	21.25	0.0	0.0
D2	30.25	0.0	0.0
B	42.50	0.0	0.0

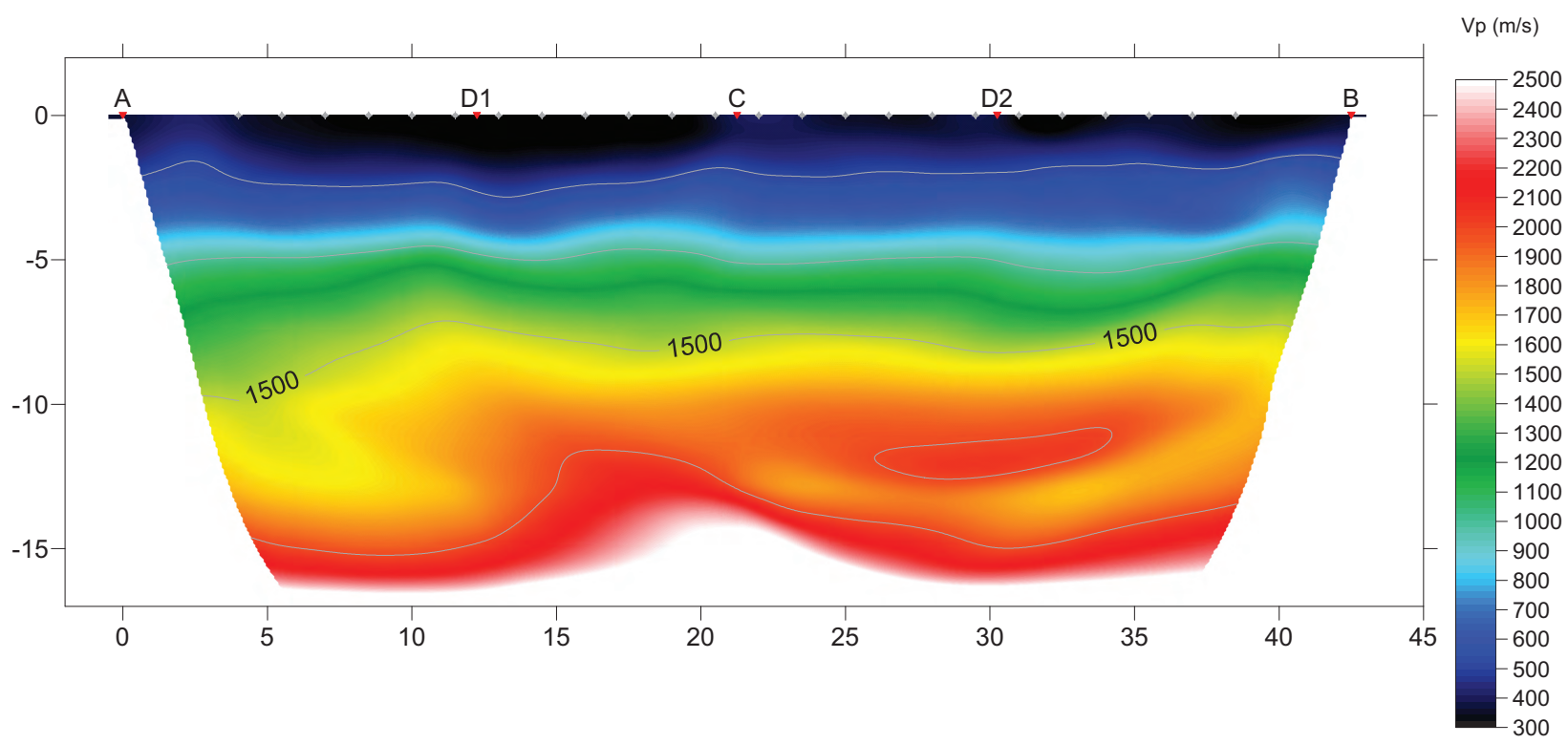
# PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CERTIFICATO

## LINEA LN1P





PROSPEZIONE SISMICA A RIFRAZIONE CERTIFICATO



Comm. :	-----
Cantiere:	Realizzazione Comparto 1.01
Località:	Pescara (PE)
Ns. rif.:	G099_07_13_MPT_24.07

