



# REGIONE PUGLIA

## COMUNI DI RACALE E ALLISTE (LE)



### PROGETTO DEFINITIVO

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO**, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).



**COMMITTENTE:**

CASSIOPEA RINNOVABILI S.r.l.  
 Largo Augusto 3 | 20122 Milano  
 P.IVA 11608260961

Società controllata al 100% da:  
 BayWa r.e. Italia S.r.l.  
 Largo Augusto, 3 | 20122 Milano



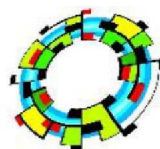
**PROGETTISTI:**



C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma  
 Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106  
 C.F e P.IVA 13457211004



**CONSULENTI:**



VEGA LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING

Vega Sas  
 Via Nicola delli Carri 46-71121 Foggia (FG)  
 tel 0861756251  
 CF e P IVA 02130210715



Elaborato:

**BYW-RCL-GEO**

Codice Pratica:

**WX6U5Q7**

Oggetto:

**Relazione geologica**

Data: Gennaio 2023

Rev.  
0

Data  
26.01.2023

Rev.

Data

Rev.

Data

Scala



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianco e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

## **INDICE**

<b>1- Premessa</b>	<b>Pag. 2</b>
<b>2- Inquadramento geografico</b>	<b>Pag. 5</b>
<b>2.1 – Ubicazione Area d’Intervento</b>	<b>Pag. 5</b>
<b>3- Inquadramento Geologico, Geomorfologico e Idrogeologico Regionale</b>	<b>Pag. 9</b>
<b>3.1 – Caratteri Morfologici</b>	<b>Pag. 9</b>
<b>3.2 – Caratteri Geologici</b>	<b>Pag. 10</b>
<b>3.3 – Caratteri Tettonici</b>	<b>Pag. 11</b>
<b>3.4 – Caratteri Idrografici</b>	<b>Pag. 12</b>
<b>4- Caratterizzazione dei litotipi locali e Assetto Litostratigrafico</b>	<b>Pag. 13</b>
<b>4.1 – Geolitologia</b>	<b>Pag. 13</b>
<b>4.2 – Geomorfologia</b>	<b>Pag. 24</b>
<b>5 – Ambiente Idrico: Acqua Superficiale e Acque Sotterranee</b>	<b>Pag. 29</b>
<b>5.1 – Acque Superficiali</b>	<b>Pag. 29</b>
<b>5.2 – Circolazione Idrica sotterranee</b>	<b>Pag. 34</b>
<b>5.3 – Relazione tra gli interventi preposti e la falda</b>	<b>Pag. 38</b>
<b>6 – Sismicità</b>	<b>Pag. 40</b>
<b>6.1 – Inquadramento sismico</b>	<b>Pag. 40</b>
<b>7 – Indagini Eseguite</b>	<b>Pag. 44</b>
<b>8 – Considerazioni Conclusive</b>	<b>Pag. 49</b>

## **APPENDICE**

**Allegato 1**

**Risultati indagini e Prove Pregresse**



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da “Xilella fastidiosa” su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

## **1 - PREMESSA**

Su incarico della proponente Società CASSIPEA RINNOVABILI S.r.l., con sede a Milano in Largo Augusto n. 3 – 20122 – C.F. e P.IVA 11608260961, la scrivente, *Dott.ssa Giovanna Amedei*, Geologa, iscritta all'O.R.G. della Puglia al n. 438 e con studio professionale in Rodi Garganico, alla Via Pietro Nenni n. 4, ha eseguito gli studi e redatto la presente relazione volta alla definizione del quadro geologico, geologico-tecnico ed ambientale dei terreni interessati dal progetto “Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da “Xilella fastidiosa” su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE)”

Nel dettaglio il progetto prevede la realizzazione di un impianto di generazione da fonte rinnovabile (solare) per una potenza totale in immissione richiesta di circa 18.000,0 kW, realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da cabina primaria AT/MT RACALE CP e opere di e-distribuzione, il tutto secondo le caratteristiche tecniche complessive meglio esplicitate nella Relazione Descrittiva Generale a firma dei progettisti.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

In particolare, lo studio geologico s'inserisce nell'ambito dei quadri conoscitivi del sistema territoriale locale, ed è stato articolato sulla base dei seguenti principali elementi di valutazione geologico-tecnica:

- Inquadramento geologico dell'area, per la definizione delle caratteristiche geologiche, tettonico/strutturali generali, geomorfologiche e idrogeologiche generali - [pericolosità geologica del territorio];
- Rilevamento geologico di dettaglio, di un'area sufficientemente ampia, entro la quale ricade l'intervento in oggetto, per la definizione geologica, geomorfologica, idrogeologica locali, con particolare riferimento alla caratterizzazione della natura e del tipo di strutture sedimentarie dei corpi geologici presenti - [controllo litologico di dettaglio];
- Riferimenti a indagini geognostiche e geotecniche esistenti, eseguite nell'ambito del territorio comunale per la definizione delle principali caratteristiche geotecniche e sismiche dei terreni
- Esecuzione di nuove indagini geofisiche e geognostiche con l'obiettivo di puntualizzare le conoscenze geologiche dirette e indirizzare la progettazione in direzione della sicurezza e della migliore efficienza - [accertamento litotecnico].

Per i vincoli di interesse geologico, l'area in esame:



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

☒ ricade in zona sismicamente attiva e legalmente classificata come Zona 4 così come da Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/03.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

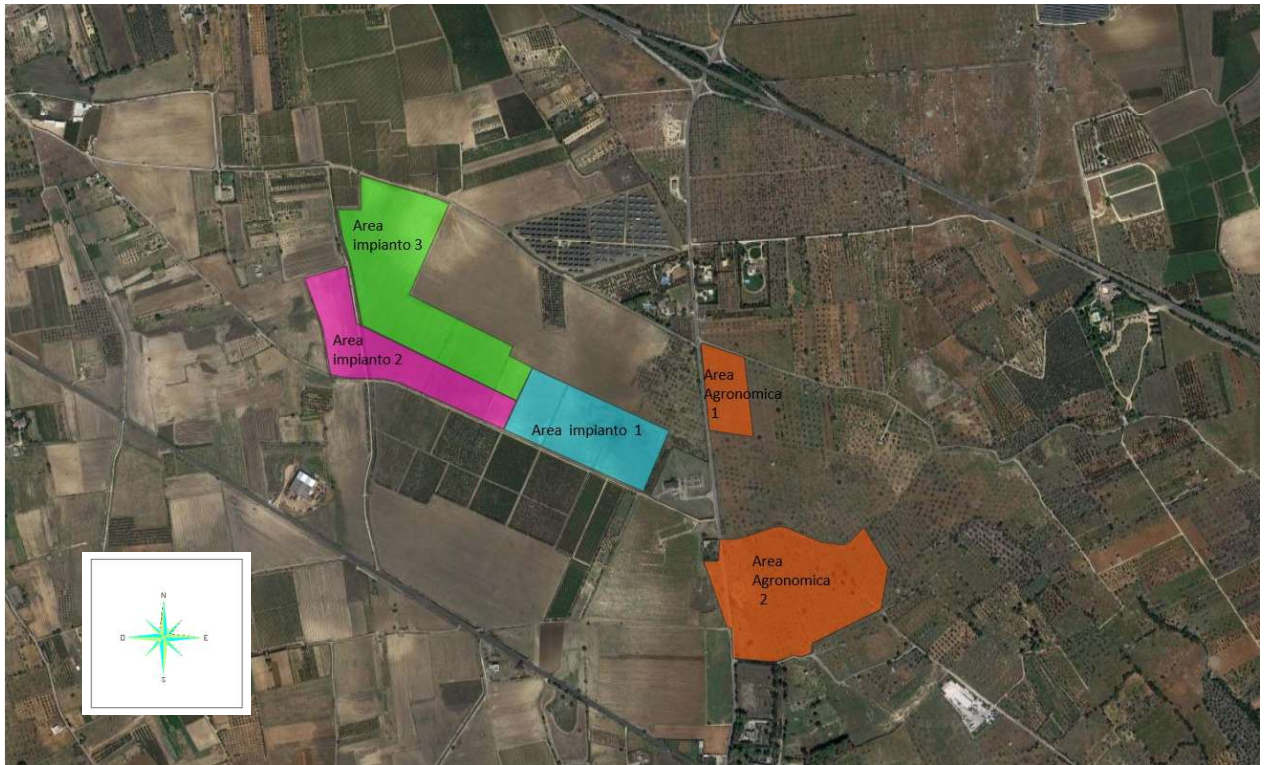
## **2- INQUADRAMENTO GEOGRAFICO**

### ***2.1: Ubicazione Area d'intervento***

Il sito, ove si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico denominato "Racale", è localizzato nella regione Puglia, in provincia di Lecce, all'interno dei territori comunali di Racale ed Alliste (Fig. 1). Le aree previste per la realizzazione del lotto d'impianti FV (Area 1 in azzurro, Area 2 in magenta, Area 3 in verde) e di tutte le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica e delle infrastrutture per la produzione di energia elettrica, sono situate a circa 1,4 km in linea d'aria a Sud-Est rispetto al Comune di Racale (LE) e a circa 1,0 km a Sud del Comune di Melissano (LE). L'area inoltre è adiacente alla Cabina Primaria "Racale", ubicata nel Comune di Racale (LE). Infine, le aree da destinarsi al progetto agronomico, ed in particolare all'espianto ed al rimpianto di ulivi, sono ubicate in parte nel comune di Racale ed in parte nel comune di Alliste.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da “Xilella fastidiosa” su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).



**Fig. 1:** Stralcio su ortofoto dell'impianto FV con indicazione della connessione alla CP Racale in MT-20 kV

Dal punto di vista catastale l'area è inquadrabile secondo il prospetto allegato (Fig. 2):



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

Riferimenti catastali			Superfici	Qualità	Classe
Comune	FG	P.IIa	mq		
Racale	24	55	25.850	Seminativo	2
	24	69	9.930	Vigneto	1
	24	123	6.480	Seminativo	1
	24	138	10.497	Seminativo	1
	24	155	7.340	Seminativo	2
	24	156	7.400	Seminativo	2
	24	157	4.600	Seminativo	2
	24	158	1.080	Seminativo	2
	24	159	9.455	Vigneto	1
	24	160	23.018	Vigneto	1
	24	161	8.120	Seminativo	1
	24	162	7.920	Seminativo	1
	24	163	10.336	Seminativo	1
	24	164	5.244	Seminativo	1
	24	165	3.230	Seminativo	1
	24	168	31.598	Seminativo	1
	24	195	8.840	Seminativo	1
			3.115	Uliveto	3





Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).



**Fig. 2:** Stralcio Catastale area d'intervento



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

### **3 – INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO ED IDROGEOLOGICO REGIONALE**

#### ***3.1 – Caratteri Morfologici***

La parte estrema del salento mostra un paesaggio basso ed uniforme, con quote medie inferiori a 100 m. Un elemento morfologico di rilievo, strettamente connesso a fatti tettonici, è rappresentato da dorsali poco elevate, note localmente con il nome di "serre". Queste dorsali, la cui caratteristica principale consiste nell'asimmetria del profilo trasversale con il versante orientale più ripido di quello occidentale, sono allungate in genere da Nord-Ovest a Sud-Est e risultano intervallate da aree depresse subpianeggianti. Le Serre si sviluppano in particolare nei quadranti sud-occidentali del Salento, costituendo un unico e continuo rilievo che sfiora i 200 m di quota; esso è esteso all'incirca da Galatone a Gagliano del Capo ed è conosciuto con il nome di *Murge salentine*. La costa ionica, bassa, mostra un susseguirsi di spiagge separate da piccoli promontori calcareo/calcarenitici appena elevati sul mare. Nell'immediato retroterra ionico si notano, inoltre, lembi di terrazzi marini disposti a varie quote: le più basse di queste superfici, ubicate sui 10-15 m e sui 3-4 m sul mare possono essere collegate a variazioni glacioeustatiche del livello marino prodottesi nel corso dell'ultima glaciazione. Il carsismo epigeo è sufficientemente sviluppato, non mancano esempi di ampie doline e profondi inghiottitoi.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

### **3.2 – Caratteri Geologici**

Il basamento carbonatico della penisola salentina, correlabile per età e per facies con il “*Calcarea di Altamura*”, è non solo la parte meno sollevata della piattaforma apula, ma anche quella maggiormente interessata dall'attività tettonica. Essa appare in gran parte ricoperta da sedimenti calcarenitici di età terziaria. In discordanza angolare, ma senza lacuna, sui calcari cretacici della costa adriatica si rinvencono i *Calcari di Castro*, di tipo clastico-organogeno e di età paleocenico-oligocenica, caratterizzati dalla presenza quasi costante di breccie intraformazionali e da uno spessore molto variabile. Sedimenti miocenici in trasgressione sia sui calcari mesozoici che su quelli cenozoici ricoprono estese aree della parte meridionale della penisola (lato adriatico). Si tratta di due formazioni terrigene, tra loro parzialmente eteropiche, di età compresa tra il Langhiano e il Messiniano: le *Calcareniti di Andrano* e la cosiddetta *Pietra Leccese*. La prima è formata da calcareniti organogene e da calcari bioclastici, la seconda è una calcarenite a grana fine localmente marnosa. Trasgressive su formazioni più antiche, sono presenti, inoltre, coperture più o meno estese di depositi pliocenici e pleistocenici sia in facies marina costiera che in facies continentale (*Sabbie di Uggiano*, *Calcareniti di Gravina*, *Argille subappennine*, etc.).



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

### **3.3 – Caratteri Tettonici**

La penisola salentina presenta alture d'origine tettonica, dette *Serre*, allineate da Nord-Ovest verso Sud-Est. Le loro quote sono assai modeste, ma acquistano rilievo se rapportate alle aree adiacenti, topograficamente depresse ed anch'esse legate a fatti tettonici.

Il *Salento* ha dunque uno schema tettonico costituito da una successione di *horst e graben* di varia grandezza ed estensione, morfologicamente corrispondenti, rispettivamente, alle attuali *serre salentine* ed alle depressioni che le separano. Le ultime fasi tettoniche cretacicche crearono nella regione deformazioni disgiuntive e compressive principalmente lungo due direttrici: una "appenninica" e l'altra Sud Ovest–Nord Est. È probabile che questa fase tettonica abbia costituito la premessa per la formazione del sistema horst-graben e che abbia fatto emergere larga parte della penisola. I movimenti tettonici miocenici riportarono in condizione di sommersione le terre emerse, favorendo la sedimentazione di estesi corpi calcarenitici. Le fasi tardo mioceniche e plioceniche, riattivarono le faglie cretacee interessando anche i terreni di età miocenica. Nel corso di questi ultimi due periodi e del Pleistocene inferiore, fenomeni di subsidenza e di innalzamento portarono più volte ampie zone del Salento al di sotto ed al di sopra del livello marino, favorendo la deposizione di materiali terrigeni erosi dalle terre emerse o l'erosione delle coperture più recenti ad opera degli agenti atmosferici. Nel Pleistocene medio, una nuova fase tettonica conferì alla regione una configurazione assai simile



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

all'attuale anche se fenomeni di ingressione e regressione, a seguito delle fasi glaciali (in particolare Riss e Wurm), consentirono il deposito di sedimenti costieri in aree marginali.

### ***3.4 – Caratteri Idrografici***

Oltre che di grandi rilievi, il Salento è povero di corsi d'acqua. Ciò è imputabile sia alle scarse precipitazioni che caratterizzano il clima della regione, sia alla natura del terreno, in prevalenza carsico, che assorbe rapidamente le acque meteoriche. Le acque di falda circolano, a pelo libero, pochi metri sopra il livello del mare. In quest'ultima parte della regione le acque dolci galleggiano su quelle salate dello Ionio e dell'Adriatico e la falda assume una caratteristica forma lenticolare con spessori massimi nella parte centrale della penisola.

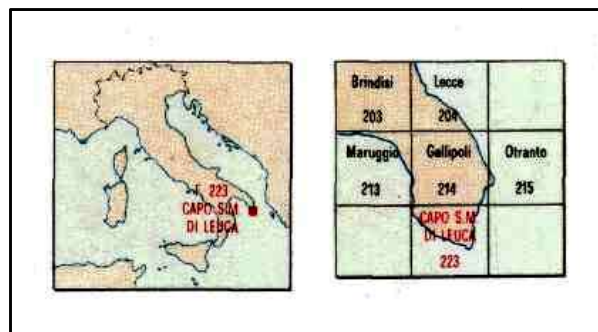


*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da “Xilella fastidiosa” su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

## **4- CARATTERIZZAZIONE DEI LITOTIPI LOCALI** **E ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO**

### ***4.1 - Geolitologia***

Dal punto di vista geologico il Comune di Racale rientra nel Foglio n. 223 “Capo Santa Maria di Leuca” della Carta Geologica d’Italia a Scala 1:100.000 (Fig. 3).

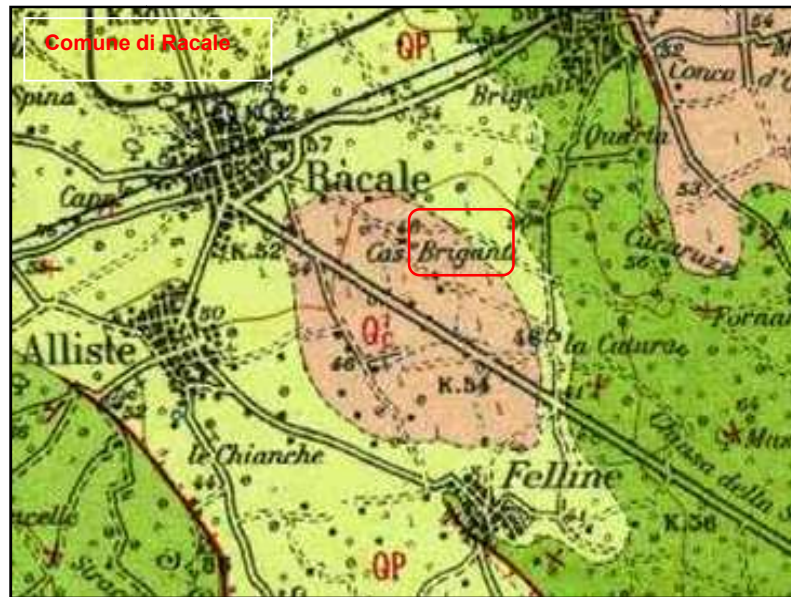


*Fig. 3: Ubicazione geologica dell’area – Scala 1:100.000*

In base alle caratteristiche riscontrate durante il rilevamento geologico di dettaglio della zona, opportunamente integrati con i dati bibliografici e i risultati delle indagini, i terreni dell’area d’intervento sono ascrivibili (Fig.4) in parte alla “Formazione di Gallipoli” e pro-parte sulla formazione delle “Calcareniti del Salento”.

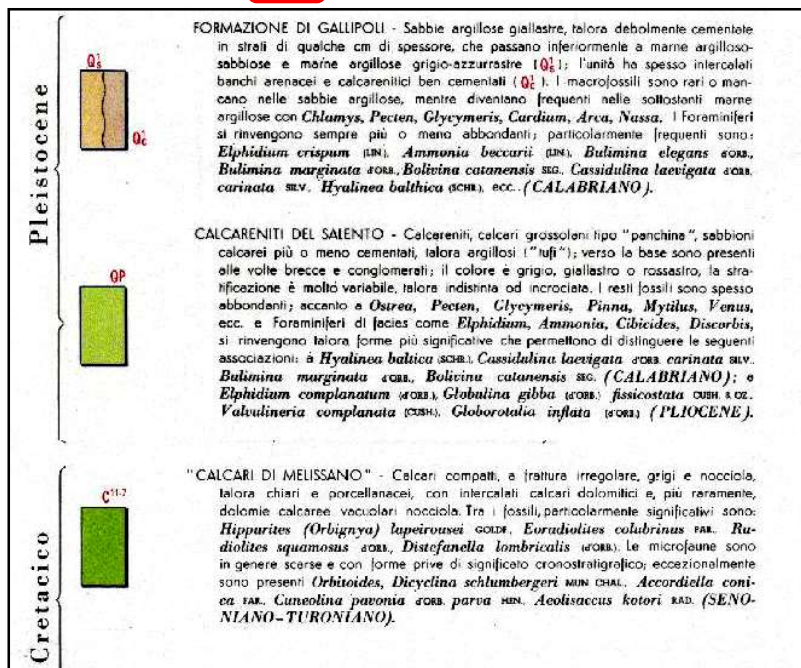


Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).



