

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO

(FG)

Committente: SOLIS 1 s.r.l.

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ASCOLI SATRIANO IN LOCALITÀ MASSERIA SALATTI.

INDAGINI GEOGNOSTICHE

Ruffano, ottobre 2021

IL DIRETTORE TECNICO
Dott. Geol. Marcello DE DONATIS



INDICE

PREMESSA.....	2
PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE CONTINUE (DPSH)	3
PROFILI SISMICI CON RICOSTRUZIONE TOMOGRAFICA.....	13
SISMICA CON METODOLOGIA MASW.....	19

PREMESSA

Nel mese di ottobre 2021, su incarico del dott. Geol. Antonio Mattia Fusco, la Geoprove Srl di Ruffano ha eseguito delle indagini geofisiche su un'area situata nel Comune di Ascoli Satriano (FG)

Come richiesto dalla committenza sono stati pertanto eseguiti:

- n. 2 indagini sismiche a rifrazione
- n. 1 indagine sismica MASW per l'individuazione della categoria sismica del suolo di fondazione.
- n. 1 prova penetrometrica dinamica continua (DPSH)

Al termine delle indagini è stata redatta la presente relazione ai sensi del D.M. 17.01.2018.

Prove penetrometriche dinamiche continue (DPSH)

Nell'area in esame è stata eseguita n.1 prove penetrometriche dinamiche continue che in relazione ad i terreni attraversanti, ha raggiunto una profondità di 2.0 m.

La prova penetrometrica dinamica DPSH consiste nell'infiggere nel terreno una punta conica (per tratti consecutivi d) misurando il numero di colpi N necessari.

La loro elaborazione, interpretazione e visualizzazione grafica consente di "catalogare e parametrizzare" il suolo attraversato con un'immagine in continuo, che permette anche di avere un raffronto sulle consistenze dei vari livelli attraversati e una correlazione diretta con sondaggi geognostici per la caratterizzazione stratigrafica. La sonda penetrometrica permette inoltre di riconoscere abbastanza precisamente lo spessore delle coltri sul substrato, la quota di eventuali falde e superfici di rottura sui pendii, e la consistenza in generale del terreno.

L'utilizzo dei dati, ricavati da correlazioni indirette e facendo riferimento a vari autori, dovrà comunque essere trattato con le opportune cautele.

Elementi caratteristici del penetrometro dinamico sono i seguenti:

- peso massa battente M
- altezza libera caduta H
- punta conica: diametro base cono D, area base A (angolo di apertura)
- avanzamento (penetrazione) d

Con riferimento alla classificazione ISSMFE (1988) dei diversi tipi di penetrometri dinamici (vedi tabella più sotto riportata) si rileva una prima suddivisione in quattro classi (in base al peso M della massa battente):

- tipo LEGGERO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESANTE (DPH)

- tipo SUPERPESANTE (DPSH)

Tipo	Sigla di riferimento	peso della massa M (kg)	prof. max indagine battente
Leggero	DPL (Light)	$M > 10$	8m
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25 m
Pesante	DPH (Heavy)	$40 < M < 60$	25 m
Super pesante	DPSH (Super Heavy)	$M \geq 60$	25 m

Nella presente indagine è stato utilizzato un penetrometro DPSH mod. TG 63-200 PAGANI

I dati penetrometrici sono stati successivamente elaborati secondo le più assodate metodologie in uso, arrivando ad associare a ciascuna prova una colonna geotecnica interpretativa (vedi grafico allegato).

Le elaborazioni sono state effettuate mediante un programma di calcolo automatico Dynamic Probing della *GeoStru software s.a.s.* Il programma calcola il rapporto delle energie trasmesse (coefficiente di correlazione con SPT) tramite le elaborazioni proposte da Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.



Esecuzione prova dpsh

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA

Committente: Descrizione: Localita': Ascoli Satriano (FG)	
---	--

Caratteristiche Tecniche-Strumentali Sonda: DPSH TG 63-200 PAGANI

Rif. Norme	DIN 4094
Peso Massa battente	63.5 Kg
Altezza di caduta libera	0.75 m
Peso sistema di battuta	0.63 Kg
Diametro punta conica	51.00 mm
Area di base punta	20.43 cm ²
Lunghezza delle aste	1 m
Peso aste a metro	6.31 Kg/m
Profondita' giunzione prima asta	0.40 m
Avanzamento punta	0.20 m
Numero colpi per punta	N(20)
Coeff. Correlazione	1.47
Rivestimento/fanghi	No
Angolo di apertura punta	90 °