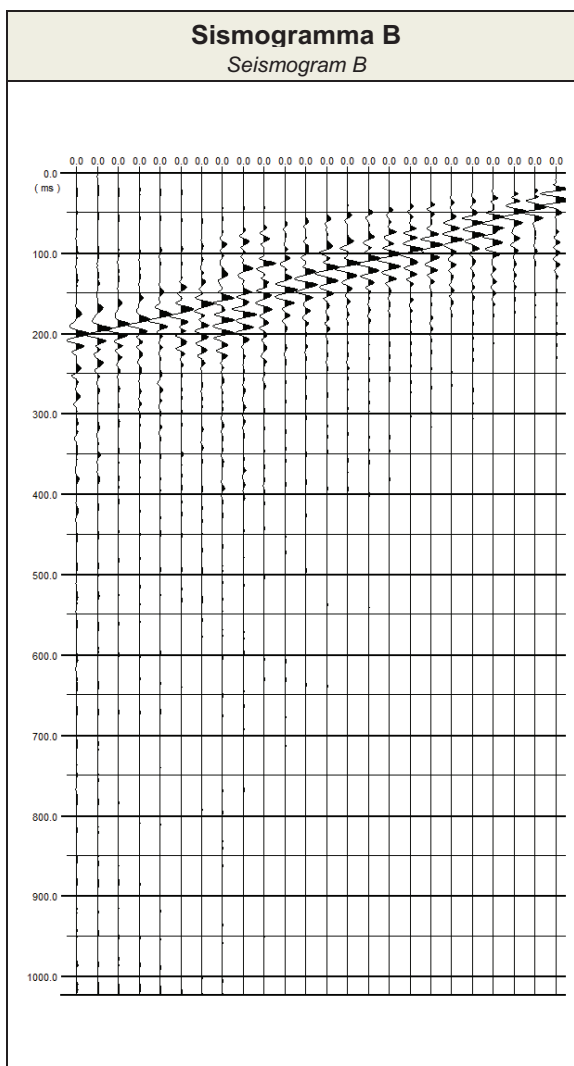
<b>LEGENDA</b>
360 Velocità onda sismica
▼ Punto di scoppio

<b>LN1P</b>
Onde P
Lunghezza m. 42.5

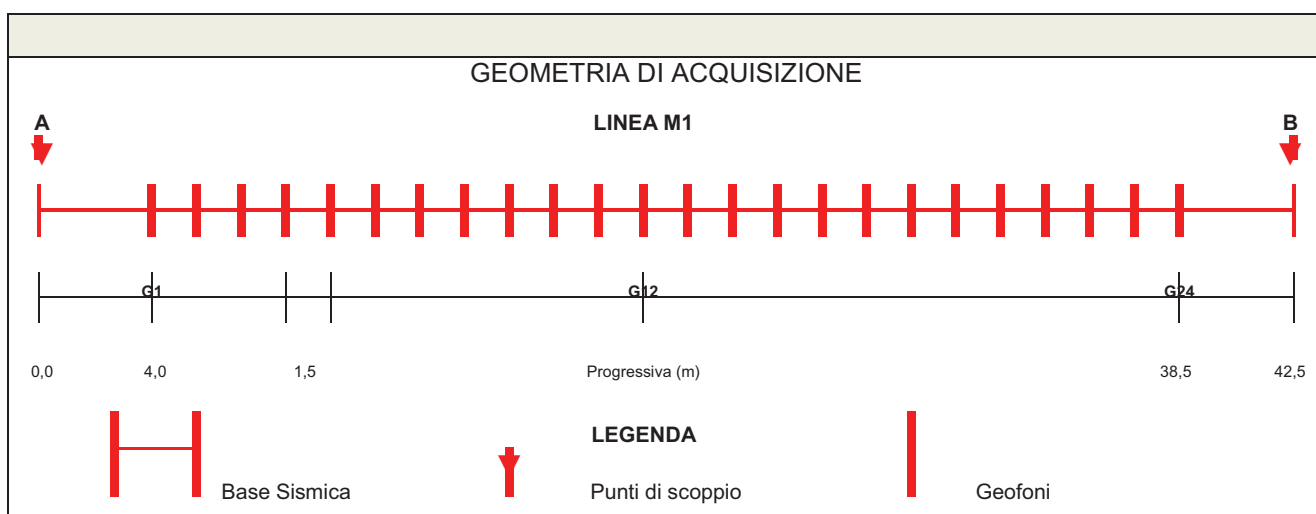

<b>APPROVAZIONE</b>
È

## PROSPEZIONE MASW CERTIFICATO

<b>Committente</b>	-----
Cantiere	
Località	
Coordinate WGS84	Lat. ##### Long. #####

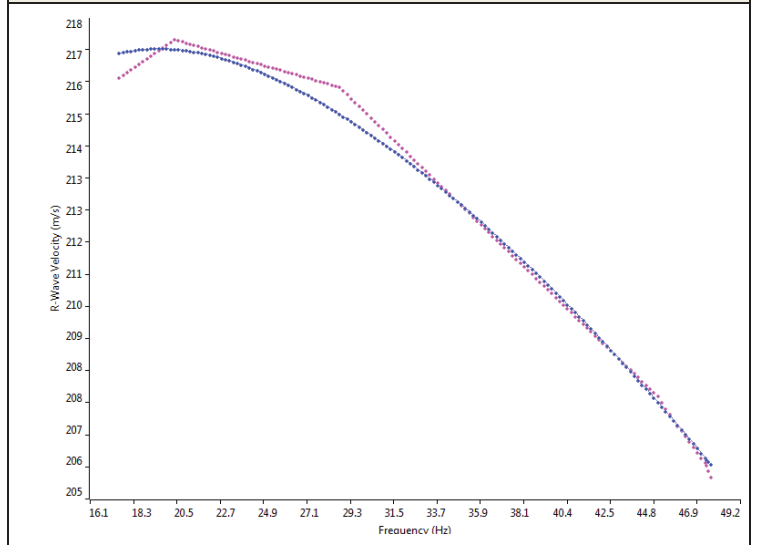
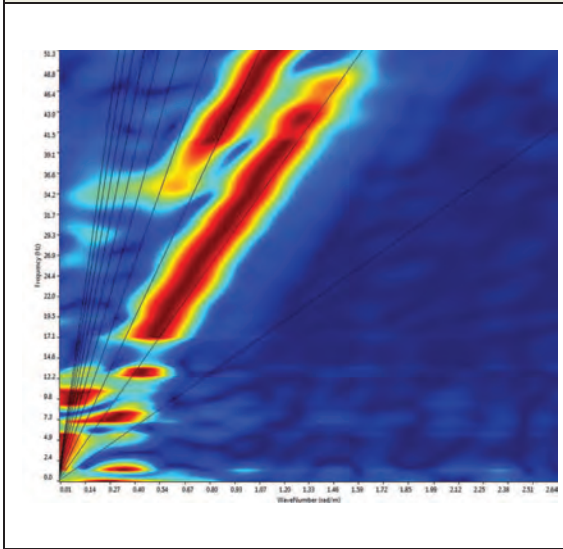