**Fig. 4: Carta Geologica dell'Area con legenda - Scala 1:100.000**

**area d'interesse**





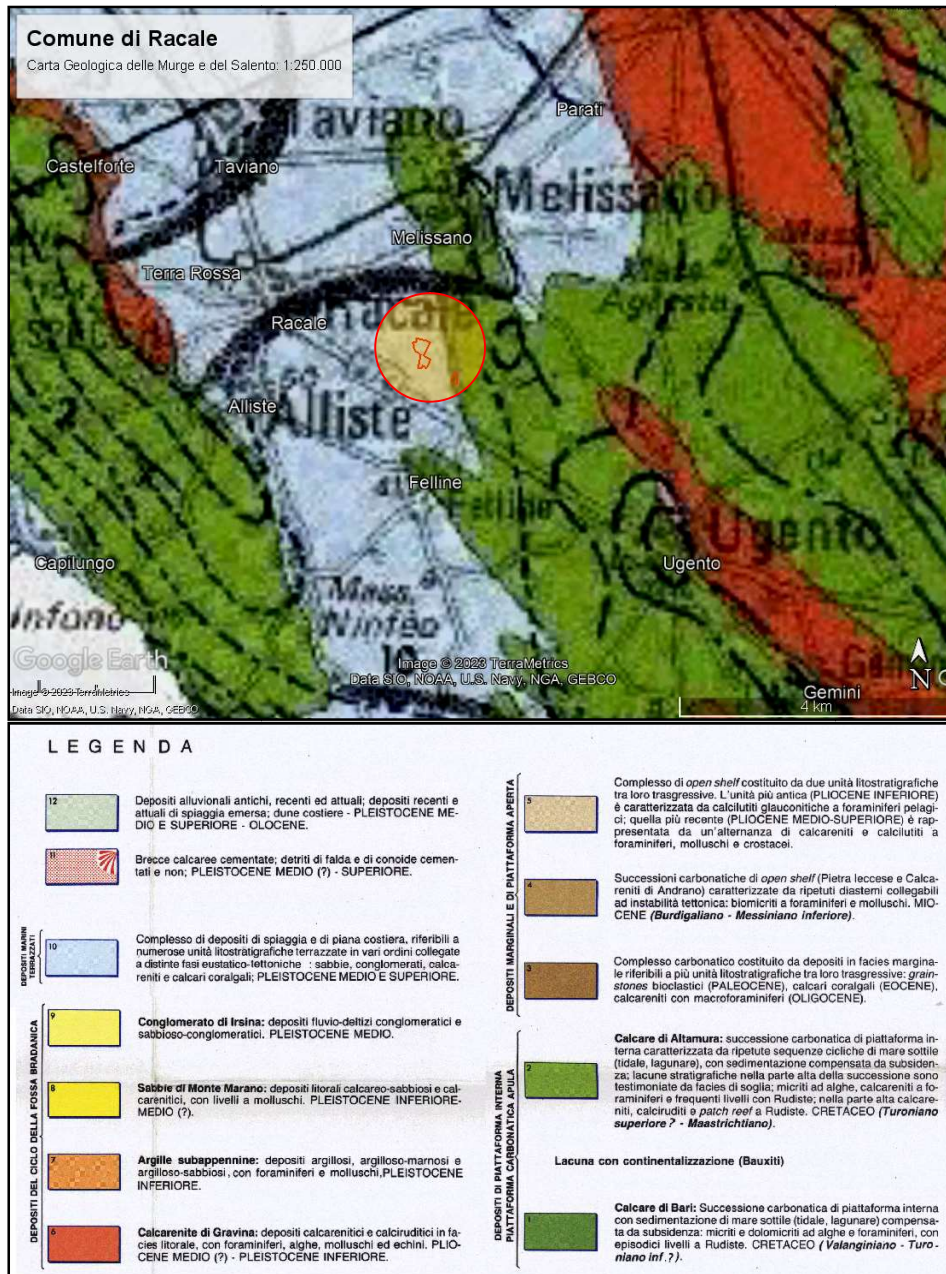
Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

Gli studi di Ricchetti e di Ciaranfi inquadrano negli anni '80-'90, l'evoluzione paleogeografica della regione salentina nel contesto di quella sedimentaria e tettonica *dell'Avampaese apulo* suggerendo denominazioni unificanti dei sedimenti, suddivisi in gruppi di unità litostratigrafiche, in relazione alle "sinonimie" per i precipui caratteri di facies che li caratterizzano. Questi lavori sono da considerare sintesi di lunghe ed interessanti ricerche portate avanti principalmente da Ricchetti in un arco temporale più che trentennale. La revisione proposta da Ricchetti riguarda, principalmente, una differente attribuzione alle suddivisioni riportate nei fogli della Carta Geologica d'Italia, là dove più unità sono riferite rispettivamente alle *Calcareniti del Salento* e alla *Formazione di Gallipoli*, sostituite con le *Calcareniti di Gravina*, le *Argille subappennine* e i *Depositi marini terrazzati*. Gli stessi Autori, nella Carta Geologica delle Murge e del Salento riferiscono le formazioni delle "Dolomie di Galatina" e "Calcari di Melissano" alla formazione del "*Calcare di Altamura*" del Cretaceo superiore. Nel 1988 viene pubblicata da N. Ciaranfi, P. Pieri e G. Ricchetti alla scala 1:250.000 la "Carta Geologica delle Murge e del Salento" (Mem. Soc. Geol. It. , 42) – Fig. 5





Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da “Xilella fastidiosa” su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).



**Fig. 5: Carta Geologica delle Murge e del Salento (Scala 1:250.00 modificata)**



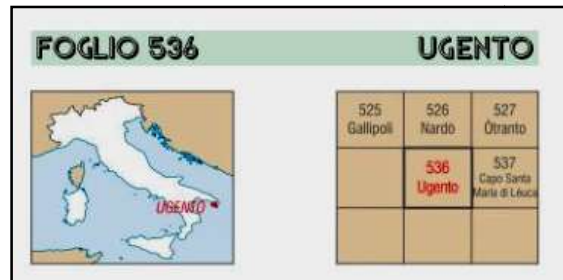
*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

Le Calcareniti del Salento (Calcareniti di Gravina sensu Ricchetti) costituiscono quindi il primo ciclo Pleistocenico (piano Siciliano) e trasgrediscono su formazioni differenti evidenziando con le stesse una più o meno evidente discordanza angolare. Questa unità è caratterizzata da un livello conglomeratico basale sul quale poggia una sequenza prevalentemente carbonatica e carbonatico detritica, più o meno grossolana, con colorazione variabile dal giallastro a tonalità bruno – rossastre, con stratificazione in genere ben evidente. Infine, risultato del glacioeustatismo pleistocenico – olocenico sono i Depositi marini terrazzati sensu Ricchetti 1993, anch'essi caratterizzati da sedimenti carbonatici a grana grossa ben stratificati e disposti quindi a terrazzi indicanti le relative variazioni del livello del mare. Interposte tra quei'ultimi sedimenti e le Calcareniti del Salento si ritrovano a luoghi sedimenti argillosi che nella recente letteratura vengono riferiti alle Argille subappennine.

A seguito del progetto "CARG 2006", ancora in fase di pubblicazione, reperibile sul sito dell'Istituto Superiore per la Ricerca Ambientale, è presente una nuova revisione della cartografia geologica d'Italia alla scala 1:50.000 del foglio 536 "Ugento" (Fig.6).



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).



**Fig. 6: Inquadramento Foglio 536 Carta Geologica**  
(scala 1:50.000)

Dalla detta cartografia geologica possiamo ricavare che il sito di interesse ricade su terreni ascritti (Fig. 7) al Formazione del Sintema di Alliste (ATE): costituisce una sottile ma estesa copertura sedimentaria riferibile a un ulteriore breve ciclo sedimentario, trasgressivo con giacitura paraconcordante sulle unità del Pleistocene inferiore (Calcarenite di Gravina; argille subappennine) e del Pleistocene medio (sintema di Pescoluse) e in discordanza sui calcari cretacei. Il contatto è visibile in corrispondenza di alcune incisioni naturali o di tagli artificiali presenti lungo il bordo inferiore dei rilievi carbonatici cretacei ed è generalmente contrassegnato dalla presenza di brecce e conglomerati in matrice calcarenitico-terrosa rossastra.

Il litotipo dominante è rappresentato da calcareniti a grana da fine a grossolana semicoerenti, di colore grigio-giallastro scarsamente macrofossilifere, in strati e banchi discontinui e tipica struttura laminare centimetrica planare, generalmente parallela alla stratificazione. In superficie, lo spessore non supera i 10 metri; nel sottosuolo sono stati raggiunti va-



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

lori di poco superiori, sino a un massimo di 15 metri. Al tetto di questa unità si individua una estesa superficie subpianeggiante situata a quote intorno ai 50 metri. In corrispondenza dell'abitato di Racale, da questa superficie si elevano due caratteristici rilievi arginiformi falcati, con creste che raggiungono la quota massima di 58 metri, disposti specularmente e in direzione trasversale all'allungamento della piana con le estremità agganciate ai bordi degli opposti rilievi carbonatici cretacei. Si tratta di antichi cordoni litoranei (ATEd), in parte smantellati dall'erosione, costituiti da depositi calcarenitici e calciruditici con tipica giacitura a festoni, di probabile origine eolica nella parte sommitale. Alcune sezioni si osservano percorrendo le rotabili che si diramano dall'abitato di Racale nonché a margine delle stesse vie urbane. Il contenuto paleontologico è rappresentato da associazioni macro e microfossilifere banali e oligotipiche costituite da limitate presenze di conchiglie di lamellibranchi, in particolare pettinidi e cardidi, nonché gusci di foraminiferi bentonici (*Ammonia sp.*, *Amphistegina sp.*, *Cibicides sp.*, *Discorbis sp.*, *Elphydium sp.*) di ambiente costiero e di clima temperato. Nei depositi dei cordoni litoranei, riferibili alla fase regressiva del ciclo sedimentario, sono presenti accumuli lentiformi di conchiglie "spiaggiate" di molluschi marini e frequenti bioturbazioni (burrow) prodotte da crostacei (*Callianassa sp.?*; *Ocypode sp. ?*). L'ambiente di sedimentazione è riferibile a un basso fondale variabile da intertidale (litofacies calcarenitiche laminari e algali) a subtidale (cordo-

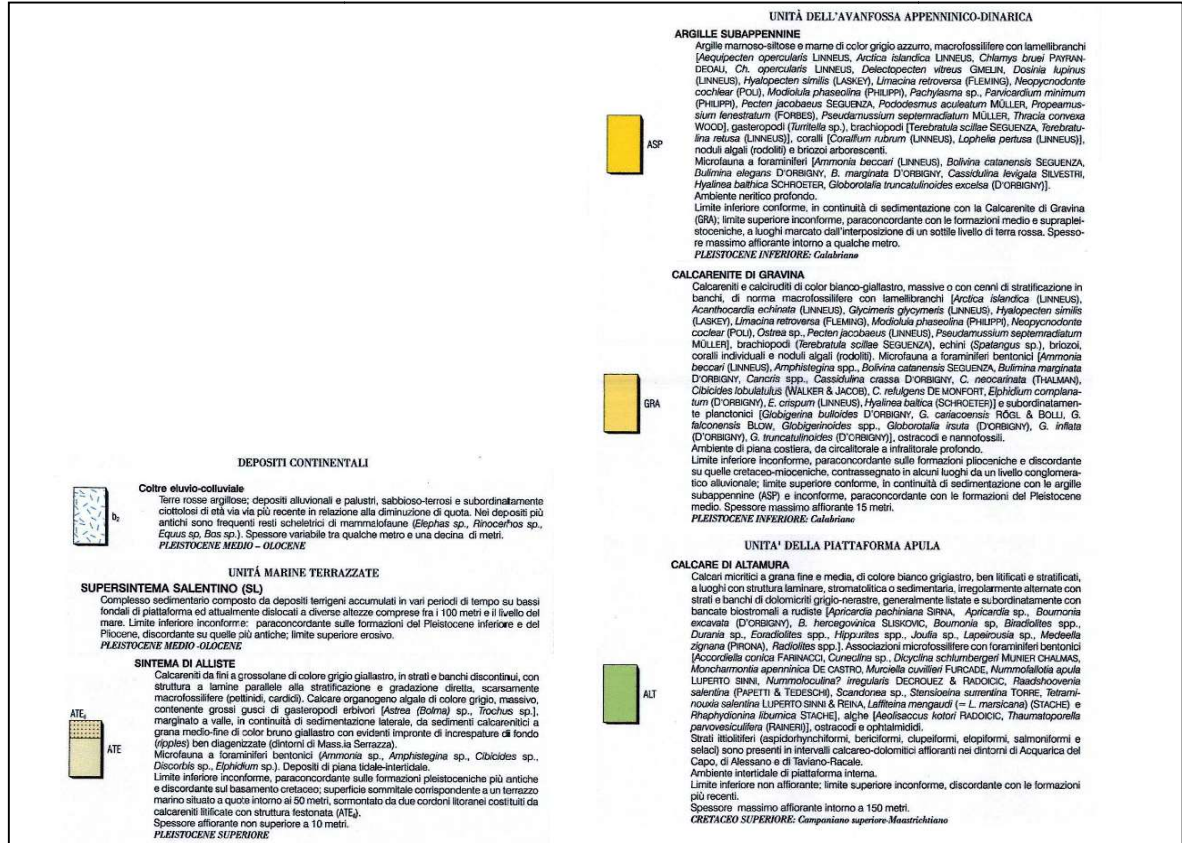
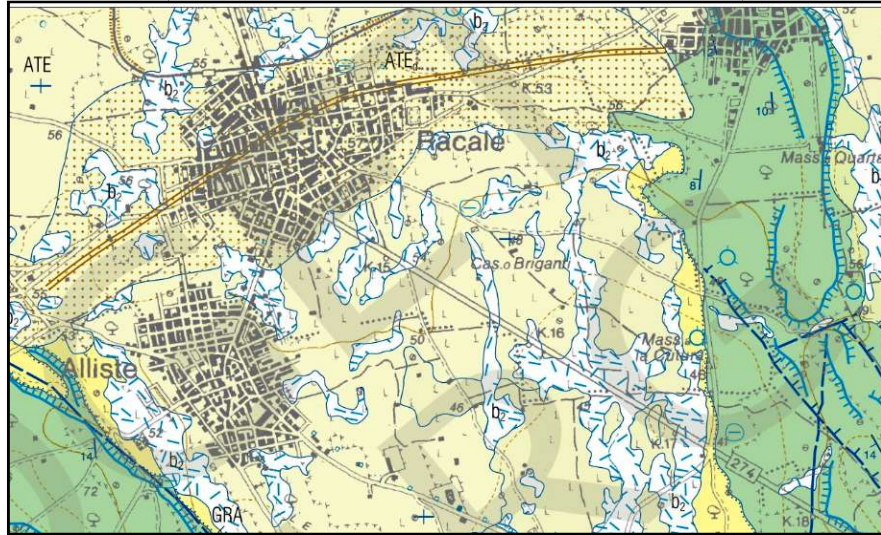


Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

ni litoranei e depositi con increspature di fondo) in relazione con le fasi ingressiva e regressiva dello stesso ciclo sedimentario. I sedimenti del sistema di Alliste non contengono associazioni fossilifere indicative dal punto di vista cronologico; sulla base sia dei rapporti stratigrafici con le unità sottogiacenti e sovrastanti sia della posizione altimetrica possono essere genericamente riferiti al Pleistocene superiore.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

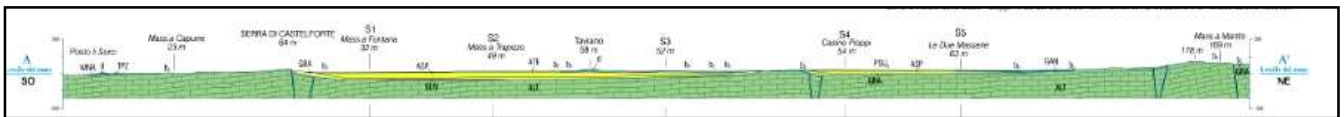


**Fig. 7: Stralcio Carta Geologica – Tratto da Progetto CARG – Scala 1:50000**

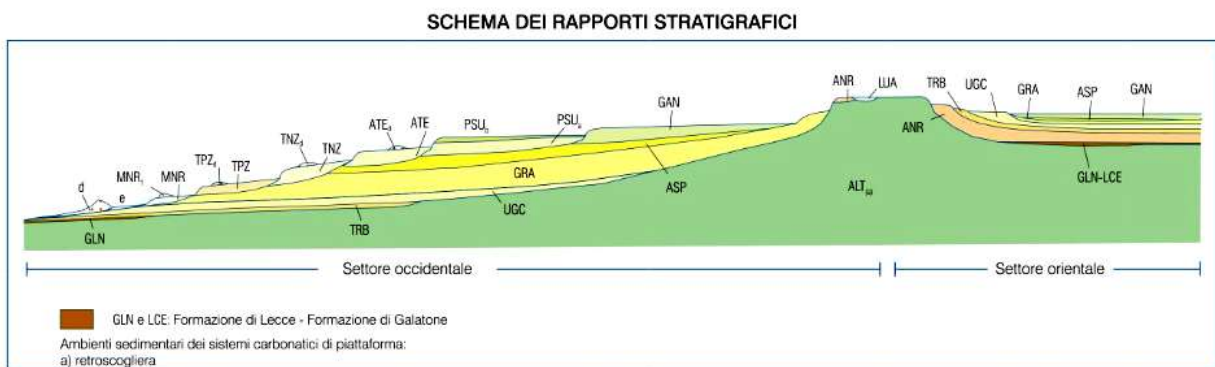


Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

In Fig. 8a, 8b sono riportati lo schema stratigrafico e le sezioni che evidenziano i rapporti tra la formazione affiorante nell'area di progettazione e le altre litologie territoriali.



**Fig. 8a:** Sezione Geologica delle formazioni affioranti



**Fig. 8b:** Schema dei rapporti stratigrafici delle formazioni affioranti

Dal punto di vista tettonico, a scala di rilevamento, non si ha il riconoscimento di lineazioni tettoniche e/o strutturali anche per la tipologia delle formazioni affioranti che, per loro natura e giacitura, di depositi sciolti o al più debolmente cementati non subiscono un comportamento fragile alle deformazioni.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

La mancanza di faglie di una certa rilevanza è confermata anche dalla consultazione di ITHACA – Catalogo delle Faglie Capaci, che evidenzia come l'area non sia interessata da faglie dirette né risente di faglie nelle vicinanze (Fig. 9)



**Fig. 9:** Faglie prossime all'area d'intervento - (Tratta da: ITHACA – Catalogo delle Faglie Capaci - ISPRA-Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia - <http://sgi.isprambiente.it>)





*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

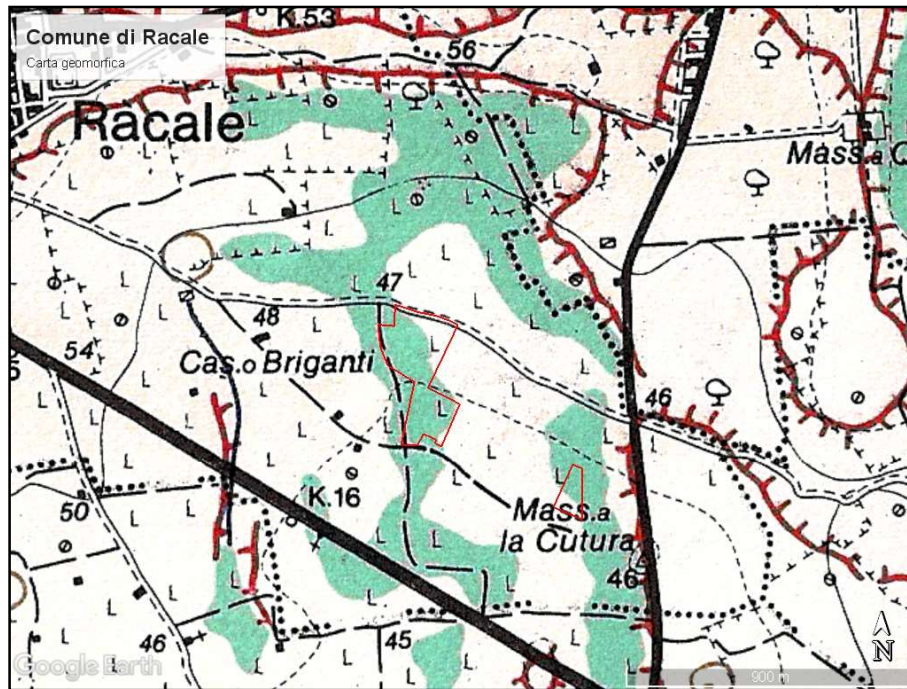
## **4.2 Geomorfologia**

L'area in esame, compresa tra Casino Briganti e Masseria la Cotura, giace tra quote comprese intorno ai 45 m s.l.m.; il territorio presenta una generale inclinazione verso i quadranti meridionali, con pendenze modeste e minori del 5% che a luoghi risultano piane e/o blandamente ondulate. Gli elementi del rilievo riportati nella carta geomorfica allegata e ricavati dall'analisi di fotografie aeree redatta da Ricchetti nel 1987 sono stati integrati con controlli sul terreno. I caratteri naturali del rilievo sono stati contraddistinti mediante una rappresentazione convenzionale con simboli grafici corrispondenti alle principali forme lineari (Fig. 10):

- in colore rosso: cigli di scarpate, gradini, ripe di solchi erosivi;
- in colore azzurro: solchi torrentizi e linee di deflusso;
- in colore verde acqua le aree alluvionali.