PROVA ...Dpsh1

Strumento utilizzato...DPSH TG 63-200 PAGANI
 Prova eseguita in data 19-10-2021
 Profondita' prova 2.00 mt
 Falda non rilevata

Tipo elaborazione Nr. Colpi: Medio

Profondita' (m)	Nr. Colpi	Calcolo coeff. riduzione sonda Chi	Res. dinamica ridotta (Kg/cm ²)	Res. dinamica (Kg/cm ²)	es. ammissibile con riduzione Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	es. ammissibile Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.20	2	0.855	17.96	21.01	0.90	1.05
0.40	3	0.851	26.82	31.52	1.34	1.58
0.60	5	0.847	40.84	48.22	2.04	2.41
0.80	7	0.843	56.93	67.50	2.85	3.38
1.00	11	0.840	89.08	106.08	4.45	5.30
1.20	15	0.786	113.73	144.65	5.69	7.23
1.40	21	0.733	148.41	202.51	7.42	10.13
1.60	18	0.780	125.04	160.40	6.25	8.02
1.80	52	0.626	290.22	463.36	14.51	23.17
2.00	56	0.623	310.97	499.01	15.55	24.95

Prof. Strato (m)	NPDM	Rd Kg/cm ²	Tipo	Clay fraction (%)	peso unita' volume (t/m ³)	peso unita' volume saturo (t/m ³)	tensione efficace Kg/cm ²	Coeff. di correlaz. con Nspt	NSPT	Descrizione
0.6	3.33	33.58	incoerente	0	1.53	1.89	0.05	1.47	4.9	Terreno vegetale
1.6	14.4	136.23	incoerente	0	2.02	1.99	0.19	1.47	21.17	Sabbie limose con ciottoli
2	54	481.18	incoerente	0	2.5	2.21	0.34	1.47	79.38	inglomerato

STIMA PARAMETRI GEOTECNICI PROVA Dpsh1**TERRENI INCOERENTI**

Densita' relativa

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Densita' relativa (%)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Meyerhof 1957	53.82
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Meyerhof 1957	100
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Meyerhof 1957	100

Angolo di resistenza al taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato	N. Calcolo	Correlazione	Angolo d'attrito
-------------	------	--------------	------------	--------------	------------------

		(m)			(°)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Peck-Hanson- Thornburn- Meyerhof 1956	28.4
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Peck-Hanson- Thornburn- Meyerhof 1956	33.05
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Peck-Hanson- Thornburn- Meyerhof 1956	49.68

Modulo di Young

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo di Young (Kg/cm ²)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Hamertmann (1978) Sabbie	39.20
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Bowles (1982) Sabbia Media	180.85
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Bowles (1982) Sabbia Media	471.90

Modulo Edometrico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Modulo Edometrico (Kg/cm ²)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	37.53
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	70.95
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	190.51

Classificazione AGI

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Classificazione AGI
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Classificazione A.G.I	POCO ADDENSATO
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Classificazione A.G.I	MODERATAMENTE ADDENSATO
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Classificazione A.G.I	MOLTO ADDENSATO

Peso unita' di volume

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unità di Volume (t/m ³)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Meyerhof et al.	1.53

Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Meyerhof et al.	2.02
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Meyerhof et al.	2.50

Peso unita' di volume saturo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Peso Unita' Volume Saturo (t/m ³)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	rzaghi-Peck 1948- 1967	1.89
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	rzaghi-Peck 1948- 1967	1.99
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	rzaghi-Peck 1948- 1967	2.21

Modulo di Poisson

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Poisson
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	(A.G.I.)	0.34
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	(A.G.I.)	0.31
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	(A.G.I.)	0.19

Modulo di deformazione a taglio dinamico

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	G (Kg/cm ²)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Ohsaki (Sabbie pulite)	289.53
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Ohsaki (Sabbie pulite)	1145.75
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Ohsaki (Sabbie pulite)	3968.64

Velocita' onde di taglio

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Velocita' onde di taglio (m/s)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	hta & Goto (1978) Limi	71.39
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	hta & Goto (1978) Limi	118.16
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	hta & Goto (1978) Limi	163.32

Coefficiente spinta a Riposo

Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	K0
-------------	------	---------------------	------------	--------------	----

Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Navfac 1971-1982	0.96
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Navfac 1971-1982	4.25
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Navfac 1971-1982	11.93

Qc (Resistenza punta Penetrometro Statico)