Resp. di Sito	
Data di Acquisizione	
<i>Date</i>	
N. Geofoni	24 canali
Channel receiver	
Tipo Geofono	4,5 Hz Verticali
<i>Geophone Type</i>	
Distanza intergeofonica	1,5 m
<i>Receiver interval</i>	
Sorgente energizzante	Mazza battente 8 kg
<i>Source type</i>	8 kg hammer
N. Scoppi	2
<i>Number of shots</i>	
Offset	4 m
Frequenza di campionamento	1 ms
<i>Sampling rate</i>	
Tempo di acquisizione	1024 ms
<i>Trace length</i>	
Formato Dati	SEG2
<i>Recording format</i>	

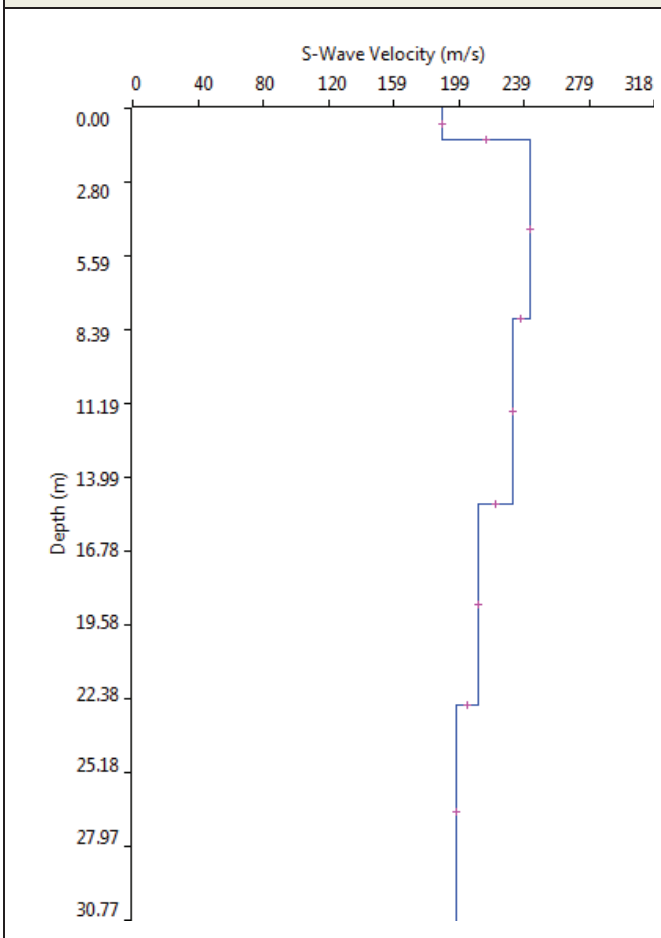


## PROSPEZIONE MASW CERTIFICATO

**Spettro f-k (*f-k* spectrum)**



**PROFILO DI VELOCITÀ ONDE I**






# PROSPEZIONE HVSR – T1 CERTIFICATO

**Committente** -----  
*Cantiere*  
*Località*

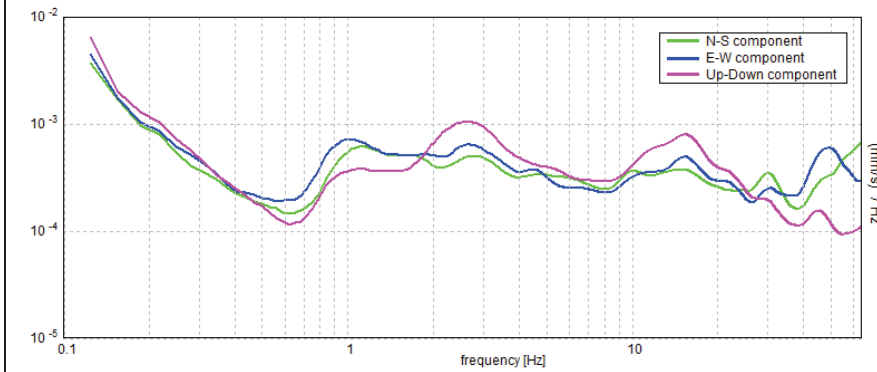
*Coordinate*      *Lat.*  
*WGS84*            *Long.*