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*



**Fig. 10: Carta geomorfica**

In corrispondenza dell'abitato di Racale, è possibile osservare un rilievo arginiforme. Questo modesto rilievo è elevato di qualche metro rispetto ai ripiani laterali e corrisponde a un tombolo formato da un antico cordone litoraneo sormontato da una duna parzialmente smantellata.

Dal controllo sul catasto delle grotte e delle cavità superficiali emerge che nell'area di progetto non risultano segnalate grotte e cavità artificiali (Fig. 11).



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da “Xilella fastidiosa” su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

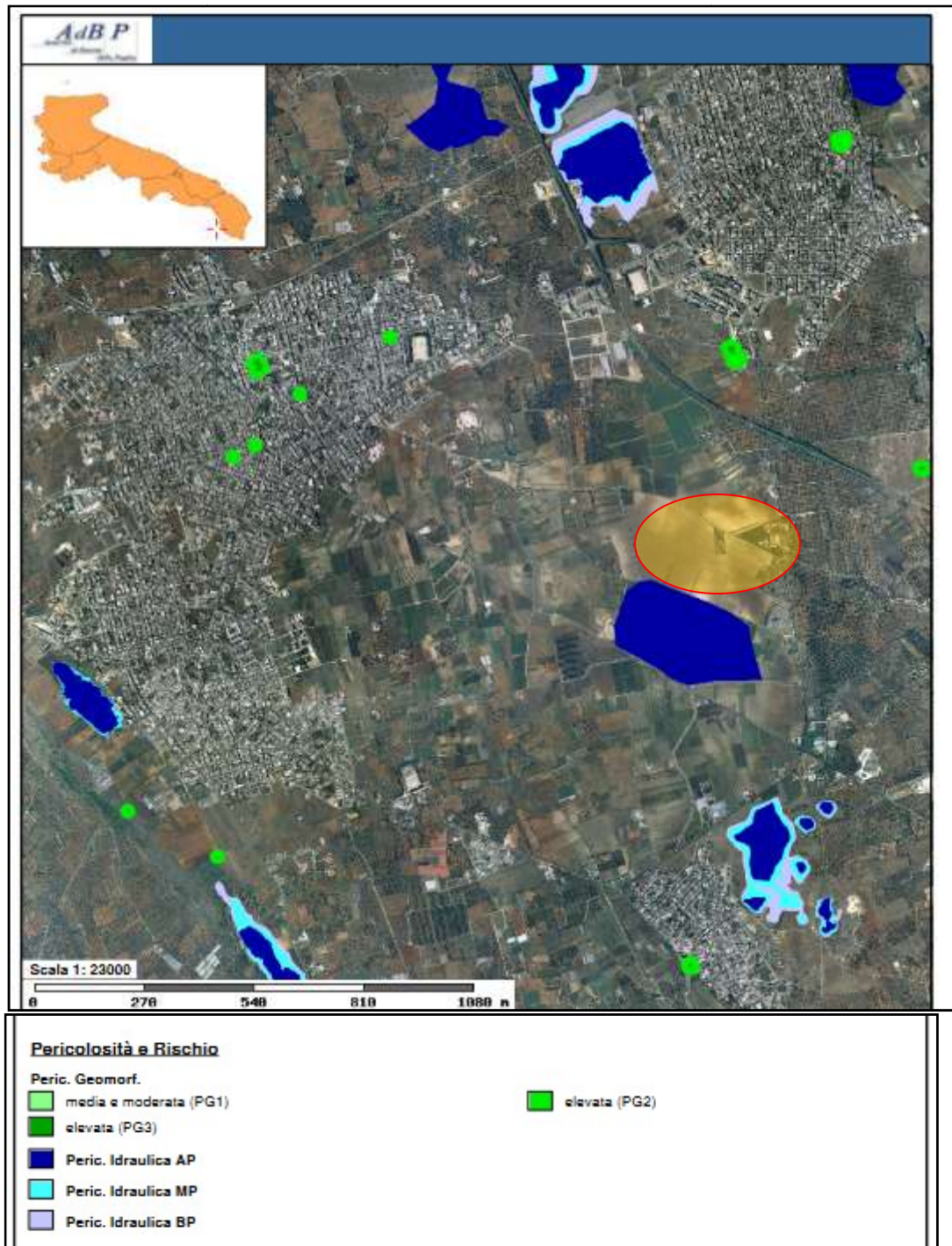


**Fig. 11:** Stralcio catasto grotte – Tratto da <http://www.catasto.fspuglia.it/webgis/viewport-latlon.html>

Allo stato attuale nell’area d’intervento non si evidenziano significativi segni di erosione, fenomeni gravitativi o fenomeni superficiali di dissesto in atto, presentandosi globalmente stabile. Tale status è confermato dalla consultazione della Carta Idrogeomorfologica dell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale dalla quale si rileva come l’area non risulti classificata né a pericolosità geomorfologica né idraulica, come riportato in Fig. 12



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*



*Fig 12: Aree sottoposte a vincolo P.A.I. - AdB Regione Puglia*



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

Preme in proposito evidenziare che, in relazione alle opere previste ed in virtù delle caratteristiche geologiche, stratigrafiche e geomorfologiche descritte, oltre che delle caratteristiche geologico-tecniche dei terreni interessati dalle opere così come desumibili da dati di letteratura, è possibile sin d'ora escludere ragionevolmente eventuali interferenze negative delle opere con il quadro geostrutturale locale.

Va in tal senso rilevato che dalla consultazione della banca dati I.F.F.I. (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) non risulta censito per le aree in esame alcun dissesto né in atto né storico.

Pertanto, sulla base delle informazioni e dei dati sinora desunti dall'analisi delle condizioni geomorfologiche, geologiche, e geostratigrafiche dei luoghi è possibile affermare che le aree risultano :

- geomorfologicamente stabili;
- non interessate da fenomeni erosivi, da frane o da instabilità del suolo o del sottosuolo;
- caratterizzate dalla presenza di substrati costituiti da litotipi dotati di sufficienti caratteristiche di resistenza geomeccanica.



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

## **5. AMBIENTE IDRICO: ACQUE SUPERFICIALI E ACQUE SOTTERRANEE**

### ***5.1 Acque superficiali***

Nell'area di indagine esiste una idrografia superficiale costituita da una serie di canali realizzati nel corso degli anni '60 dal Consorzio di Bonifica Ugento e Li Foggi. Tali canali sono rivestiti in calcestruzzo e presentano sezione trapezoidale.

A causa della presenza di terreni a bassa permeabilità le acque meteoriche qui ricadenti tendono a raggiungere rapidamente le aree più depresse lasciando sul terreno deboli solchi erosivi difficilmente distinguibili in campagna (Fig. 13).



***Fig. 13: Carta reticolo idrografico***



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

Il reticolo idrografico risulta scarsamente gerarchizzato e si articola in piccoli rami, raccordati verso il mare, in località Torre S. Giovanni, dopo un percorso di circa 9 Km dalla nostra area.

Si fa presente che un ramo dei canali di bonifica qui presenti borda le aree di interesse sul lato occidentale.

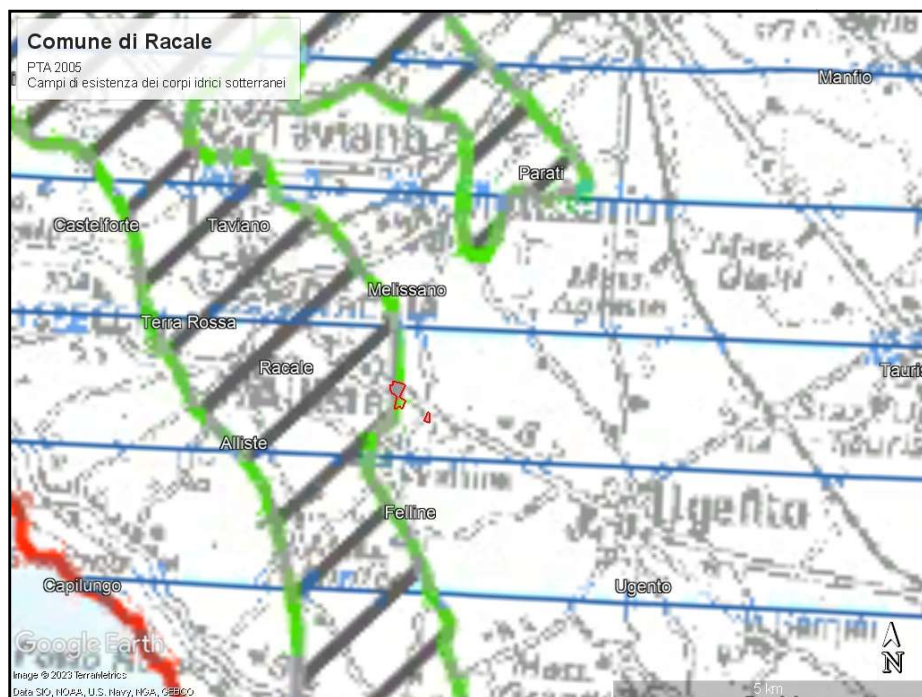
Dal punto di vista della pericolosità idraulica, l'area di interesse non ricade in alcuna perimetrazione da parte del Piano di Assetto Idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino Puglia oggi Autorità di bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale. Nella parte meridionale dei siti di studio è invece presente un'ampia area perimetrata alta pericolosità idraulica.



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

## **5.2 Circolazione Idrica Sotterranea**

L'idrologia sotterranea del territorio in esame è costituita dalla "falda carsica di fondo" e dalla "falda superficiale" (Fig. 14).



**Fig. 14:** Campi di esistenza dei corpi idrici sotterranei – PTA Puglia

### **LA FALDA PROFONDA**

Le acque sotterranee che circolano nelle rocce carbonatiche mesozoiche, permeabili per fessurazione e carsismo, costituiscono la cosiddetta e nota "falda profonda". Tale falda galleggia sull'acqua del mare che invade il continente, e costituisce un'unica falda idrica sotterranea che con continuità interessa tutta la Penisola Salentina dal Mar Ionio all'Adriatico; il livello base è rappresentato all'incirca dal livello marino.





*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

In generale, il sistema idrico sotterraneo salentino presenta un'interconnessione con il sistema di acque sotterranee murgiane. A causa delle differenze dei carichi piezometrici tra i due sistemi si realizza una migrazione di acque sotterranee dalla Murgia, che presenta carichi maggiori, verso il Salento; possiamo così dire che le acque murgiane alimentano la falda idrica sotterranea salentina attraverso uno sversamento avviene tramite un limite idrogeologico ideale, localizzato pressappoco sulla congiungente Brindisi-Taranto. Come già detto, la falda profonda galleggia per differenza di densità sull'acqua di mare. Al contatto tra le due acque esiste una zona di transizione, anche diversamente chiamata "interfaccia", il cui spessore dell'ordine di alcune decine di metri nelle zone più interne, si riduce a pochi decimetri nelle zone costiere. Tale interfaccia corrisponde grossomodo alla isoalina 5 g/l, e risulta abitualmente localizzata ad una profondità sotto l'orizzonte marino pari all'incirca a 32 -35 volte la quota della superficie piezometrica del sistema idrico riferito al livello del mare. L'equilibrio tra le due acque è regolato oltre che dalla diversa densità della stessa anche da fattori dinamici derivanti dal movimento cui la falda è dotata. Si ricorda che il livello di base della falda idrica e quello del mare e pertanto verso di esso tendono a sversarsi le sue acque. L'efflusso avviene dunque unicamente sulla costa dove affiorano rocce permeabili o dove si ritrovano discontinuità nei livelli impermeabili che altrimenti costituirebbero una barriera allo stesso sversamento. L'equilibrio idrologico della falda (alimentazio-



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianco e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

ne e deflusso e scarico) è legato alla distribuzione, verticale ed orizzontale, del grado di permeabilità (porosità, fessurazione e/o carsismo) delle rocce costituenti l'acquifero. Nel Salento la permeabilità d'insieme dell'acquifero carbonatico, a giudicare dalle cadenti piezometriche che possono ricavarsi dall'andamento della superficie freatica risulta elevata. I carichi piezometrici sono bassi nella zone centro meridionali, con valori massimi di 1.5 m l.m.m. e un poco più elevati nella zona settentrionale 3 m s.l.m.. Le cadenti piezometriche risultano in genere molto basse con valori medi del 0,2% che possono scendere anche sino allo 0,5%. Nella parte nord-occidentale della Penisola Salentina lo spartiacque idrogeologico risulta spostato verso il mare Adriatico mentre nella parte meridionale assume una posizione simmetrica rispetto alle due coste. La posizione di tale spartiacque dipende sia dalle locali caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero che possono determinare la presenza di sbarramenti impermeabili che, come sopra accennato, ostacolano il libero deflusso a mare delle acque di falda. A causa della distribuzione irregolare dei caratteri di permeabilità dell'acquifero, evidenziate da profonde inflessioni della curva delle isopiezie, si manifestano in seno allo stesso, delle preferenziali direttrici di deflusso idrico sotterraneo. La concentrazione e la distribuzione del contenuto salino delle acque della falda profonda sono legate sia alla concentrazione salina delle acque di alimentazione, ossia di quelle acque pluviali che effettivamente giungono a ravvenare la falda, sia alla influenza esercitata dal diretto contatto laterale alla base della



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

falda con l'acqua marina. Le acque di alimentazione (piogge) presentano un contenuto salino medio dell'ordine di 0,5 g/l che scende a valori ben inferiori alla media indicata nelle zone interne, mentre quelle prossime alla costa presentano contenuti salini superiori. Va infine rilevato che la distribuzione del contenuto salino nella falda profonda risulta, a volte, influenzato dall'azione esercitata dai forti emungimenti che quando superano determinati limiti provocano richiami d'acqua salata dal basso dalla zona di transizione e/o lateralmente direttamente dal mare.

### **CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE LOCALI DELLA FALDA PROFONDA.**

La circolazione idrica sotterranea del territorio in studio ha dunque luogo nella formazione carbonatica cretacea permeabile per fessurazione e carsismo e esplica essenzialmente in condizioni freatiche; data la natura stessa dell'acquifero possono tuttavia riscontrarsi situazioni particolari in cui la falda per effetto della presenza locale di livelli argillosi e/o calcarei e calcareo-dolomitici compatti può rinvenirsi un po' al di sotto del livello idrostatico. I carichi piezometrici nella zona in esame sono minori di 1 m s.l.m..

L'andamento delle isopieze è legato come ben noto ai caratteri di permeabilità delle formazioni acquifere:

- zone caratterizzate da terreni a minore permeabilità di insieme produrranno un aumento della cadente piezometrica visualizzato da un

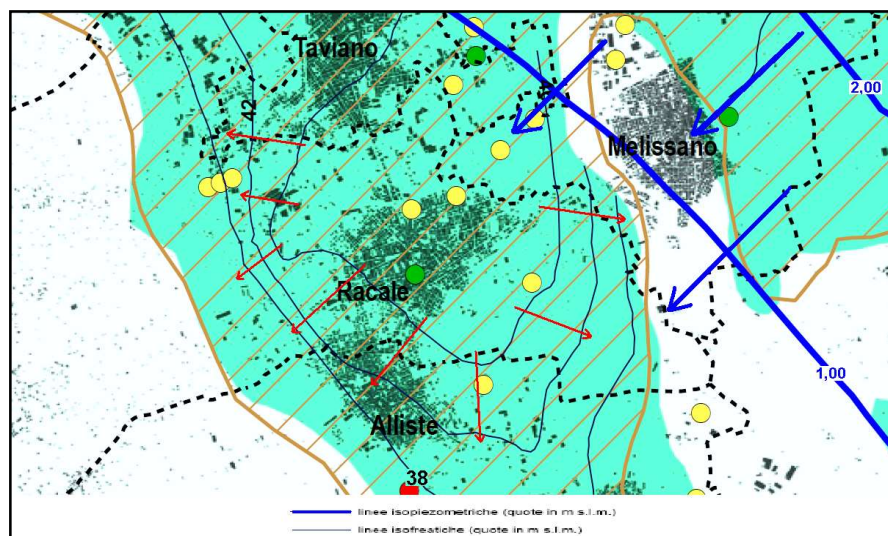


Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

infittimento delle isopieze;

- zone con terreni ad elevata permeabilità, provocano, viceversa, una diminuzione della cadente e quindi un diradarsi delle isopieze.

Le cadenti piezometriche nel territorio in esame variano tra valori dell'ordine dell'1%. In siffatto ambiente idrogeologico la distribuzione dei carichi piezometrici è anche conseguenza dei processi di alimentazione dovuti esclusivamente alle quantità delle precipitazioni meteoriche che direttamente incidono sul territorio in esame e che penetrando nei terreni raggiungono la falda idrica sotterranea. La distribuzione della salinità dell'acqua della falda profonda è stata ricavata dai dati pubblicati dal Piano Tutela Acque. Nell'area strettamente interessata dallo studio la falda profonda è caratterizzata da tenori salini compresi tra 1 e 2 g/l. (Fig. 15a, 15b)



**Fig. 15a:** *Isopieze e isofreatiche riferite rispettivamente alla falda profonda e alla falda superficiale (PTCP)*



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*



**Fig. 15b: Carichi Piezometrici Carsici – PTA**

## LA FALDA SUPERFICIALE

La falda superficiale è ospitata nei depositi di terrazzo, formati da calcareniti e sabbie limose calcaree, permeabili per porosità. E' sostenuta verso il basso da sedimenti prevalentemente argillosi; questi ultimi, essendo impermeabili, ne condizionano il flusso sotterraneo con la morfologia del loro tetto. Tale risorsa idrica, alimentata esclusivamente dalle piogge efficaci, non costituisce una fonte continua, in quanto, i pozzi a scavo oggi esistenti nell'area, restituiscono portate modeste (0.1 - 0.5 l/s).



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

Durante i periodi siccitosi estivi praticamente scompare. E' dunque verosimile apprezzare nel corso dei tempi un'escursione del livello statico anche di 3 mt.

### **CARATTERI DI PERMEABILITA'**

Alle rocce permeabili per fessurazione e carsismo appartengono i calcari mesozoici: la permeabilità risulta in genere elevata con valori  $K=10^{-1} \div 10^{-2}$  cm/sec.

Alle rocce permeabili per porosità appartengono i sedimenti a grana da grossa a media e medio fine: depositi eluviali, sabbie, calcareniti. I depositi eluviali presentano permeabilità basse comprese tra  $K=10^{-5} \div 10^{-6}$  cm/sec; le sabbie presentano permeabilità variabile in funzione della presenza di argilla  $K=10^{-4} \div 10^{-5}$  cm/sec; le calcareniti una permeabilità che varia da poco permeabili a permeabili con coefficiente di permeabilità  $K=10^{-3} \div 10^{-4}$  cm/sec.