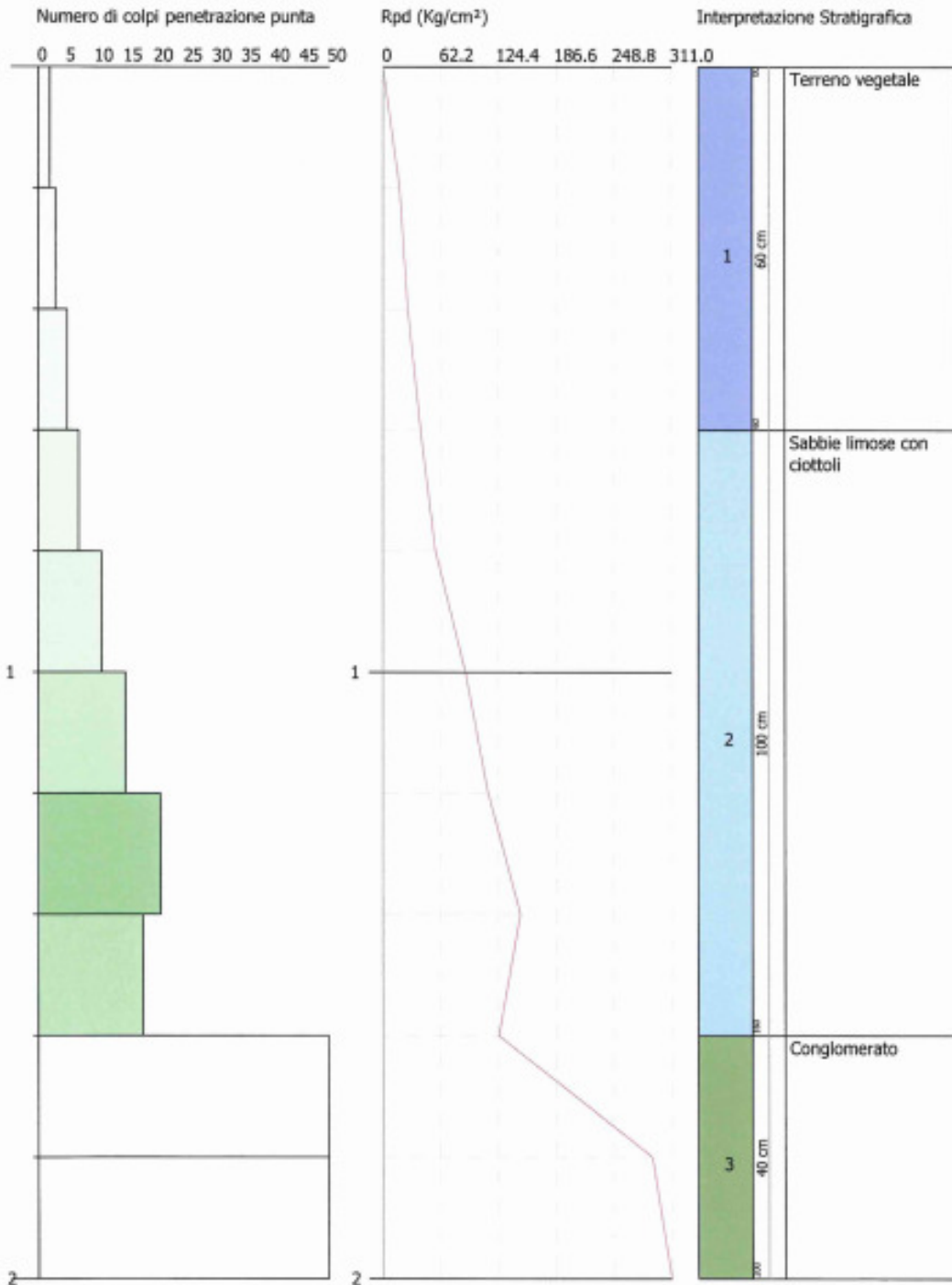
Descrizione	NSPT	Prof. Strato (m)	N. Calcolo	Correlazione	Qc (Kg/cm ²)
Strato (1) Terreno vegetale	4.90	0.00-0.60	4.90	Robertson 1983	9.80
Strato (2) Sabbie limose con ciottoli	21.17	0.60-1.60	21.17	Robertson 1983	42.34
Strato (3) Conglomerato	79.38	1.60-2.00	79.38	Robertson 1983	158.76

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA Dpsh1
 Strumento utilizzato... DPSH TG 63-200 PAGANI