**Resp.di Sito**  
**Data**

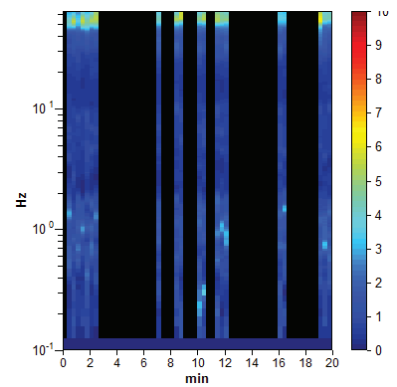
## ELABORATI MISURE SISMICHE PASSIVE

Strumento: TRZ-0057/01-09  
Inizio registrazione:  
Fine registrazione:  
Nomi canali: NORTH SOUTH; EAST WEST ; UP DOWN  
Durata registrazione: 0h20'00"  
Analizzato 33% tracciato (selezione manuale)  
Freq. campionamento: 128 Hz  
Lunghezza finestre: 20 s  
Tipo di lisciamento: Triangular window  
Lisciamento: 15%

SPETTRI DELLE SINGOLE COMPONENTI

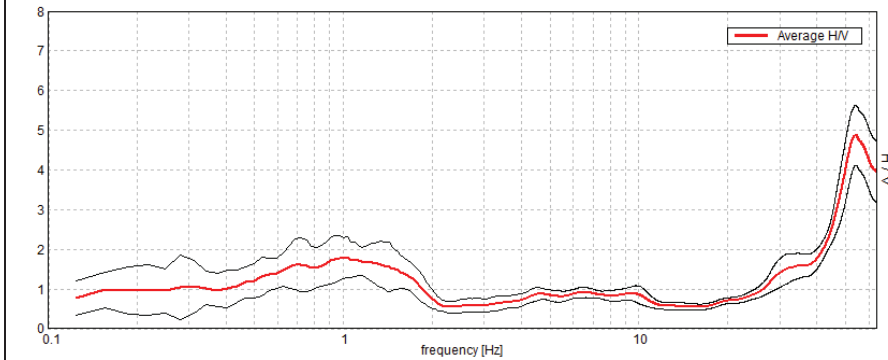


SERIE TEMPORALE HV

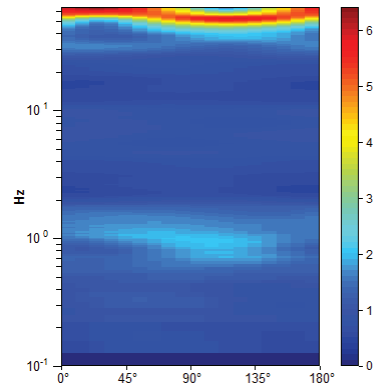


RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE

Max. HVV at 54.16 ± 0.63 Hz. (In the range 0.0 - 64.0 Hz).



DIREZIONALITÀ TOTALE



## PROSPEZIONE HVSR – T1 CERTIFICATO

### LINEE GUIDA SESAME

**Picco H/V a  $54.16 \pm 0.63$  Hz (nell'intervallo 0.0 - 64.0 Hz).**

#### Criteri per una curva H/V affidabile

[Tutti 3 dovrebbero risultare soddisfatti]

$f_0 > 10 / L_w$	54.16 > 0.50	OK	
$n_c(f_0) > 200$	21662.5 > 200	OK	
$\sigma_A(f) < 2$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 > 0.5\text{Hz}$ $\sigma_A(f) < 3$ per $0.5f_0 < f < 2f_0$ se $f_0 < 0.5\text{Hz}$	Superato 0 volte su 1182	OK	

#### Criteri per un picco H/V chiaro

[Almeno 5 su 6 dovrebbero essere soddisfatti]

Esiste $f^-$ in $[f_0/4, f_0]$   $A_{H/V}(f^-) < A_0 / 2$	44.625 Hz	OK	
Esiste $f^+$ in $[f_0, 4f_0]$   $A_{H/V}(f^+) < A_0 / 2$			NO
$A_0 > 2$	4.88 > 2	OK	
$f_{\text{picco}}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	0.0054  < 0.05	OK	
$\sigma_f < \varepsilon(f_0)$	0.29218 < 2.70781	OK	
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	0.3534 < 1.58	OK	

$L_w$	lunghezza della finestra
$n_w$	numero di finestre usate nell'analisi
$n_c = L_w n_w f_0$	numero di cicli significativi
$f$	frequenza attuale
$f_0$	frequenza del picco H/V
$\sigma_f$	deviazione standard della frequenza del picco H/V
$\varepsilon(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_f < \varepsilon(f_0)$
$A_0$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f_0$
$A_{H/V}(f)$	ampiezza della curva H/V alla frequenza $f$
$f^-$	frequenza tra $f_0/4$ e $f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^-) < A_0/2$
$f^+$	frequenza tra $f_0$ e $4f_0$ alla quale $A_{H/V}(f^+) < A_0/2$
$\sigma_A(f)$	deviazione standard di $A_{H/V}(f)$ , $\sigma_A(f)$ è il fattore per il quale la curva $A_{H/V}(f)$ media deve essere moltiplicata o divisa
$\sigma_{\log H/V}(f)$	deviazione standard della funzione $\log A_{H/V}(f)$
$\theta(f_0)$	valore di soglia per la condizione di stabilità $\sigma_A(f) < \theta(f_0)$