Ai litotipi impermeabili appartengono invece le argille e i limi argillosi che presentano valori di  $K < 10^{-6}$  cm/sec.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

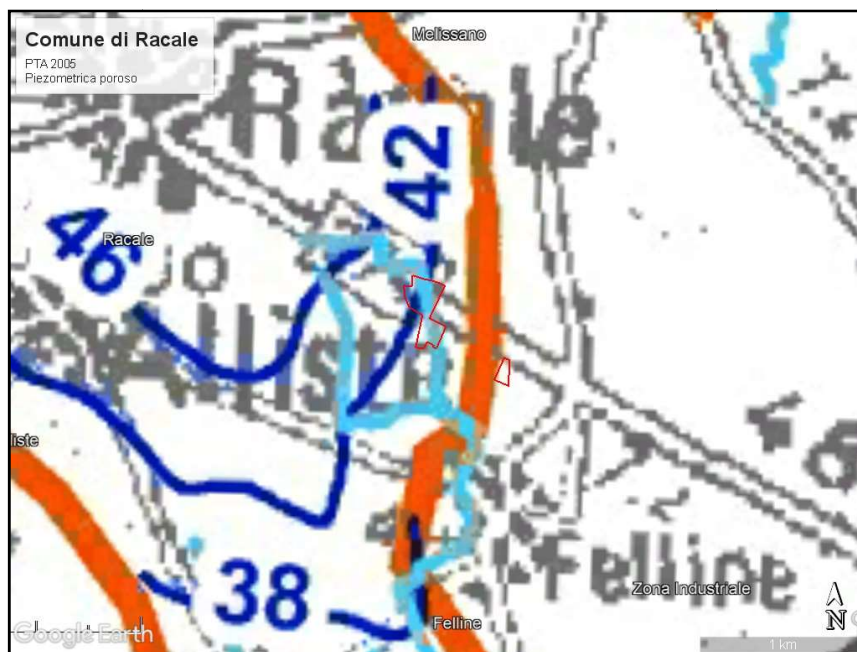
### **5.3 Rapporti tra l'intervento proposto e la falda superficiale**

L'esigua falda superficiale, come evidenziato nel capitolo precedente, circola nelle calcareniti e nei terreni sabbiosi quaternari, ed è sostenuta alla base dal tetto del livello argilloso. Questi terreni presentano differente grado di permeabilità per porosità: i terreni calcarenitici sono molto permeabili; quelli sabbiosi poco permeabili o a permeabilità variabile in funzione dell'assortimento granulometrico per la presenza di una frazione argillosa-limosa. Per tale motivo la produttività di tale acquifero è assai bassa se riferita alle sabbie argillose, mentre aumenta notevolmente, quando sono interessati i sabbioni calcarenitici.

La configurazione delle isofreatiche evidenzia che l'acquifero è caratterizzato da una forte anisotropia rispetto alla permeabilità; sono, infatti, distinguibili delle direttrici di preferenziale deflusso, coincidenti con zone a maggior grado di permeabilità in confronto ad altre dotate di un grado di permeabilità così basso da costituire ostacolo al deflusso delle acque sotterranee (Fig. 16)



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).



**Fig. 16:** Piezometrica porosa - PTA

Nell'area di studio sono stati esaminati i livelli statici di alcuni pozzi superficiali circostanti l'area di interesse, dai quali si può evincere che questi sono presenti solo lateralmente l'area di studio nei settori occidentali, alcuni più vicini risultano ad oggi secchi, mentre nei settori orientali non vi sono evidenze di pozzi superficiali. Questo fatto indica che l'area di interesse presenta terreni a bassa o nulla permeabilità tali per cui la falda superficiale non trova ospitalità. Quindi in relazione alle opere progettate e al tipo di fondazione che verrà utilizzato si può concludere che non c'è nessuna interferenza tra le stesse opere fondali e la superficie piezometrica della falda superficiale.





*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

## **6 SISMICITÀ**

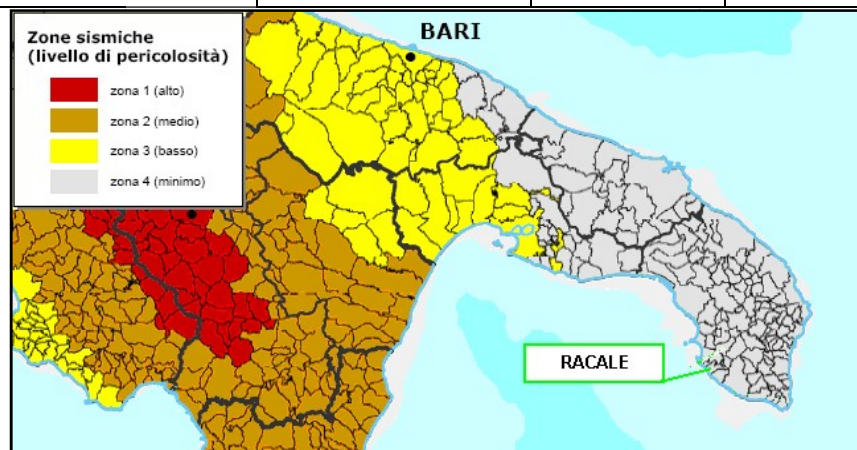
### ***6.1: Inquadramento Sismico***

Il territorio comunale di Racale (LE), prima del 2003, ai sensi del D.M. 19.03.1982 non era classificato sismico.

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 23.03.2003 ha riclassificato l'intero territorio nazionale.

In tale quadro il Comune di Racale viene classificato in zona sismica 4 (atto di recepimento da parte della Regione Puglia D.R.G. 2/3/2004 n. 153 dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003 n. 3274) – Fig. 17.

<i>ALLEGATO A – CLASSIFICAZIONE SISMICA DEI COMUNI ITALIANI</i>				
Codice Istat 2001	Denominazione	Categoria secondo la classificazione precedente (Decreti fino al 1998N.C.)	Categoria se- condo la proposta del GdL del 1998	Zona ai sensi dell'O.P.C.M. 3274/2003
16075063	Racale	N.C.	N.C.	4

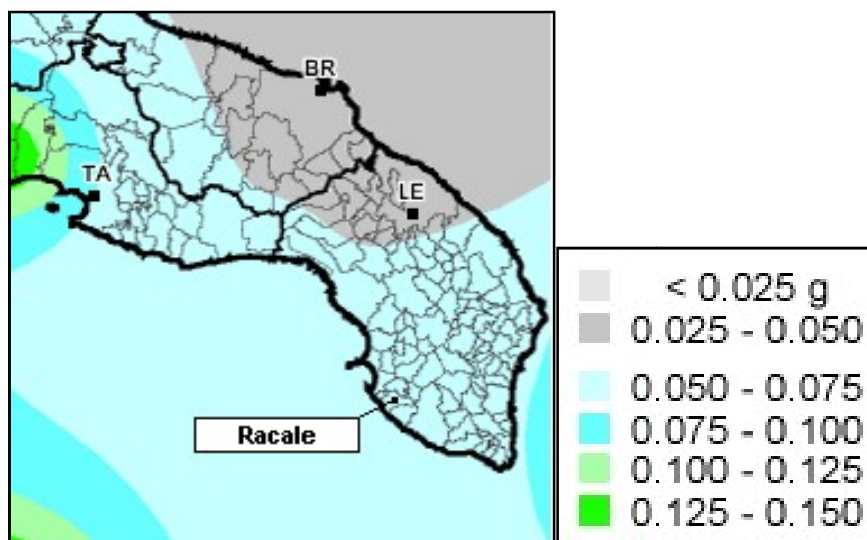


***Fig. 17: Classificazione Sismica Comune di Racale***



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

Dalla Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, redatta dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, possiamo individuare l'accelerazione massima del suolo ( $a_{max}$ ) con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli molto rigidi ( $V_{s30} > 800$  m/s) – Fig. 18:



*Fig. 18: Gruppo di Lavoro MPS (2004). Redazione mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20 marzo 2003. Rapporto Conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano-Roma, aprile 2004.*

Il territorio amministrativo di Racale ricade dunque in zona compresa tra  $0.050 \div 0.075$  g .

L'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006, "Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zo-



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

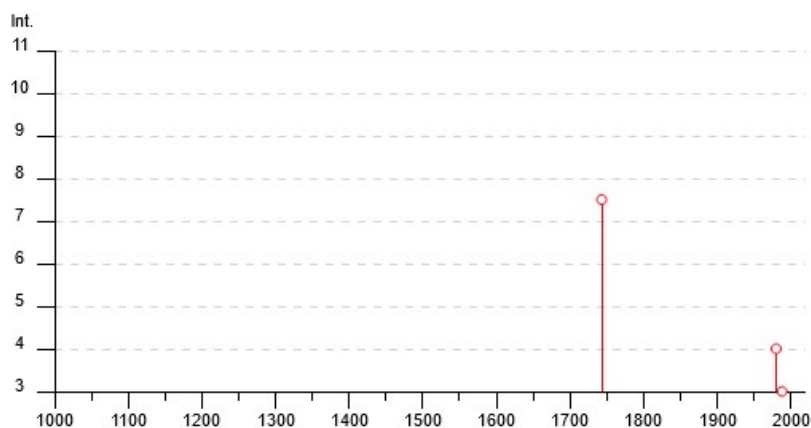
ne", fa propria la mappa sopra esposta e stabilisce i criteri per l'individuazione delle zone sismiche e la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone.

Se consideriamo la sismicità storica, il comune di Racale ha risentito degli effetti di soli n. 3 eventi sismici come riportato in Fig. 19:

Effetti	In occasione del terremoto del							NMDP	Io	Mw
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale			
7-8	☒ 1743	02	20				Ionio settentrionale	84	9	6.68
4	☒ 1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
3	☒ 1988	04	13	21	28	2	Golfo di Taranto	272	6-7	4.86

### Racale

PlaceID IT\_62778  
 Coordinate (lat, lon) 39.960, 18.094  
 Comune (ISTAT 2015) Racale  
 Provincia Lecce  
 Regione Puglia  
 Numero di eventi riportati 3



**Fig. 19: Eventi sismici storici registrati a Racale**

Tratto da: <https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15>



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

Circa la categoria di suolo l'indagine geosismica effettuata ha consentito di ricavare i valori di VS<sub>30</sub> sperimentali che ci permettono di attribuire i suoli indagati alla **categoria B**, ai sensi delle NTC 2018.

Pertanto, con riferimento al D.M. 17.01.2018, le azioni sismiche di progetto e gli spettri di risposta rappresentativi della componente delle azioni sismiche possono essere definite come da prospetto sottostante.

**Dati Generali**

<b>Località</b>		<b>Dati opera</b>	
Indirizzo Racale		Tipo opera	2 - Opere ordinarie
Lat. Long. 41.902783 12.496365		Classe d'uso	Classe II
		V. Nominale	50 V. Rif. 50

**Parametri sismici su sito di riferimento**

SL	TR [Anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec.]	Categoria sottosuolo
SLO	30.00	0.422	2.527	0.257	B
SLD	50.00	0.539	2.504	0.270	Categoria topografica
SLV	475.00	1.177	2.620	0.297	T1
SLC	975.00	1.471	2.615	0.307	

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera	Muri di sostegno (NTC 2018)	SL	amax [m/s <sup>2</sup> ]	Beta	khk [-]	kvk [-]	Khi [-]
		SLO	0.5064	1.0	0.0516	0.0258	0.0
		SLD	0.6468	0.47	0.031	0.0155	0.0
		SLV	1.4124	0.38	0.0547	0.0274	0.0
		SLC	1.7652	1.0	0.18	0.09	0.0

Stato limite di riferimento **SLO**



*Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).*

## **7 - INDAGINI ESEGUITE**

Ai fini della definizione di un quadro geologico preliminare, sono stati eseguiti 2 stendimenti sismici, oltre che studi e indagini geologiche pregresse come i dati di un pozzo sito poco più a sud, i risultati di due saggi con escavatore meccanico spinti sino alla profondità di 3 mt dal p.c. e quelli di n. 3 prove penetrometriche limitrofe all'area di studio ed eseguite nell'ambito dello "Studio geologico-tecnico del territorio comunale di Racale per la redazione del nuovo PRGC".

Le indagini sono riportate alla Fig. 20



***Fig. 20: Ubicazione Indagini***



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

Le prospezioni sismiche hanno visto la realizzazione di profili sismici a rifrazione, aventi uno sviluppo di 36 ml ognuno, e nella realizzazione di profili sismici di tipo MASW per la determinazione delle  $V_{s30}$ .

Per tale scopo è stato utilizzato un sismometro a rifrazione tipo M.A.E.-A6000S, in configurazione a 24 canali con acquisizione computerizzata dei dati, massa battente di 10 kg quale sorgente generatrice di onde sismiche e sensori (geofoni) con frequenza di 4,5 Hz; questo ha permesso di caratterizzare elastomeccanicamente i terreni in posto.

Il metodo della sismica a rifrazione mediante profili a scoppi coniugati ed intermedi (e cioè con energizzazioni del terreno esterne (in andata e ritorno) ed interne relativamente alla lunghezza del profilo stesso) e l'utilizzo di software dedicato per l'interpretazione dei dati ottenuti, ha permesso di determinare la geometria degli orizzonti (sismostrati) a differente comportamento elasto-meccanico.

Il metodo consiste nella propagazione d'onde sismiche (onde rifratte prodotte artificialmente) nel sottosuolo da indagare. La velocità di propagazione delle onde così prodotte dipende dalle caratteristiche di densità dei terreni attraversati e sono rilevate per mezzo di geofoni, posti ad intervalli regolari lungo lo stendimento.

L'individuazione (mediante sismogrammi) degli arrivi delle onde rifratte, ai vari geofoni disposti a distanze uguali, e la determinazio-



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da “Xilella fastidiosa” su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

ne dei tempi d’arrivo (ritardi), ha consentito di ricavare la potenza dei vari strati attraversati e la definizione della stratigrafia e delle sezioni del sottosuolo.




Inoltre con il metodo MASW è stata parametrizzata la velocità delle onde Vs in profondità ricavando un “modello di velocità del sottosuolo” correlabile con i diversi litotipi presenti in profondità.

I risultati delle indagini sismiche sono riportati nella relazione sismica in appendice.

Da una ricognizione dell’archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo, possiamo visualizzare la scheda de pozzo con codice 205172 ubicato poco più a sud.



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

 		<b>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</b>																																						
<b>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</b>																																								
<b>Dati generali</b>		<b>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</b>																																						
<p> <b>Codice:</b> 205172  <b>Regione:</b> PUGLIA  <b>Provincia:</b> LECCE  <b>Comune:</b> ALLISTE  <b>Tipologia:</b> PERFORAZIONE  <b>Opera:</b> POZZO PER ACQUA  <b>Profondità (m):</b> 60,00  <b>Quota pc slm (m):</b> 54,00  <b>Anno realizzazione:</b> 1991  <b>Numero diametri:</b> 1  <b>Presenza acqua:</b> SI  <b>Portata massima (l/s):</b> 3,000  <b>Portata esercizio (l/s):</b> 2,000  <b>Numero falde:</b> 1  <b>Numero filtri:</b> 0  <b>Numero piezometrie:</b> 1  <b>Stratigrafia:</b> SI  <b>Certificazione(*):</b> SI  <b>Numero strati:</b> 5  <b>Longitudine WGS84 (dd):</b> 18,115400  <b>Latitudine WGS84 (dd):</b> 39,947331  <b>Longitudine WGS84 (dms):</b> 18° 06' 55.45" E  <b>Latitudine WGS84 (dms):</b> 39° 56' 50.39" N                 </p> <p>(*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia</p>																																								
<b>DIAMETRI PERFORAZIONE</b>																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> <th>Diametro (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>60,00</td> <td>60,00</td> <td>220</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	1	0,00	60,00	60,00	220																														
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)																																				
1	0,00	60,00	60,00	220																																				
<b>FALDE ACQUIFERE</b>																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Lunghezza (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>53,00</td> <td>60,00</td> <td>7,00</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	1	53,00	60,00	7,00																																
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)																																					
1	53,00	60,00	7,00																																					
<b>MISURE PIEZOMETRICHE</b>																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Data rilevamento</th> <th>Livello statico (m)</th> <th>Livello dinamico (m)</th> <th>Abbassamento (m)</th> <th>Portata (l/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ott/1991</td> <td>54,00</td> <td>54,00</td> <td>0,00</td> <td>3,000</td> </tr> </tbody> </table>	Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)	ott/1991	54,00	54,00	0,00	3,000																														
Data rilevamento	Livello statico (m)	Livello dinamico (m)	Abbassamento (m)	Portata (l/s)																																				
ott/1991	54,00	54,00	0,00	3,000																																				
<b>STRATIGRAFIA</b>																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Progr</th> <th>Da profondità (m)</th> <th>A profondità (m)</th> <th>Spessore (m)</th> <th>Età geologica</th> <th>Descrizione litologica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> <td></td> <td>TERRENO VEGETALE</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1,00</td> <td>20,00</td> <td>19,00</td> <td></td> <td>ARGILLA FESSURATA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>20,00</td> <td>30,00</td> <td>10,00</td> <td></td> <td>CALCARE FESSURATO</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>30,00</td> <td>53,00</td> <td>23,00</td> <td></td> <td>CALCARE GRANULARE COMPATTO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>53,00</td> <td>60,00</td> <td>7,00</td> <td></td> <td>CALCARE FESSURATO CON ACQUA DOLCE</td> </tr> </tbody> </table>	Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica	1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE	2	1,00	20,00	19,00		ARGILLA FESSURATA	3	20,00	30,00	10,00		CALCARE FESSURATO	4	30,00	53,00	23,00		CALCARE GRANULARE COMPATTO	5	53,00	60,00	7,00		CALCARE FESSURATO CON ACQUA DOLCE				
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica																																			
1	0,00	1,00	1,00		TERRENO VEGETALE																																			
2	1,00	20,00	19,00		ARGILLA FESSURATA																																			
3	20,00	30,00	10,00		CALCARE FESSURATO																																			
4	30,00	53,00	23,00		CALCARE GRANULARE COMPATTO																																			
5	53,00	60,00	7,00		CALCARE FESSURATO CON ACQUA DOLCE																																			





Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

In un'area posta a sud ovest rispetto a quella di studio, sono stati effettuati due saggi con escavatore meccanico spinti sino alla profondità di 3 mt dal p.c..

Si è rilevato che lo spessore del terreno vegetale è compreso tra 60-160 cm, mentre al di sotto di tali quote si rinvenivano limi sabbiosi argillosi giallastri con inclusi calcigni.

La documentazione fotografica dei saggi è riportata in appendice

Per la caratterizzazione geolitologica e geotecnica del terreno sono state utilizzate anche tre prove penetrometriche, realizzate con penetrometro Sunda DL030, limitrofe alle aree di studio ed eseguite nell'ambito dello "Studio geologico-tecnico del territorio comunale di Racale nell'ambito della redazione del nuovo PRGC".

I risultati delle penetrometrie sono riportati in appendice



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

## **8 - CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Considerate le risultanze delle indagini e le finalità del presente studio geologico, teso a valutare le problematiche e le implicazioni geologiche connesse con le previsioni realizzative del progetto, è possibile affermare la piena compatibilità dell'opera con il quadro geomorfologico e geologico locale.

In particolare, alla luce di quanto illustrato nei capitoli precedenti a cui si rimanda per ogni utile approfondimento, è possibile trarre le seguenti considerazioni conclusive:

✚ In relazione agli aspetti geomorfologici e a possibili dissesti superficiali e profondi, la conformazione della zona non fa emergere situazioni che possano modificare l'attuale stato di equilibrio dei luoghi ed è possibile affermare che l'area si presenta globalmente stabile;

✚ Dal punto di vista idrogeologico non sussistono fenomeni e processi morfologici di tipo erosivo in atto né potenziali.

✚ Il terreno è costituito da litologie dotate di discrete caratteristiche tecniche. Sarà comunque cura del tecnico progettista valutare le più opportune scelte tecniche ed il dimensionamento delle opere di fondazione in virtù delle verifiche tecniche e dei carichi dinamici e statici trasmessi al terreno;



Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

✚ Ai fini sismici si tenga conto, nei calcoli di verifica, che il suolo è classificabile come terreno di "Categoria B", con una pendenza topografica media inferiore ai 15°, pertanto riferibile ad una categoria di tipo T1.