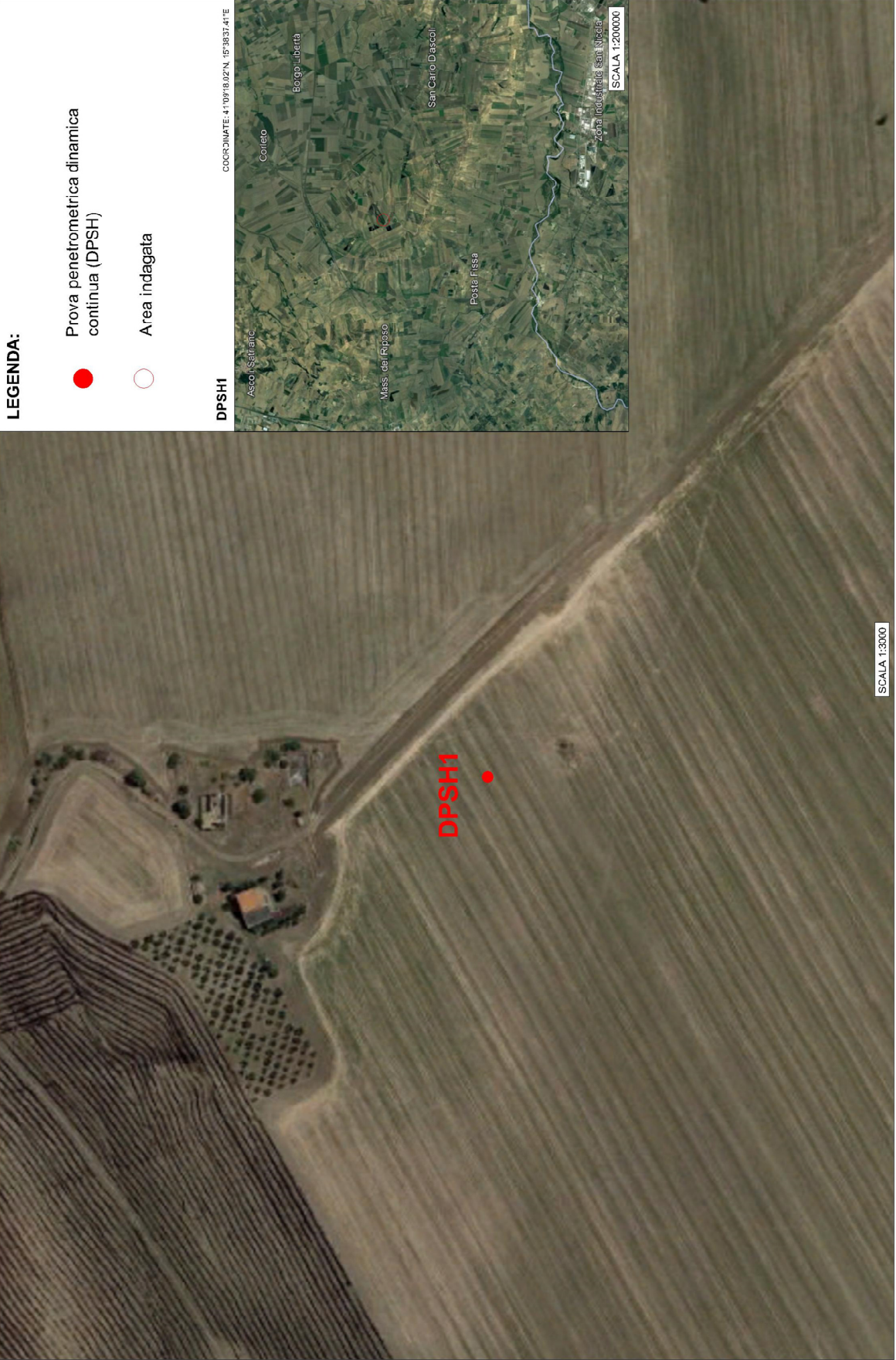
Committente:
 Descrizione:
 Localita': Ascoli Satriano (FG)

19-10-2021

Scala 1:9



UBICAZIONE PROVA PENETROMETRICA DINAMICA CONTINUA DPSH



PROFILI SISMICI CON RICOSTRUZIONE TOMOGRAFICA

L'elaborazione dei profili sismici è avvenuta mediante apposito algoritmo delle sezioni sismografiche, con restituzione tomografia. Tale metodo permette di individuare anomalie nella velocità di propagazione delle onde sismiche, con un elevato potere risolutivo offrendo la possibilità di ricostruire stratigraficamente situazioni complesse, non risolvibili con differenti tecniche di indagine.