#### Valori di soglia per $\sigma_f$ e $\sigma_A(f_0)$

Intervallo di freq. [Hz]	< 0.2	0.2 – 0.5	0.5 – 1.0	1.0 – 2.0	> 2.0
$\varepsilon(f_0)$ [Hz]	$0.25 f_0$	$0.2 f_0$	$0.15 f_0$	$0.10 f_0$	$0.05 f_0$
$\theta(f_0)$ per $\sigma_A(f_0)$	3.0	2.5	2.0	1.78	1.58
$\log \theta(f_0)$ per $\sigma_{\log H/V}(f_0)$	0.48	0.40	0.30	0.25	0.20

**ELABORAZIONE**

**APPROVAZIONE**

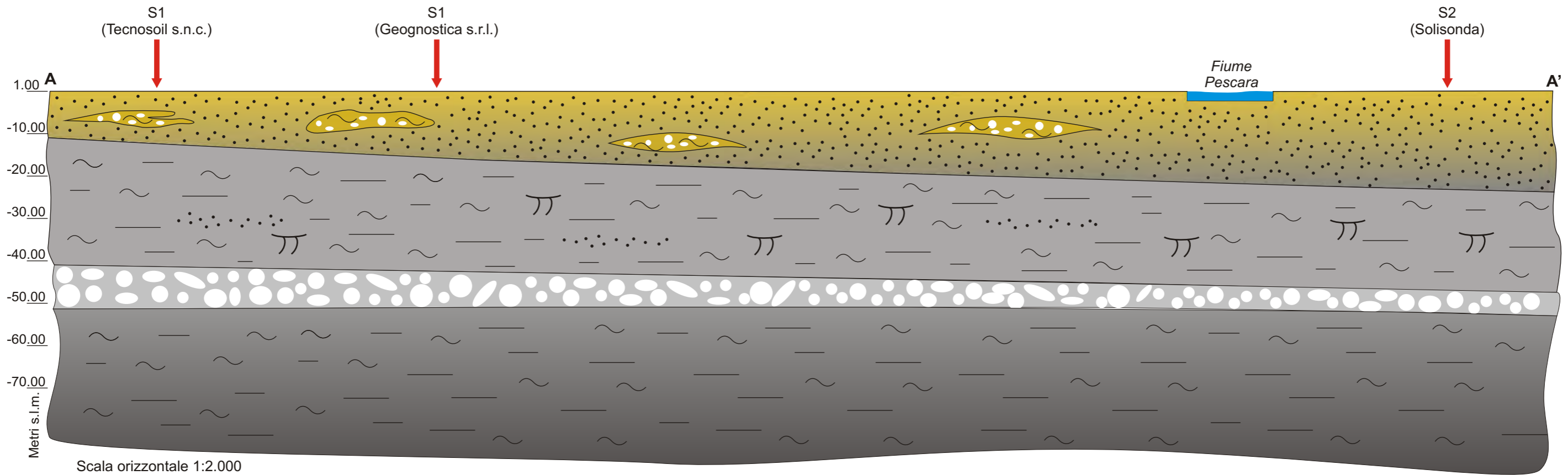
*CURVE GRANULOMETRICHE DI RIFERIMENTO*



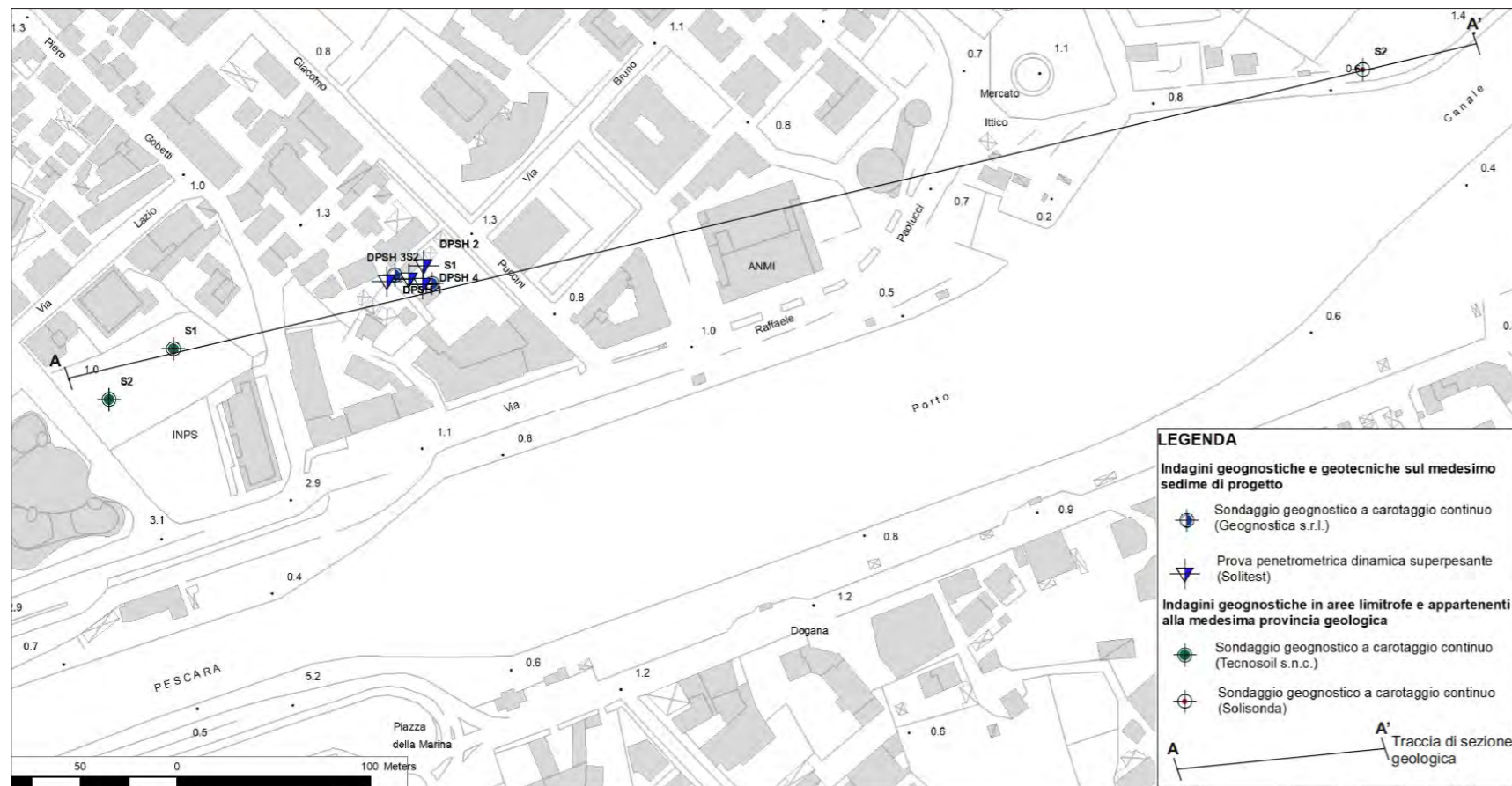


*SEZIONE GEOLOGICA*

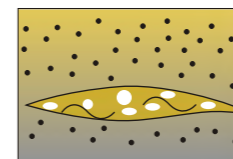