*Tanto in adempimento all'incarico conferitomi*

*Rodi Garganico Gennaio 2023*





Progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico, della potenza di picco pari a 18,04 MWp sito nel Comune di Racale (LE) e delle relative opere connesse alla CP RACALE di e-distribuzione, integrato con progetto agronomico di espianto e reimpianto di uliveti affetti da "Xilella fastidiosa" su terreni nei Comuni di Racale e Alliste (LE).

# **APPENDICE**

---

## **REPORT SISMICO**

### **RACALE**

---

## REPORT SONDAGGIO SISMICO MASW – SIS1

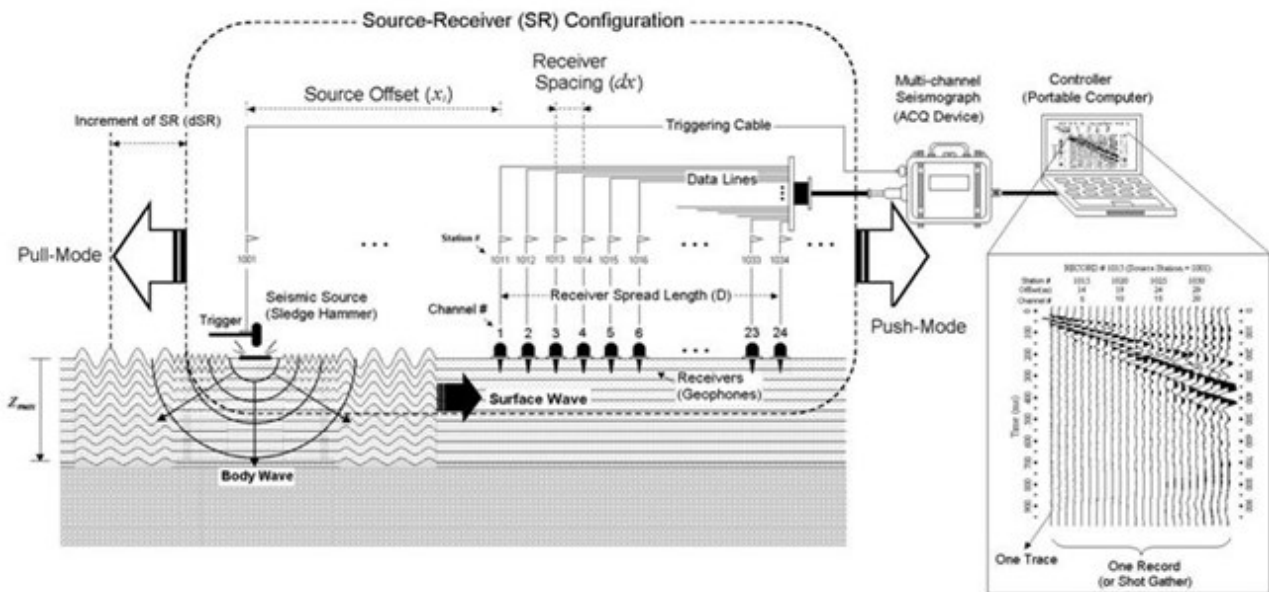
- Ubicazione sondaggio: Racale

E' stata effettuata una campagna geognostica a carattere geofisico, consistente in 1 Base sismica a rifrazione di superficie. La finalità delle indagini sismiche è in primo luogo di rilevare l'andamento della sismostratigrafia del sottosuolo, ricercando le superfici di discontinuità fisica - rifrattori - ed in particolare quelle superfici che separano porzioni di ammasso roccioso o terroso con differente grado di densità e compattezza. Dalla sismostratigrafia ottenuta, e con l'ausilio di programmi (*MASW ing. Roma*) è stato possibile ricavare lo spessore e le caratteristiche geomeccaniche degli strati così riconosciuti, calcolare i valori di Rigidità Sismica dei singoli orizzonti al fine di valutare ad esempio l'amplificazione sismica locale o la suscettibilità alla liquefazione di terreni saturi non coesivi.

**INDAGINE SISMICA MASW** : per la prova geofisica MASW ai fini della classificazione sismica di sito ai sensi delle NTC 2018, si è utilizzato un sismografo DAQ LINK III della Seismic Souce, 24 geofoni 24 bit. Come ricevitori si sono utilizzati 24 geofoni verticali da 4.5 Hz della Sunfull. Lo stendimento o linea sismica misura 23 metri. Sono stati utilizzati 24 geofoni al passo di 1 metro l'uno dall'altro, una volta posizionati i geofoni lungo una direttrice x, si è provveduto a collegarli ad un cavo sismico, che a sua volta è collegato al sismografo. Il sismografo e tutte le operazioni di acquisizione e di sparo (shot) vengono gestite da un laptop esterno. Come fonte di energizzazione si è utilizzata una mazza battente di 10 kg azionata a mano da operatore. I dati così acquisiti in cantiere, vengono successivamente elaborati in studio. In base alla velocità delle Vs equivalenti il sito di Brindisi ricade in categoria sismica B. A seguire il report completo e dettagliato dell'indagine sismica MASW.

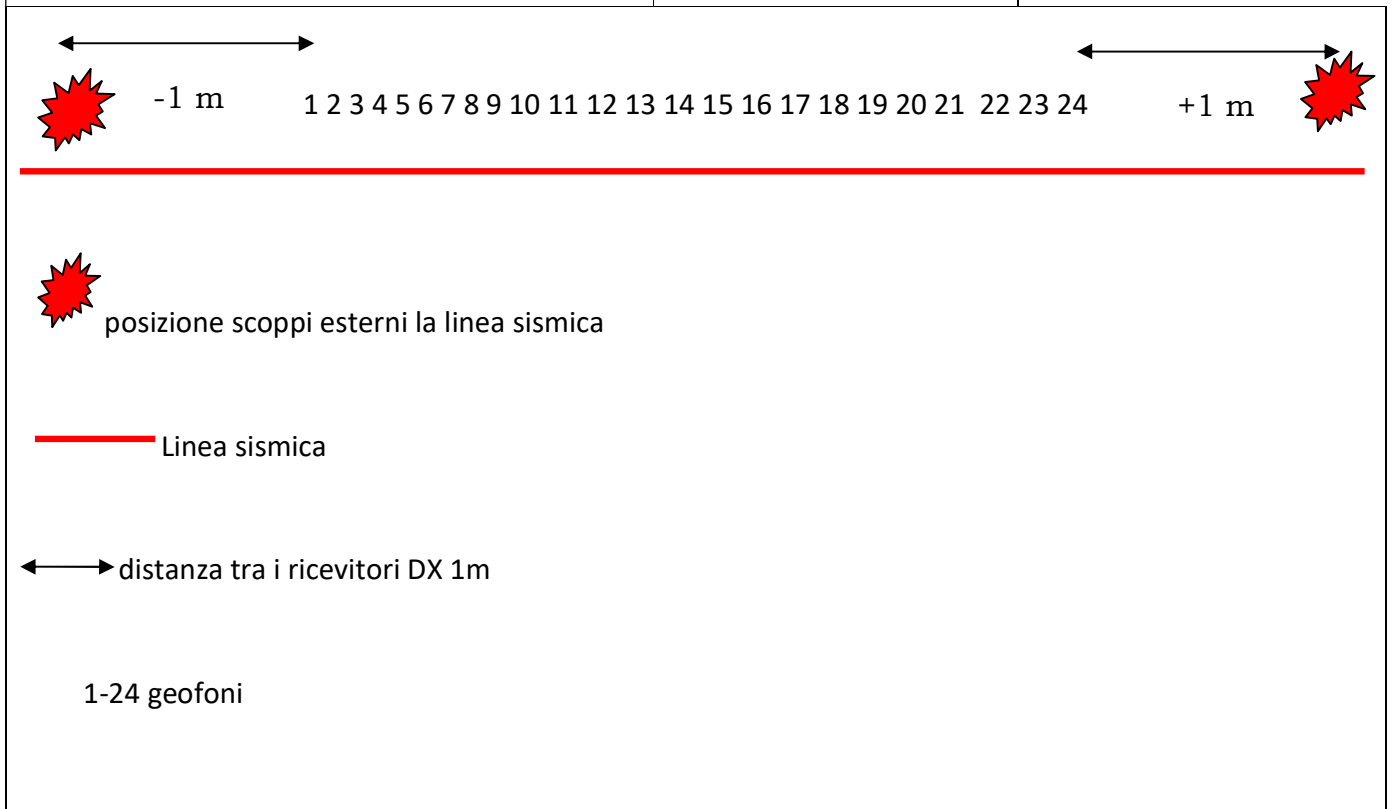
Sito: Racale Prov. Lecce

SISMOGRAFO 24 CANALI 24 BIT	DAQ LINK III SEISMIC SOURCE
Lunghezza totale linea sismica	23 m compreso lo 0
$\Delta X$ (distanza intergeofonica)	1 m
Fonte di energizzazione	massa battente 10 Kg azionata a mano
Shot	4 shot eterni linea sismica (scoppi coniugati)
GEOFONI	4.5 Hz verticali
Suolo infissione geofoni	Basole cemento
Condizioni meteo ed ambientali	Traffico veicolare presente, vento debole, suolo asciutto
Software di acquisizione in campo	Vibrascope
Computer portatile da campo	Panasonic 11"



### offset linea sismica

Numero scoppi	Posizione
1, 2	-1 m da G1
3, 4	+1m dal G24



## 1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori..... 24  
Numero di campioni temporali..... 1000  
Passo temporale di acquisizione..... 1ms  
Numero di ricevitori usati per l'analisi..... 24  
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a..... 0ms  
L'intervallo considerato per l'analisi termina a ..... 3000ms  
I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

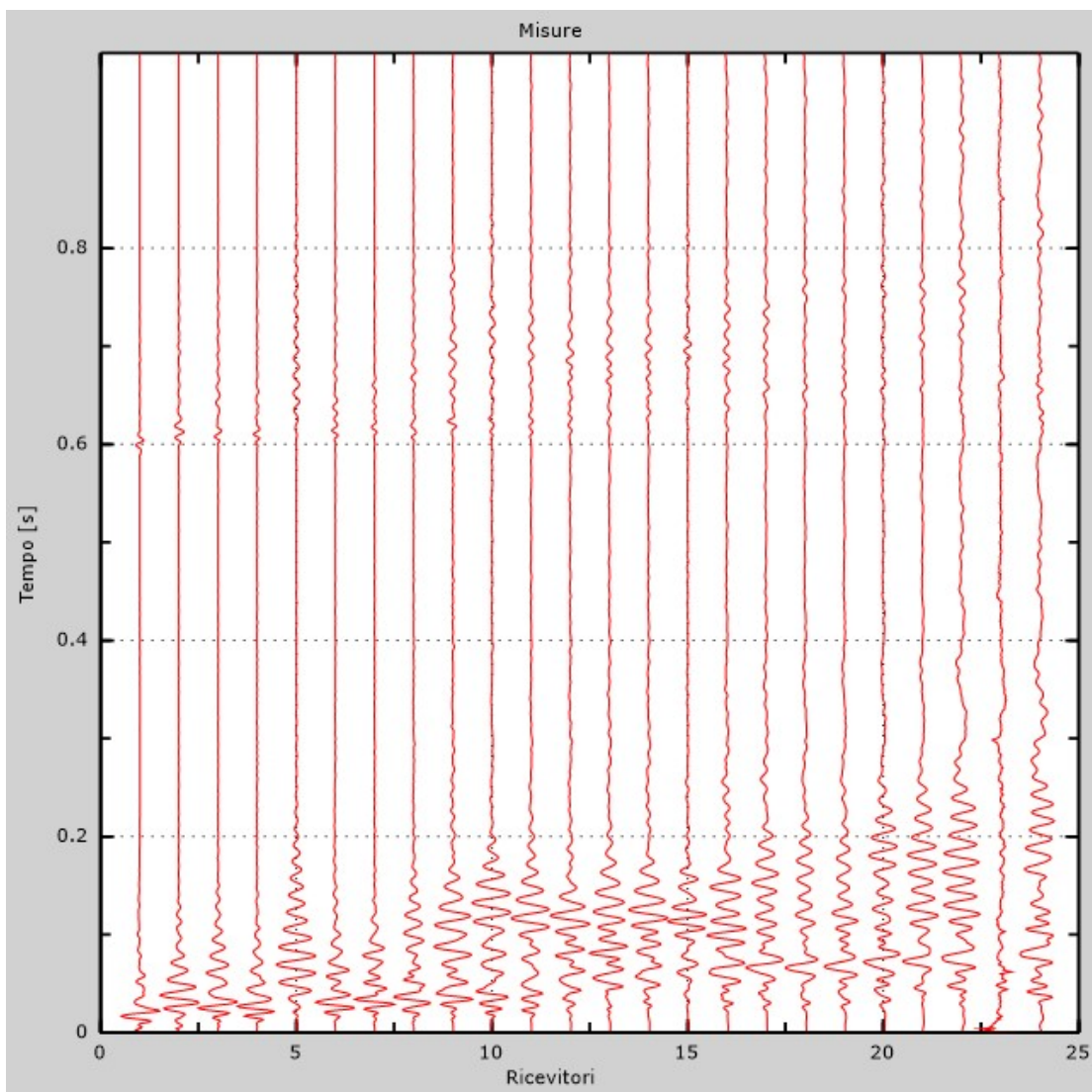


Figura 1: Tracce sperimentali



## 2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale.....60Hz  
Frequenza iniziale .....2Hz

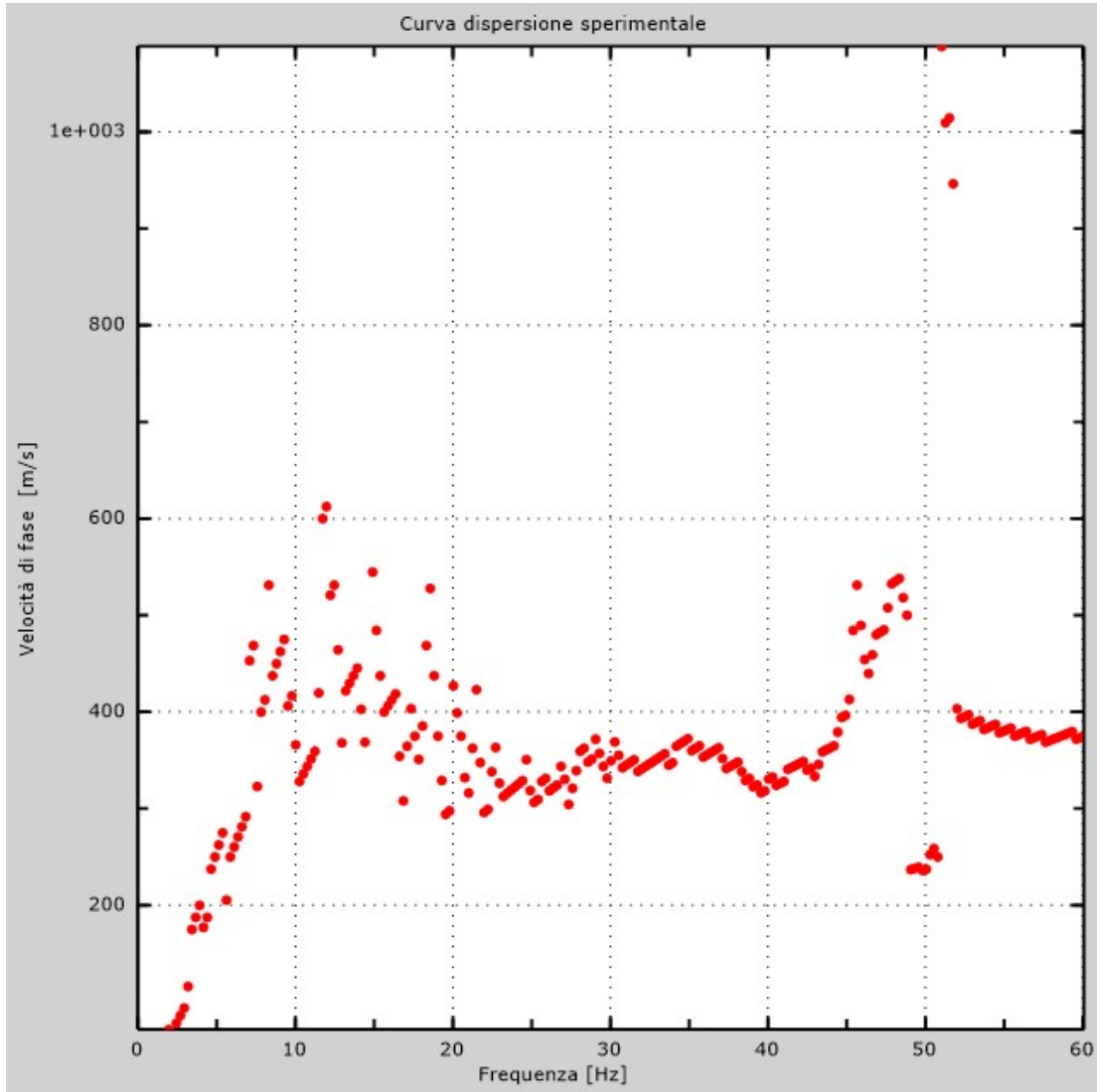


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

### 3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
12.0116	616.18	511.578	720.781
18.8562	437.821	360.041	515.602
33.6261	358.7	339.925	377.474
39.8403	319.809	307.74	331.879

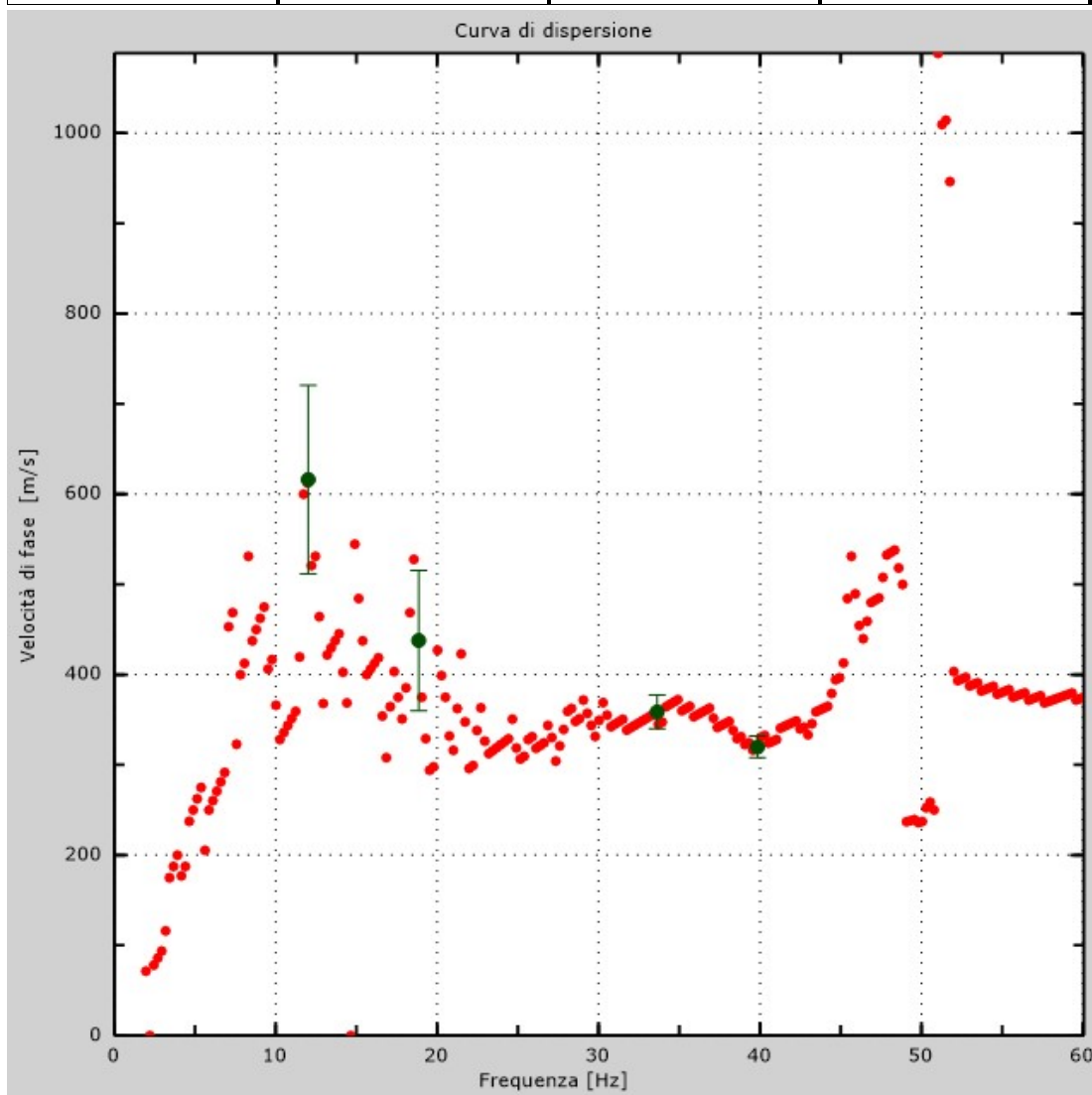


Figura 3: Curva di dispersione

#### 4 - Profilo in sito

Numero di strati (escluso semispazio).....	3
Spaziatura ricevitori [m] .....	1m
Numero ricevitori .....	24
Numero modi.....	1