## SEZIONE GEOLOGICA



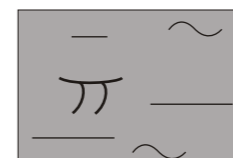
### UBICAZIONE TRACCIA DI SEZIONE GEOLOGICA



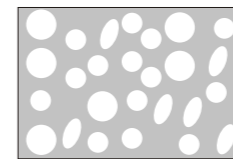
### LEGENDA



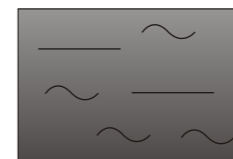
Sabbie monogranulari di colore marroncino-avana e grigio. Sono presenti lenti di ghiaie poligeniche in matrice limosa



Limo argilloso grigio con livelli di sabbia fine dello stesso colore e torbe



Ghiaia poligenica eterometrica, di forma sub-arrotondata, in matrice sabbiosa grigia



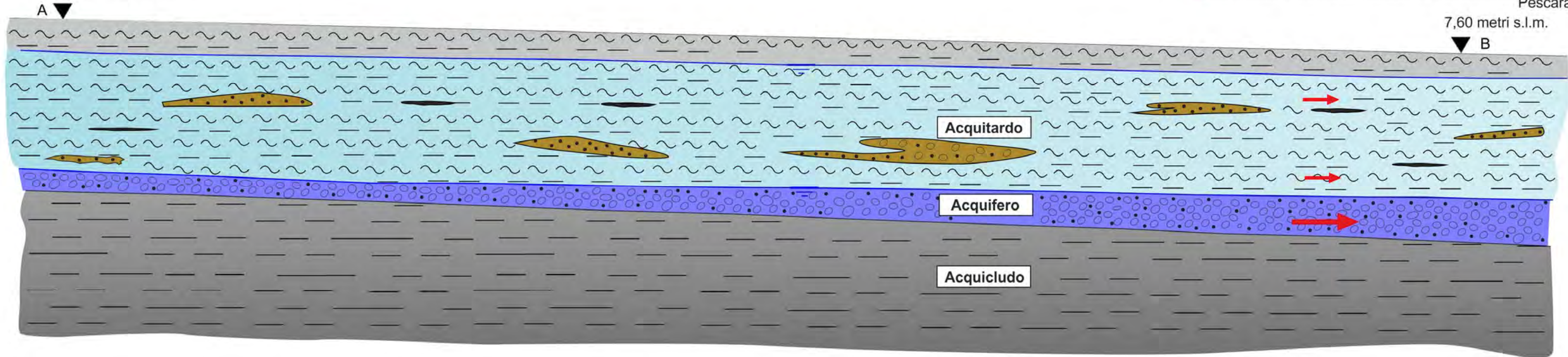
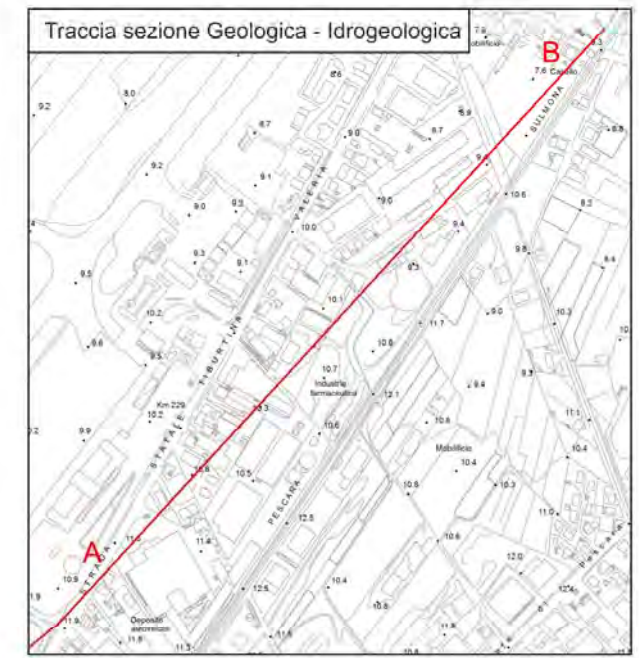
Argilla limosa di colore grigio