##### Strato 1: MATERIALE DI COPERTURA

h [m].....	1.5
z [m] .....	-1.5
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1700
Poisson.....	0.2
Vs [m/s].....	250
Vp [m/s] .....	408.25
Vs min [m/s].....	177.67
Vs max [m/s] .....	375.000000

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] .....	250.000
--------------------	---------

##### Strato 2: limi sabbioso argillosi giallastri con inclusi calcigni.

h [m].....	4
z [m] .....	-5.5
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1800
Poisson.....	0.2
Vs [m/s].....	390
Vp [m/s] .....	636.87
Vs min [m/s].....	177.67
Vs max [m/s] .....	585.000000

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] .....	390.000
--------------------	---------

##### Strato 3 calcarenite

h [m].....	0
z [m] .....	-00
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1900
Poisson.....	0.2
Vs [m/s].....	660
Vp [m/s] .....	1077.78

Vs min [m/s]..... 342.32  
 Vs max [m/s]..... 990.000000  
 Falda non presente nello strato  
 Strato non alluvionale  
 Vs fin.[m/s] ..... 660.000

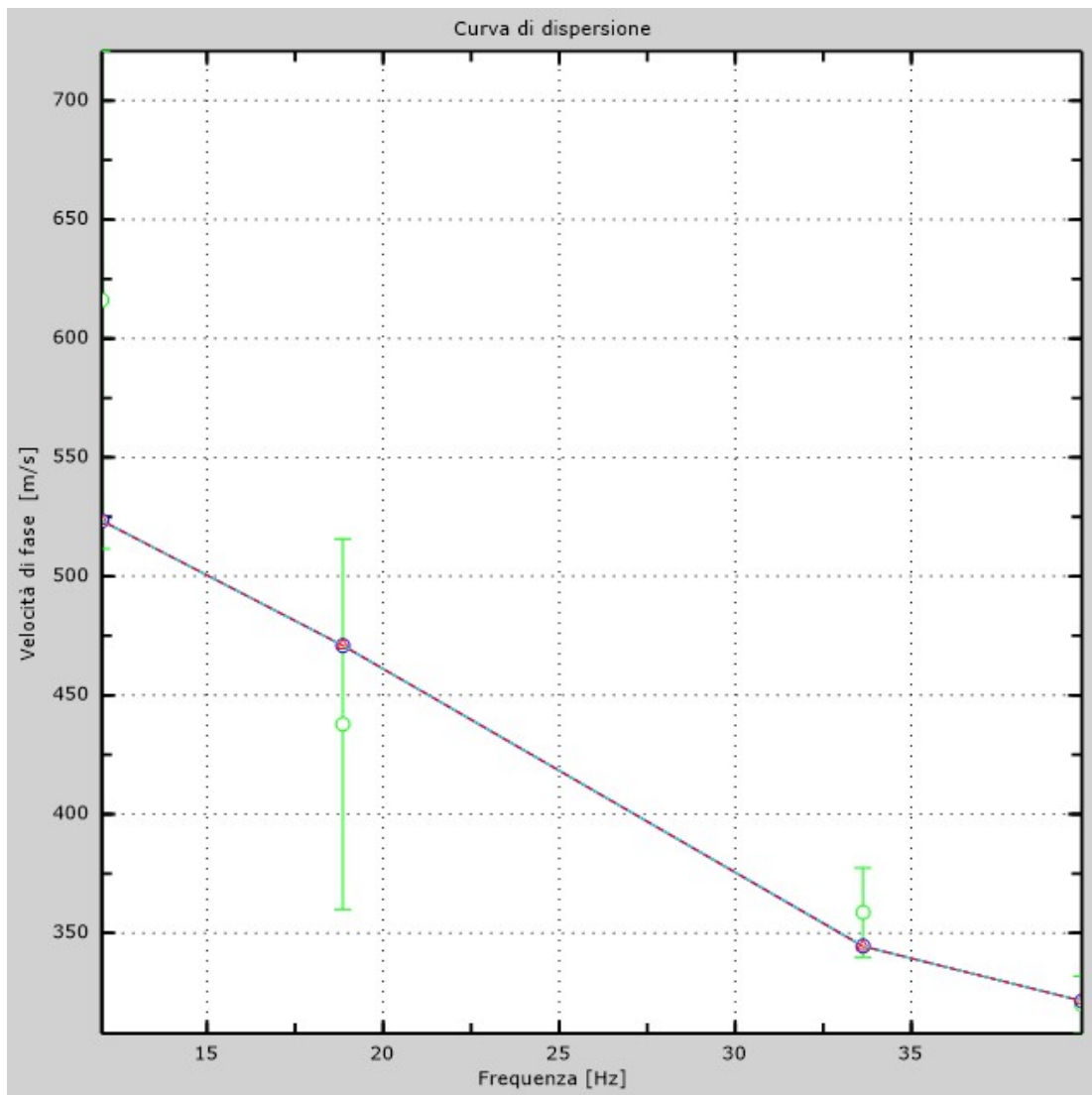


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente(blu),  
 curva numerica (rosso)

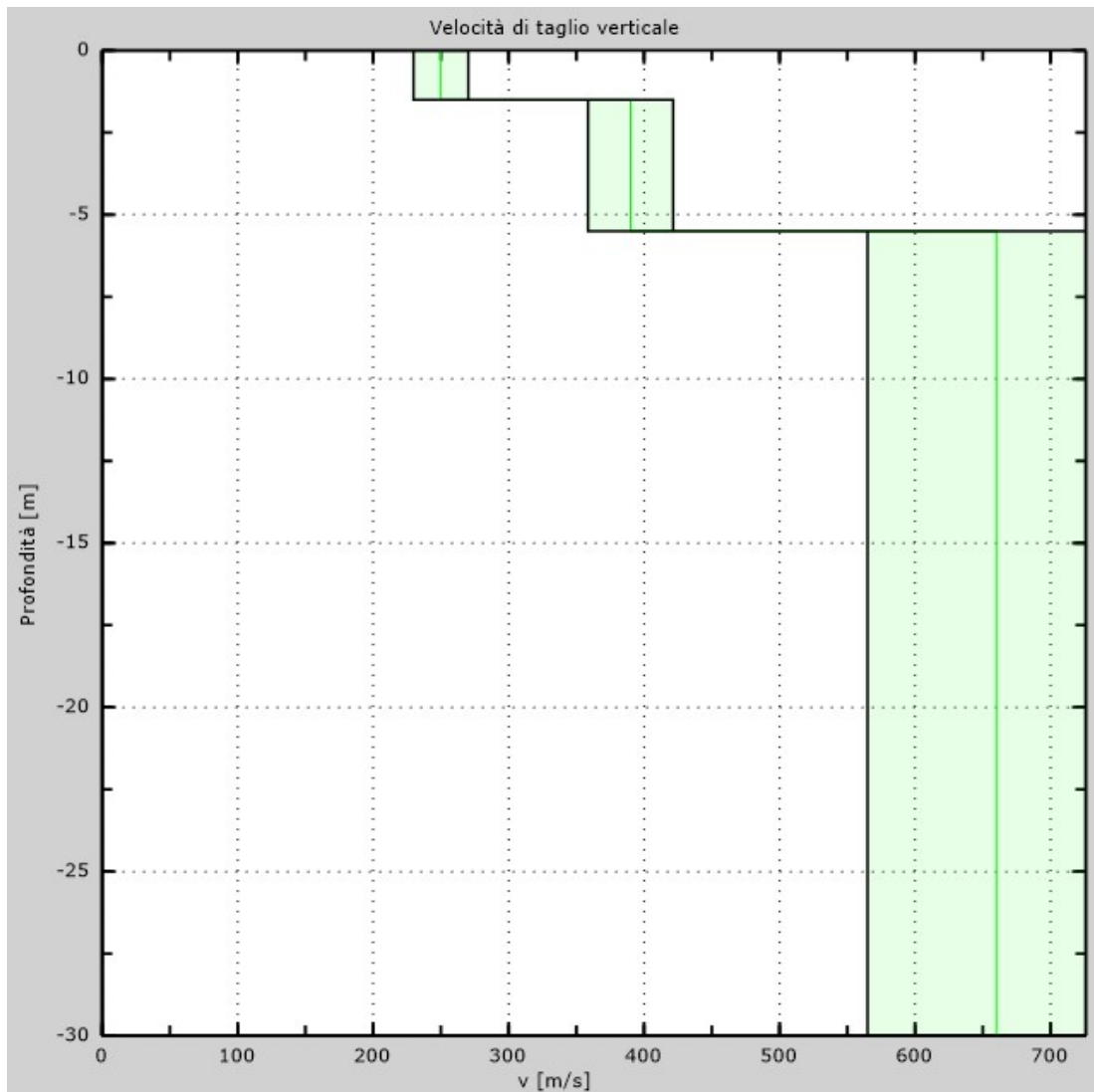


Figura 5: Profilo Vs numerico

### Relazione di calcolo per la categoria di sottosuolo

*DECRETO 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»  
 Circolare 21/01/2019, n. 7 C.S.LL.PP - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento  
 del-le "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio  
 2018.*

## Generalità

Lo studio sugli effetti di sito è un aspetto fondamentale nella valutazione e mitigazione del rischio sismico. Tale studio si effettua in termini di risposta sismica locale, partendo dal concetto di amplificazione del moto sismico che si origina dal basamento roccioso (definito *bedrock* sismico) e che si propaga all'interno di un deposito sino a raggiungere la superficie. Valutare questi effetti non è sempre del tutto facile anche perché, in molti casi, l'amplificazione è dovuta ai cosiddetti fenomeni di risonanza nei terreni stratificati posti al di sopra del *bedrock*, di riflessione e rifrazione delle onde sismiche nelle interfacce di discontinuità e tra mezzi a diversa densità, dove le onde vengono per così dire "intrappolate" e successivamente trasmesse allo strato più superficiale generando così onde di tipo Love e di Rayleigh. A questi, poi, si aggiunge l'effetto di focalizzazione del raggio sismico nelle zone morfologicamente più acclive. Sul territorio italiano la valutazione degli effetti della risposta sismica locale viene fatta sulla base delle vigenti norme tecniche per le costruzioni pubblicate in *GU n.42 del 20/02/2018 - Suppl. Ordinario n. 8*. In particolare per situazioni riconducibili alle categorie definite in Tab. 3.2.11 di cui al § 3.2.2 si può fare riferimento ad un approccio semplificato basato sui valori di velocità di propagazione delle onde di taglio,  $V_s$ , che costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo di cui al § 6.2.2. In tal caso si calcola la velocità equivalente con la seguente espressione:

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

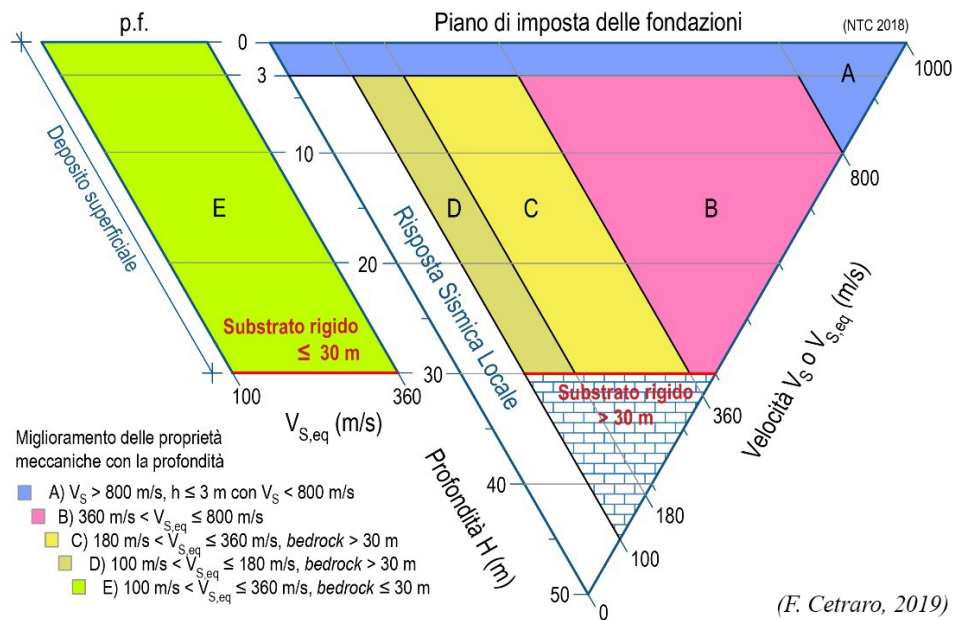
con  $h_i$  lo spessore in metri dell' $i^{\text{esimo}}$  strato di terreno;

$V_{S,i}$  la velocità dell'onda di taglio media corrispondente;

$N$  il numero di strati;

$H$  la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s. Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,eq}$  è definita dal parametro  $V_{S,30}$  dove  $H = 30$  m conside-

rando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.  
 Mentre per tutti quei casi non rientranti è richiesta una specifica analisi della risposta sismica locale, così come previsto al § 7.11.3.



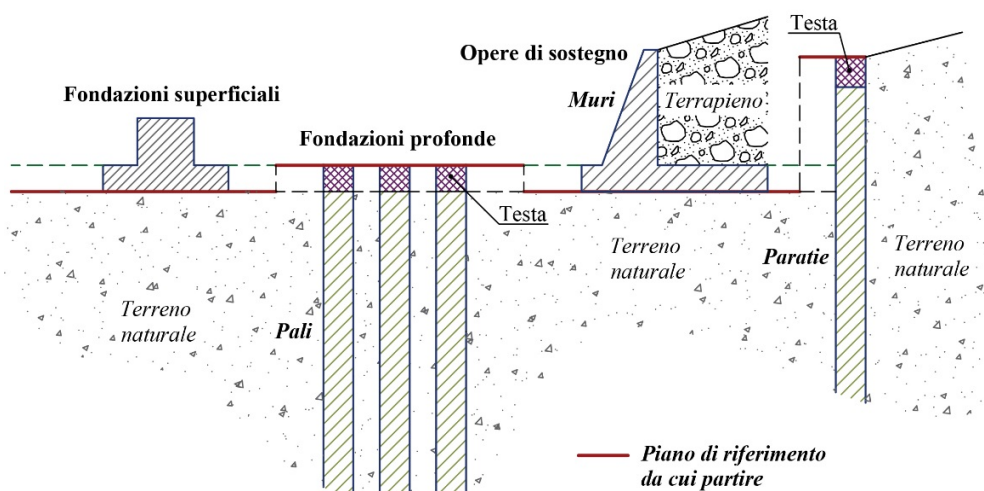
**Figura 1 – Diagramma per le categorie di sottosuolo secondo i riferimenti del § 3.2.2 delle NTC 2018.**

**Tabella 1- Categorie di sottosuolo per l'approccio semplificato (Tab. 3.2.II delle NTC 2018).**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>A</b>	<b>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</b> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<b>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</b> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
<b>C</b>	<b>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti</b> con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
<b>D</b>	<b>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti</b> , con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
<b>E</b>	<b>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</b> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

### Piano di riferimento per le opere di fondazione:

Ricordando che per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni supali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Per muri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.



**Figura 3 – Schemi di riferimento richiamati al § 3.2.2 delle NTC 2018.**

### Risultati del calcolo

Al fine di poter procedere con le operazioni di calcolo è necessario inserire gli spessori con le relative velocità  $V_s$  di ogni sismostrato secondo le indicazioni riportate in normativa.

**Tabella 1- Valori utilizzati di riferimento.**

Nr.	H (m)	hi (m)	$V_s$ (m/s)
1	1,50	1,50	250,00
2	5,50	4,00	390,00
3	30,00	24,50	660,00

*Nr = numero progressivo per ciascun sismostrato,  
H = profondità, hi = spessori,  $V_s$  = velocità onde di taglio.*

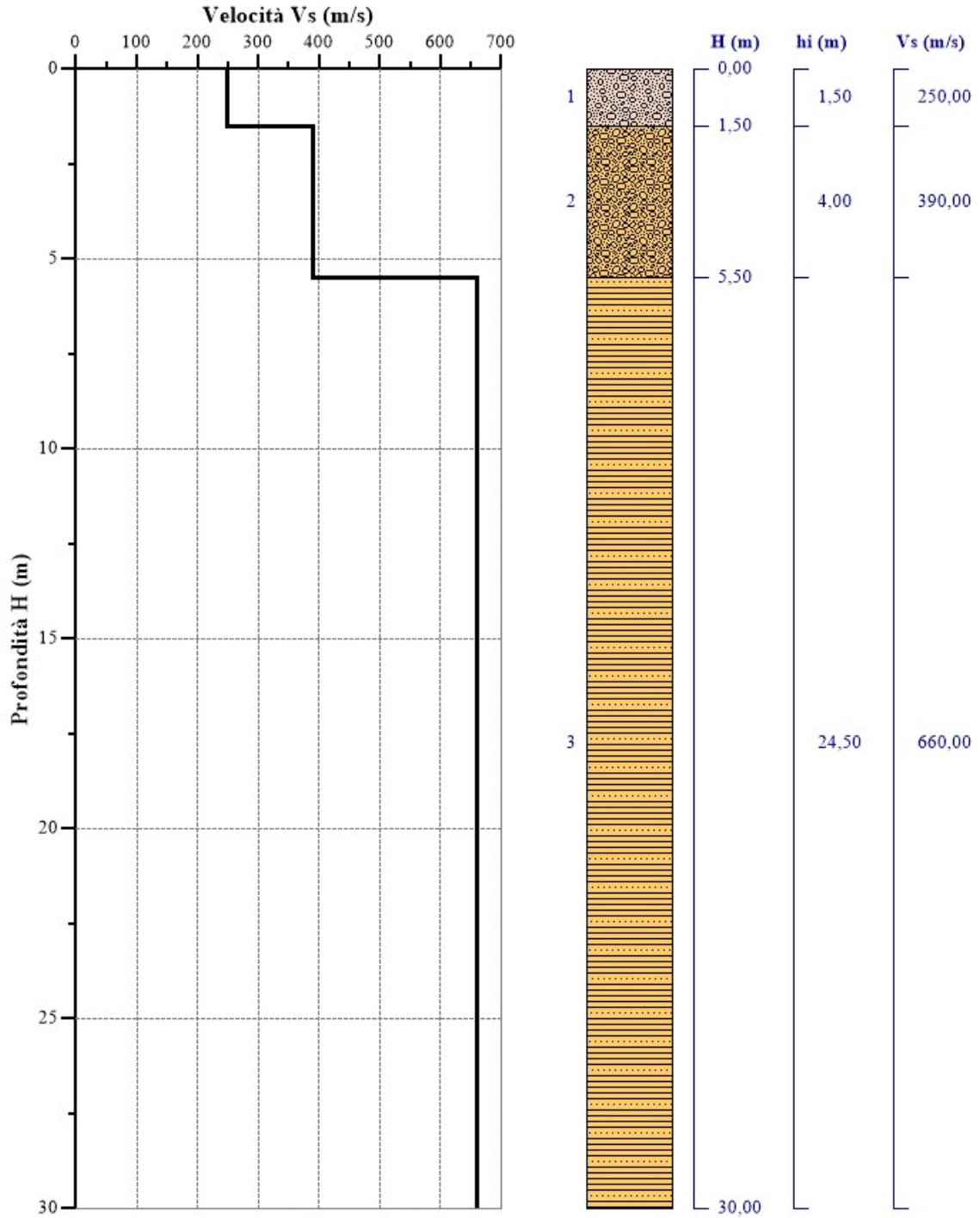


*Tabella 2- Risultati finali.*

<b><math>N_i</math>.</b>	<b>Z<sub>pf</sub> (m)</b>	<b><math>V_{S,eq}</math> (m/s)</b>	<b>Categoria</b>
<b>1</b>	<b>2,00</b>	<b>607,43</b>	<b>B</b>

*$N_i$  = livello,  $Z_{pf}$  = profondità del livello di fondazione.*

## Sezione sismostratigrafica



## REPORT SONDAGGIO SISMICO MASW – SIS2

### 1 - Dati sperimentali

Numero di ricevitori.....	12
Distanza tra i sensori: .....	2m
Numero di campioni temporali .....	1000
Passo temporale di acquisizione .....	1ms
Numero di ricevitori usati per l'analisi .....	12
L'intervallo considerato per l'analisi comincia a .....	0ms
L'intervallo considerato per l'analisi termina a .....	3000ms

I ricevitori non sono invertiti (l'ultimo ricevitore è l'ultimo per l'analisi)

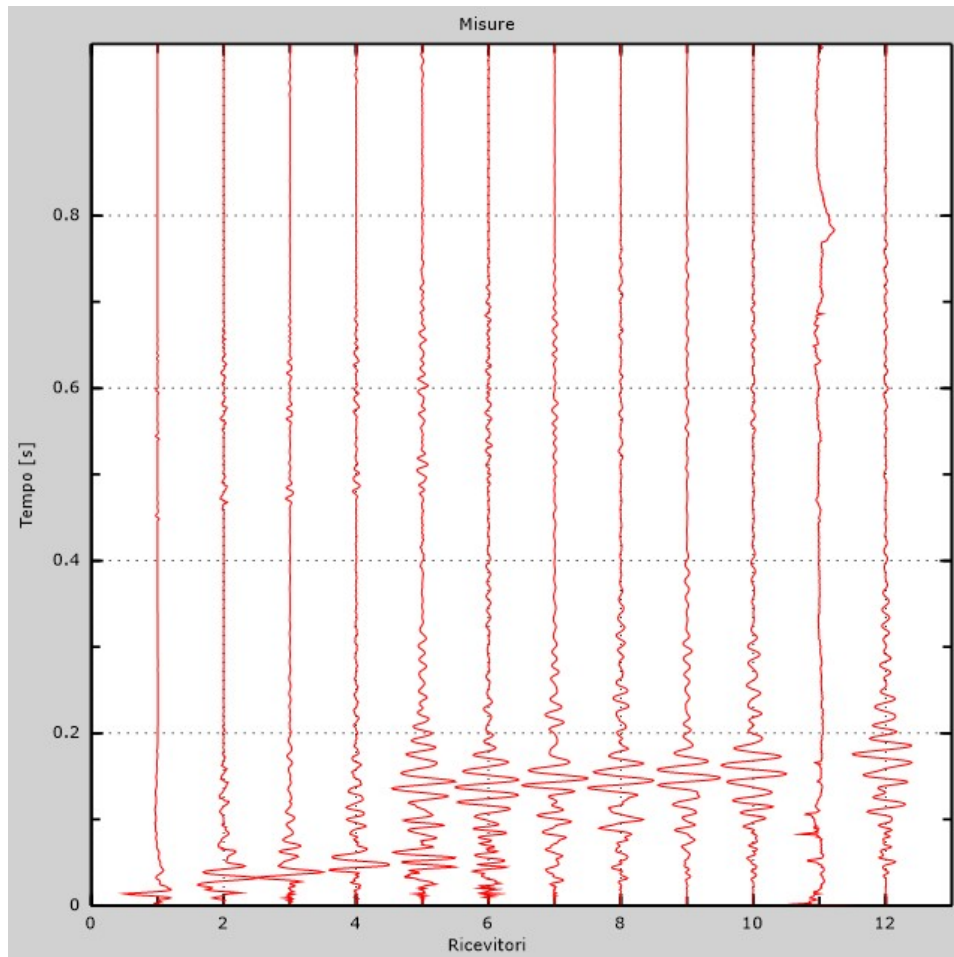


Figura 1: Tracce sperimentali

## 2 - Risultati delle analisi

Frequenza finale ..... 70Hz

Frequenza iniziale ..... 2Hz

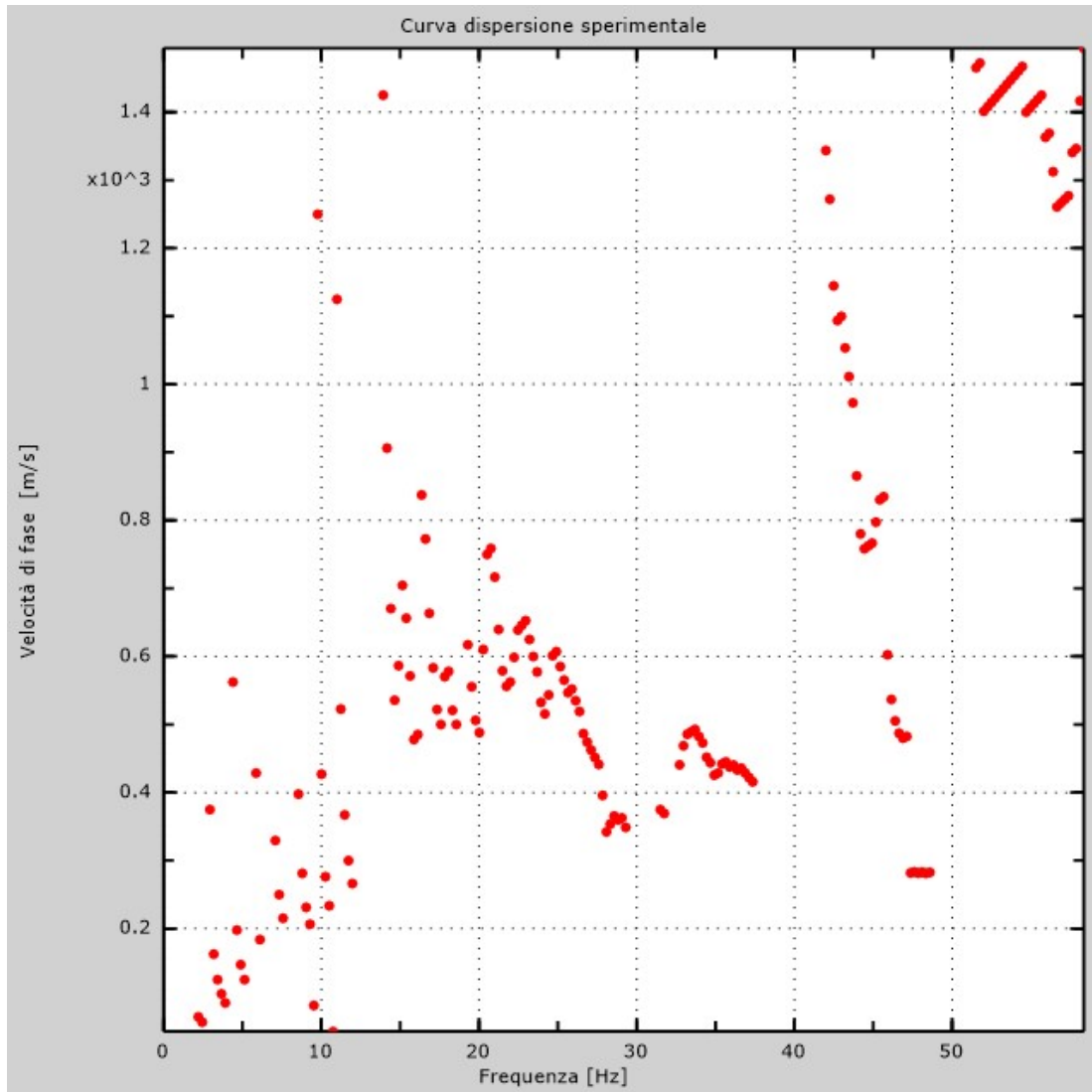


Figura 2: Curva dispersione sperimentale

### 3 - Curva di dispersione

Tabella 1: Curva di dispersione

Freq. [Hz]	V. fase [m/s]	V. fase min [m/s]	V. fase Max [m/s]
16.3421	838.955	676.253	1001.66
24.9731	610.686	501.409	719.964
32.889	474.697	421.272	528.121
37.4854	421.272	389.703	452.841

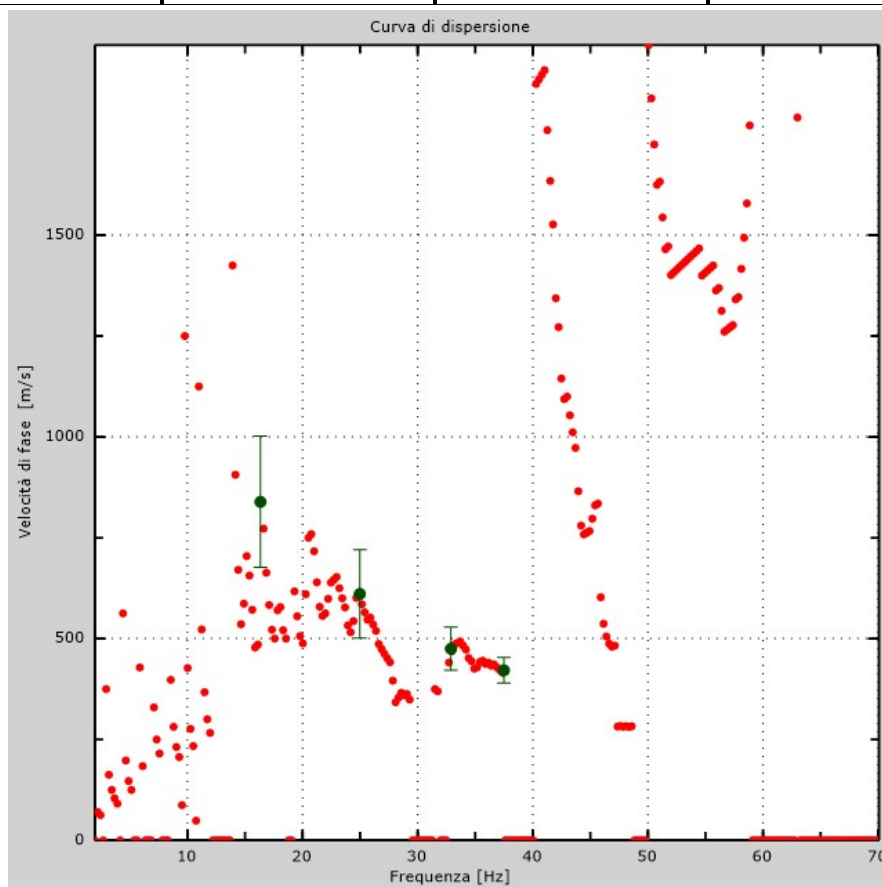


Figura 3: Curva di dispersione

**4 - Profilo in sito**

Numero di strati (escluso semispazio) .....	3
Spaziatura ricevitori.....	2m
Numero ricevitori .....	12
Numero modi .....	1

**Strato 1: Terreno vegetale**

h [m] .....	2
z [m].....	-2
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1600
Poisson.....	0.2
Vs [m/s].....	340
Vp [m/s] .....	555
Vs min [m/s] .....	234
Vs max [m/s].....	510

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] .....	340
--------------------	-----

**Strato 2: calcarenite poco cementata**

h [m] .....	4
z [m].....	-6
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1800
Poisson.....	0.2
Vs [m/s].....	468
Vp [m/s] .....	764
Vs min [m/s] .....	234
Vs max [m/s].....	936

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] .....	468
--------------------	-----

**Strato 3: calcarenite ben cementata**

h [m] .....	0
z [m].....	-∞
Densità [kg/m <sup>3</sup> ] .....	1800
Poisson.....	0.2
Vs [m/s].....	920
Vp [m/s] .....	1502
Vs min [m/s] .....	466
Vs max [m/s].....	1380

Falda non presente nello strato

Strato non alluvionale

Vs fin.[m/s] .....	920
--------------------	-----

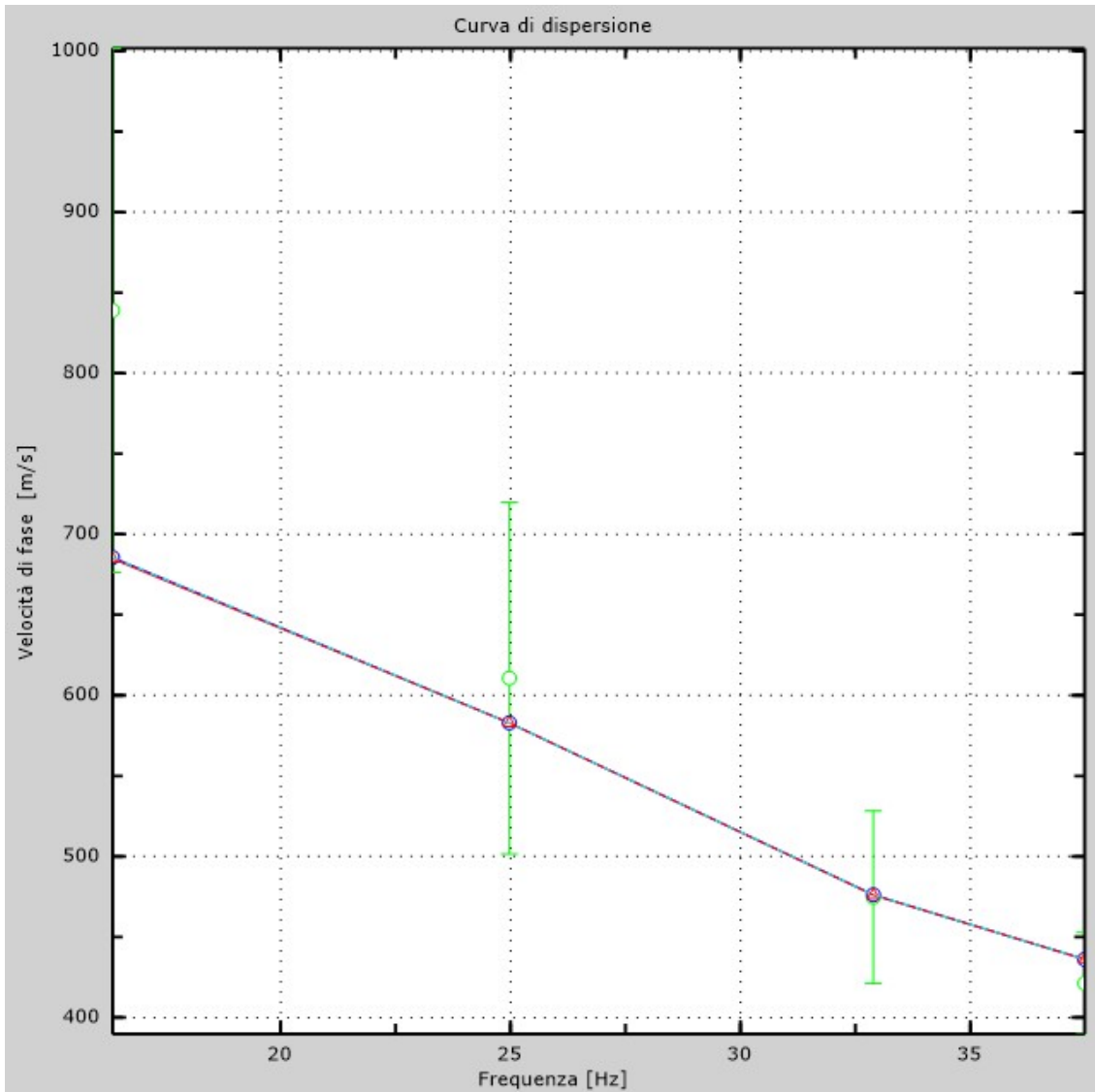


Figura 4: Velocità numeriche – punti sperimentali (verde), modi di Rayleigh (ciano), curva apparente (blu), curva numerica (rosso)

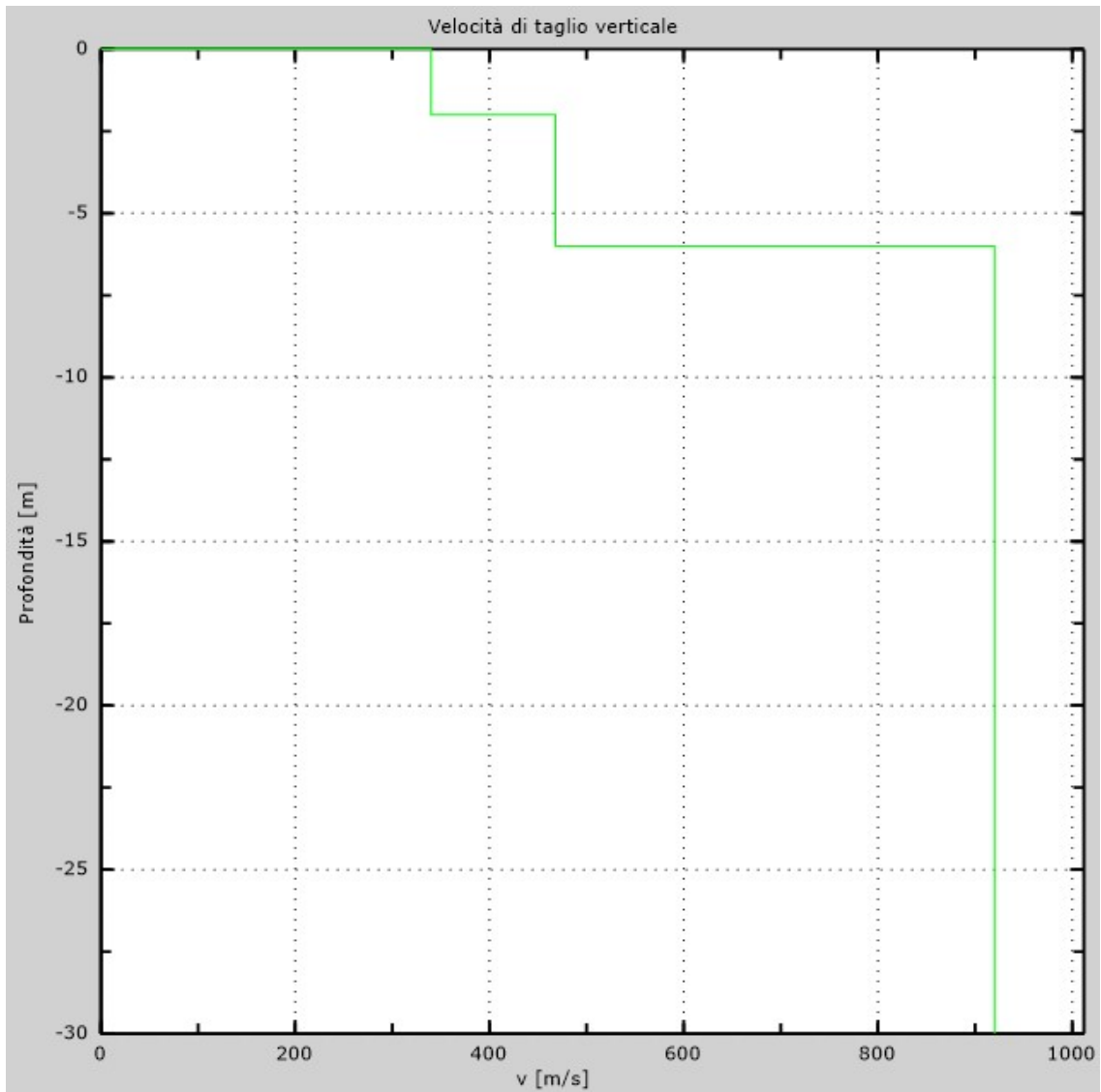


Figura 5: Profilo Vs numerico



## Relazione di calcolo per la categoria di sottosuolo

DECRETO 17 gennaio 2018 - Aggiornamento delle «Norme tecniche per le costruzioni»

Circolare 21/01/2019, n. 7 C.S.LL.PP - Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento del-le “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018.