# SEZIONE GEOLOGICA - IDROGEOLOGICA

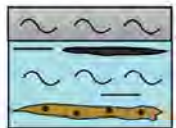
Scala orizzontale 1:250  
Scala verticale 1:100

Sambuceto (SW)  
11,50 metri s.l.m.

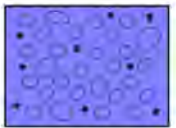
Pescara (NE)  
7,60 metri s.l.m.



## LEGENDA



Limi argillosi poco consistenti con livelli di torba e livelli sabbiosi con ghiaietto.



Ghiaia eterometrica in matrice limoso-sabbiosa.



Limo argilloso molto consistente.



Livello superficie piezometrica falda.



Direzione flusso dell'acqua.

## DEFINIZIONI

### ACQUITARDO

L'acquitardo (aquitard) è una roccia o terreno *semipermeabile* contenente una quantità d'acqua che viene trasmessa lentamente e in condizioni particolari, ma comunque con velocità inferiore a quella dell'acquifero e superiore a quella dell'acquicludo.  
Permeabilità K uguale circa a  $10^{-6}$  m/sec.

### ACQUIFERO

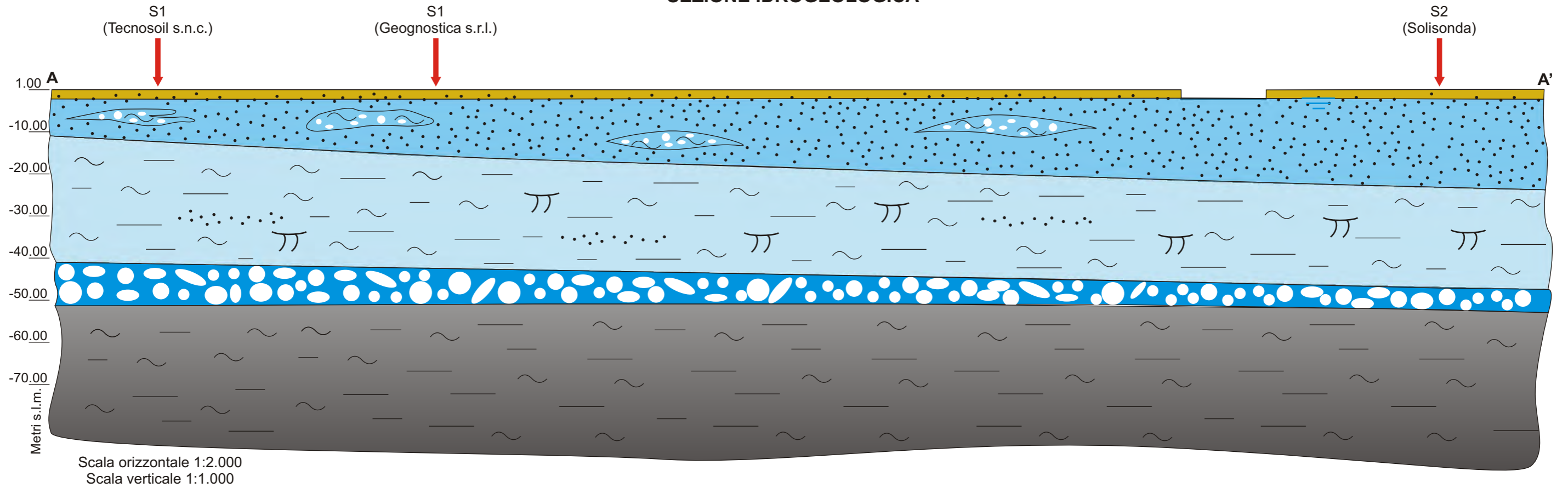
L'acquifero è una roccia o terreno *permeabile* che può contenere acqua e consentirne il flusso con velocità compatibile con le possibilità di un normale utilizzo. Una roccia può essere quindi acquifera, ma non esplicitare questa sua potenzialità se non interessata da una alimentazione di acque; è per questa ragione che alcuni autori definiscono come acquifero non saturo quello presente al di sopra del livello piezometrico o presente in rocce non interessate dalla presenza di acque, e come acquifero saturo quello interessato invece dal flusso idrico.  
Permeabilità K uguale circa a  $10^{-3}$  m/sec.