### Generalità

Lo studio sugli effetti di sito è un aspetto fondamentale nella valutazione e mitigazione del rischio sismico. Tale studio si effettua in termini di risposta sismica locale, partendo dal concetto di amplificazione del moto sismico che si origina dal basamento roccioso (definito *bedrock* sismico) e che si propaga all'interno di un deposito sino a raggiungere la superficie. Valutare questi effetti non è sempre del tutto facile anche perché, in molti casi, l'amplificazione è dovuta ai cosiddetti fenomeni di risonanza nei terreni stratificati posti al di sopra del *bedrock*, di riflessione e rifrazione delle onde sismiche nelle interfacce di discontinuità e tra mezzi a diversa densità, dove le onde vengono per così dire “intrappolate” e successivamente trasmesse allo strato più superficiale generando così onde di tipo Love e di Rayleigh. A questi, poi, si aggiunge l'effetto di focalizzazione del raggio sismico nelle zone morfologicamente più acclive. Sul territorio italiano la valutazione degli effetti della risposta sismica locale viene fatta sulla base delle vigenti norme tecniche per le costruzioni pubblicate in *GU n.42 del 20/02/2018 - Suppl. Ordinario n. 8*. In particolare per situazioni riconducibili alle categorie definite in Tab. 3.2.II di cui al § 3.2.2 si può fare riferimento ad un approccio semplificato basato sui valori di velocità di propagazione delle onde di taglio,  $V_s$ , che costituiscono parte integrante della caratterizzazione geotecnica dei terreni compresi nel volume significativo di cui al § 6.2.2. In tal caso si calcola la velocità equivalente con la seguente espressione:

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

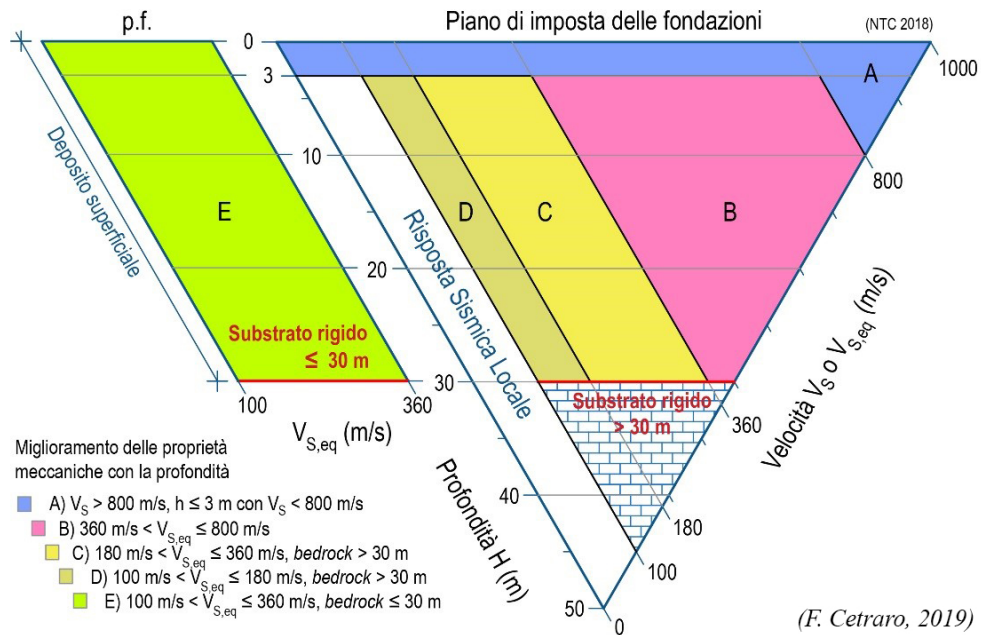
con  $h_i$  lo spessore in metri dell' $i^{\text{esimo}}$  strato di terreno;

$V_{S,i}$  la velocità dell'onda di taglio media corrispondente;

$N$  il numero di strati;

$H$  la profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s. Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,eq}$  è definita dal parametro  $V_{S,30}$  dove  $H = 30$  m considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Mentre per tutti quei casi non rientranti è richiesta una specifica analisi della risposta sismica locale, così come previsto al § 7.11.3.



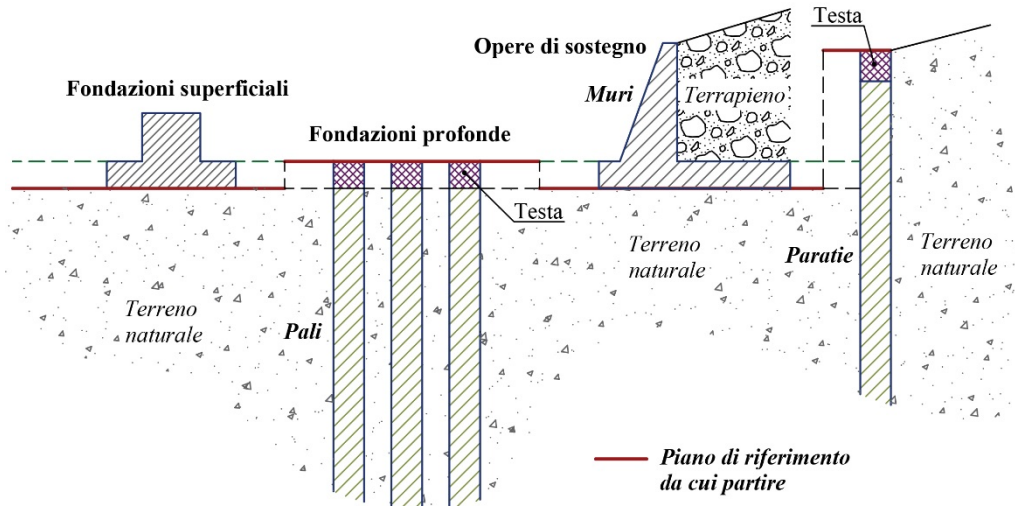
**Diagramma per le categorie di sottosuolo secondo i riferimenti del § 3.2.2 delle NTC 2018.**

**Tabella 1- Categorie di sottosuolo per l'approccio semplificato (Tab. 3.2.II delle NTC 2018).**

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
<b>A</b>	<b>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</b> caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.
<b>B</b>	<b>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fine molto consistenti</b> , caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.
<b>C</b>	<b>Deposit</b> di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.
<b>D</b>	<b>Deposit</b> di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fine scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.
<b>E</b>	<b>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</b> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

**1.1 Piano di riferimento per le opere di fondazione:**

Ricordando che per le fondazioni superficiali, la profondità del substrato è riferita al piano di imposta delle stesse, mentre per le fondazioni supali è riferita alla testa dei pali. Nel caso di opere di sostegno di terreni naturali, la profondità è riferita alla testa dell'opera. Permuri di sostegno di terrapieni, la profondità è riferita al piano di imposta della fondazione.



**Schemi di riferimento richiamati al § 3.2.2 delle NTC 2018.**

### Risultati del calcolo

Al fine di poter procedere con le operazioni di calcolo è necessario inserire gli spessori con le relative velocità  $V_s$  di ogni sismostrato secondo le indicazioni riportate in normativa.

**Tabella 1- Valori utilizzati di riferimento.**

Nr.	H (m)	hi (m)	$V_s$ (m/s)
1	2,00	2,00	340,00
2	6,00	4,00	468,00
3	30,00	24,00	920,00

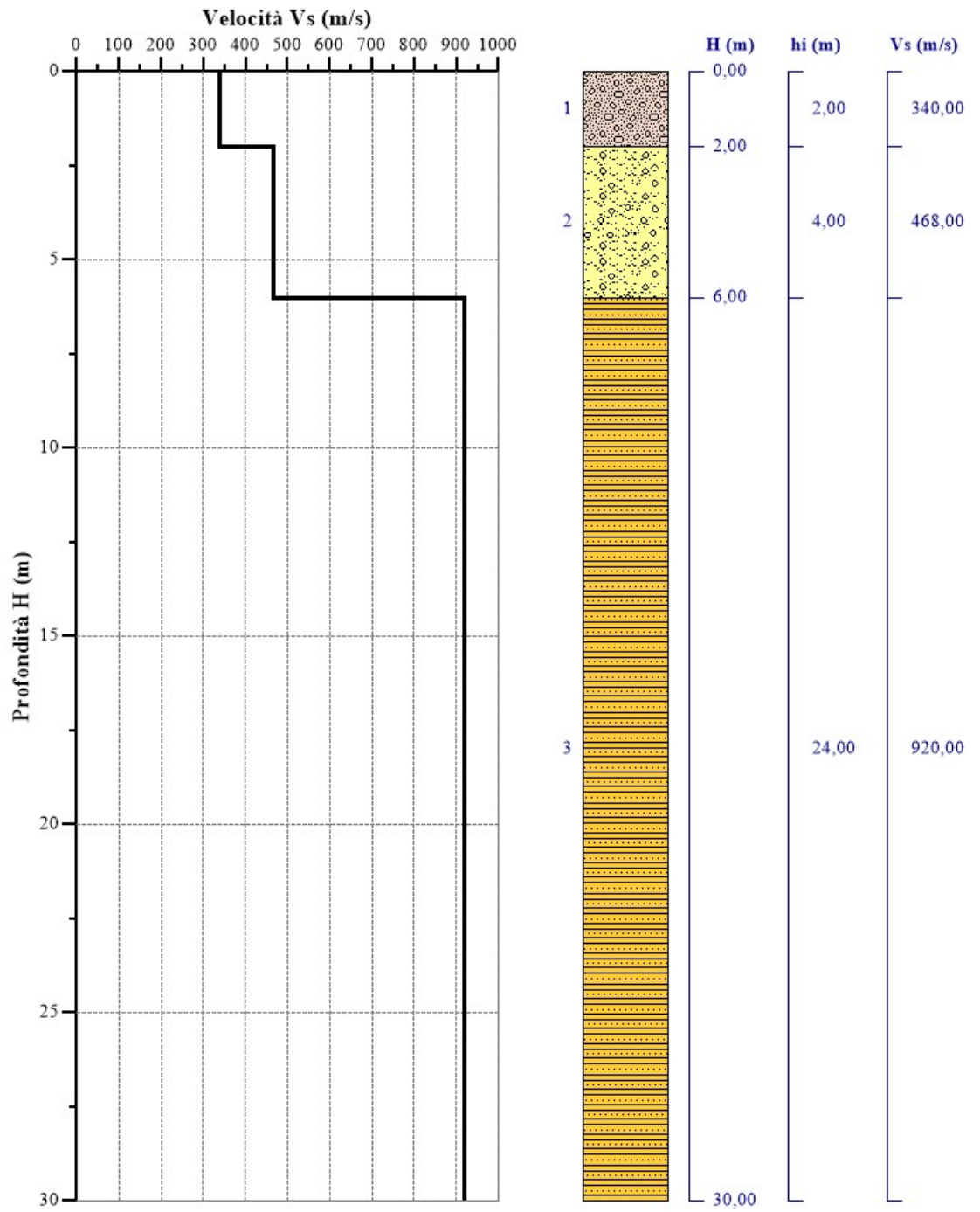
*Nr = numero progressivo per ciascun sismostrato,  
H = profondità, hi = spessori,  $V_s$  = velocità onde di taglio.*

**Tabella 2- Risultati finali.**

$N_l$ .	$Z_{pf}$ (m)	$V_{s,eq}$ (m/s)	Categoria
1	2,00	468	B

*$N_l$  = livello,  $Z_{pf}$  = profondità del livello di fondazione.*

SISMOSTRATIGRAFIA



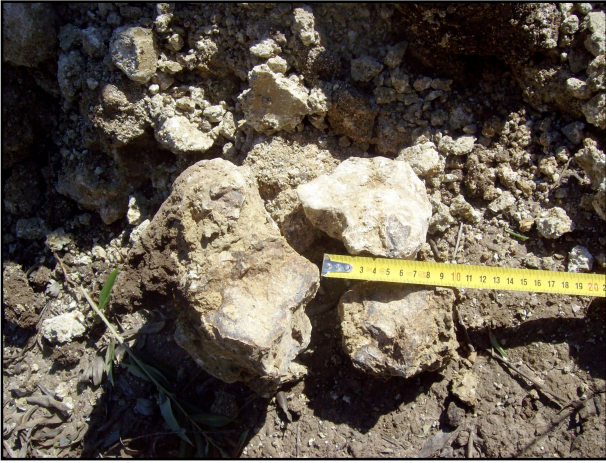
**REPORT INDAGINI PREGRESSE**

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SAGGI – TRINCEE**

**SAGGIO S1**



**SAGGIO S2**

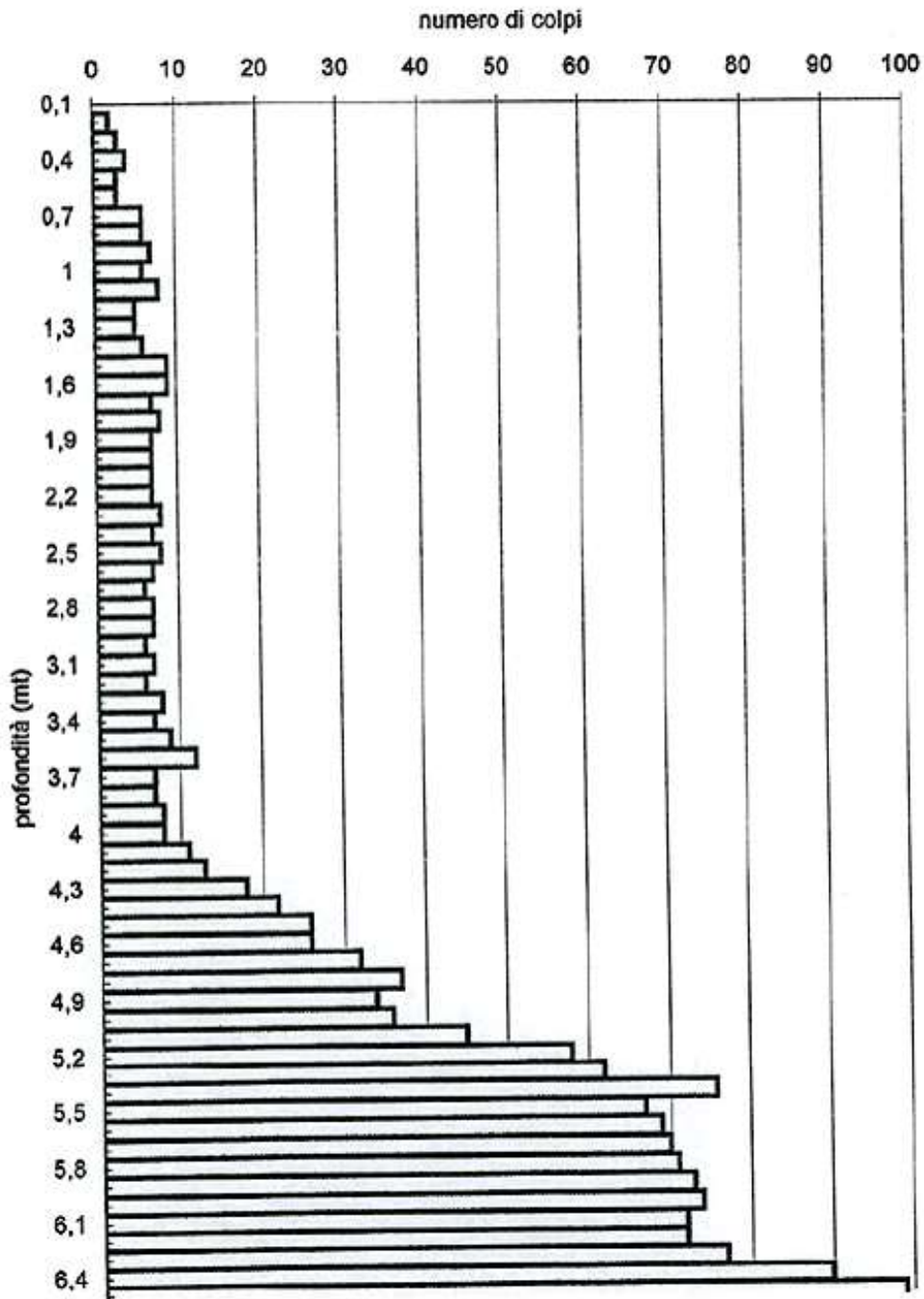


## RISULTATI PENETROMETRIE

Prova penetrometrica n° 3;

Data: 19.06.2000;

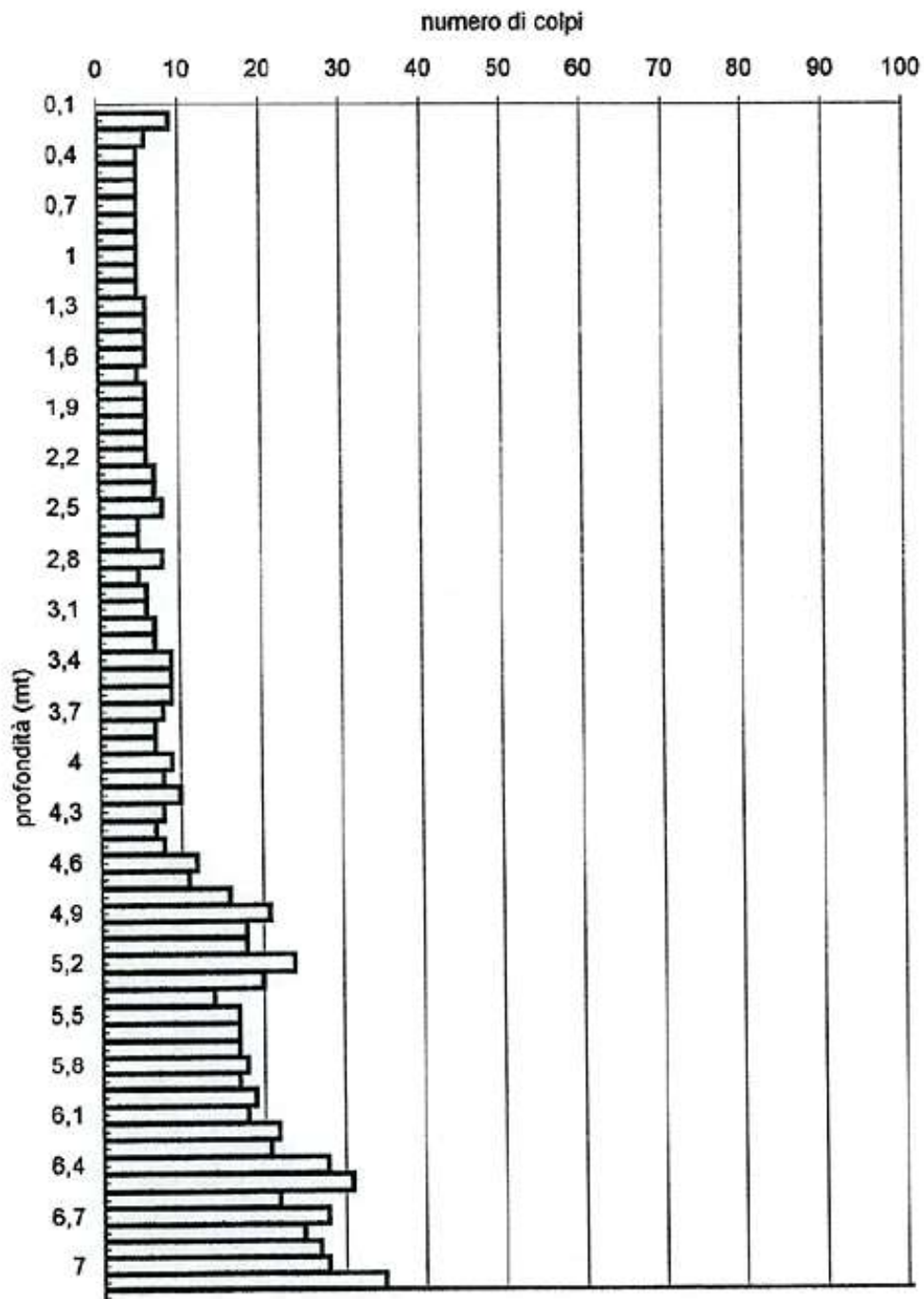
Committente: Amm.ne Comunale;



Prova penetrometrica n° 4;

Data: 19.06.2000;

Committente: Amm.ne Comunale;





Prova penetrometrica n° 5;

Data: 19.06.2000;

Committente: Amm.ne Comunale;