### ACQUICLUDO

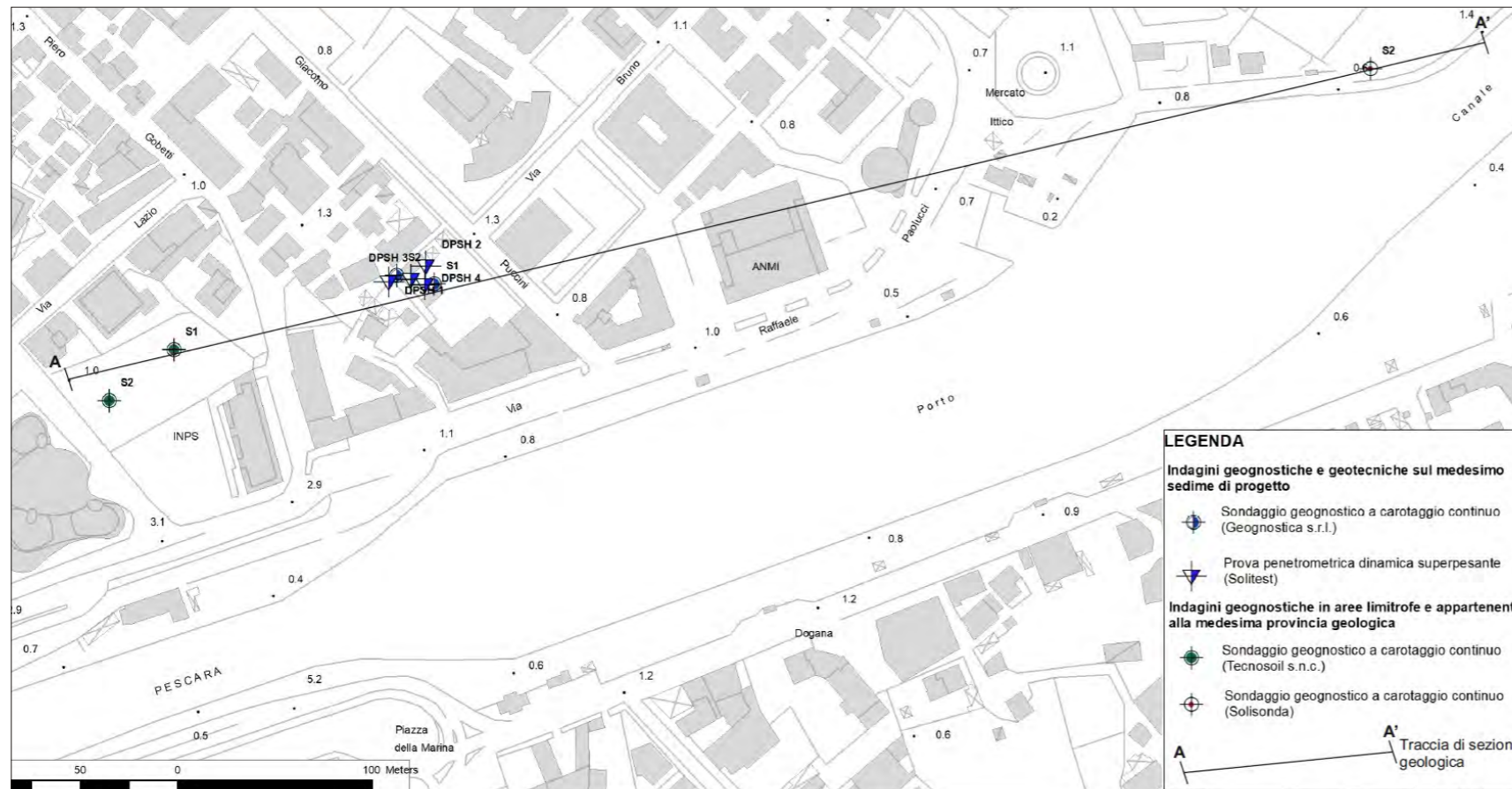
L'acquicludo (aquiclude) è una roccia o terreno *impermeabile* che contiene una quantità di acqua che però non è libera di fluire o fluisce tanto lentamente che non può essere comunemente utilizzata.  
Permeabilità K uguale circa a  $10^{-9}$  m/sec.

*SEZIONE IDROGEOLOGICA*

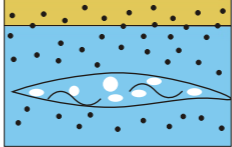
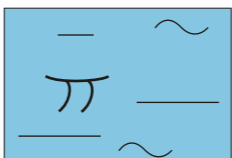

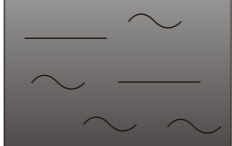

## SEZIONE IDROGEOLOGICA



## UBICAZIONE TRACCIA DI SEZIONE GEOLOGICA



## LEGENDA

-  Sabbie monogranulari di colore marroncino - avana e grigio. Sono presenti lenti di ghiaie poligeniche in matrice limosa (Acquifero sospeso)
-  Limo argilloso grigio con livelli di sabbia fine dello stesso colore e torbe (Acquitardo)
-  Ghiaia poligenica eterometrica, di forma sub-arrotondata, in matrice limoso - sabbiosa (Acquifero)
-  Limo argilloso di colore grigio (Acquiclude)
-  Superficie piezometrica