La tomografia sismica, rispetto alla convenzionale sismica a rifrazione, limita i problemi interpretativi dovuti agli strati ad inversione di velocità (orizzonte fantasma) o di ridotti spessori.

Essa consiste nella ricostruzione di sezioni bidimensionali (2D) realizzate mediante serie di stendimenti sismici a rifrazione con sismografo a 12 canali.

Lo strumento di acquisizione è il Geode, della Geometrics con geofoni da 12 Hz, il software utilizzato per l'elaborazione tomografica è il Rayfract.

La sezione di output del software di interpretazione geofisica è in grado di rappresentare la discretizzazione del sottosuolo indagato in differenti sismogrammi, ovvero livelli caratterizzati da omologhe velocità sismiche.

Per il trattamento dei dati per la ricostruzione tomografica dell'immagine si utilizza una suddivisione dell'area di studio in celle elementari, calcolando per ciascuna di queste un valore di velocità congruente con il tempo di tragitto medio relativo ai percorsi dei raggi sismici che le attraversano; la presentazione delle elaborazioni eseguite dà come risultato una mappa della distribuzione delle velocità sismiche in una sezione piana contenente le sorgenti ed i geofoni.

Le indagini sismiche, in pratica, si effettuano misurando i tempi diretti di propagazione nel terreno delle onde sismiche tra una sorgente di energia, e uno o più sensori (geofoni), che vengono posizionati lungo un allineamento a distanze progressivamente crescenti dal punto di emissione dell'energia. Le indagini possono essere effettuate sia a livello, che in foro.

Le onde elastiche possono essere generate mediante l'utilizzazione di masse battenti o tramite esplosioni controllate. L'impiego dell'una o dell'altra fonte di energizzazione dipende essenzialmente dalla profondità d'investigazione richiesta.

In tale campagna di indagine le prospezioni sismiche sono state realizzate posizionando sorgenti e geofoni lungo un allineamento, utilizzando 12 geofoni con 5 registrazioni per ogni stendimento.

L'energizzazione è stata del tipo a massa battente.

La restituzione grafica è stata presentata in finestre profonde circa 5 metri.

Il risultato finale è la rappresentazione delle velocità (in m/s) per piani o sezioni indagate visualizzata mediante una scala cromatica, che va dal blu (basse velocità) al rosso (alte velocità). Quanto più il mezzo attraversato dal suono è rigido e incomprimibile, tanto maggiore sarà la sua velocità caratteristica. Valori bassi della velocità mettono in evidenza la variazione negativa delle caratteristiche elastiche e meccaniche

L'elaborazione tomografica e la restituzione del modello geofisico è stata effettuata con il *software Rayfract* che esegue l'inversione tomografica con il metodo *WET (Wavepath Eikonal Traveltime tomography processing)*.

Il software RAYFRACT consente la realizzazione di dettagliati modelli di velocità del sottosuolo, con le più evolute tecniche tomografiche, soprattutto nel caso di strutture profonde. Tali tecniche consistono in due metodi, quello di inversione DELTA t-v, mediante il quale si ottengono dei profili 1D "profondità-velocità" dai dati di *traveltime* e il metodo di inversione 2D, WET, mediante il quale si ottimizzano i modelli di velocità ottenuti con il metodo DELTA t-v.

Il software RAYFRACT è stato supportato dal software SURFER 8 mediante il quale è stato eseguito automaticamente il *gridding*, l'*imaging* ed il *contouring* dei suddetti modelli di velocità.

Partendo direttamente dall'importazione delle tracce sismiche, RAYFRACT permette di effettuare il *picking* dei primi arrivi, eseguito in questo caso manualmente, ed ottenere quindi un *image* delle strutture di velocità anche in situazioni di topografia estrema e di marcati contrasti laterali di velocità.

Il modello iniziale del gradiente di velocità ottenuto con il metodo DELTA t-v viene ottimizzato automaticamente mediante l'inversione tomografica 2D WET (*Wet Tomography Eikonal Traveltime*). La teoria in proposito basa i modelli tomografici sulla modellizzazione del percorso di un fascio di raggi per ogni primo arrivo, contrariamente a quanto previsto con la tomografia convenzionale basata sulla modellizzazione del percorso di un raggio sismico per ogni primo arrivo.

In tal modo si ottiene l'output finale dell'inversione WE.

Qui di seguito si descriveranno i risultati ottenuti in questa campagna di indagini.

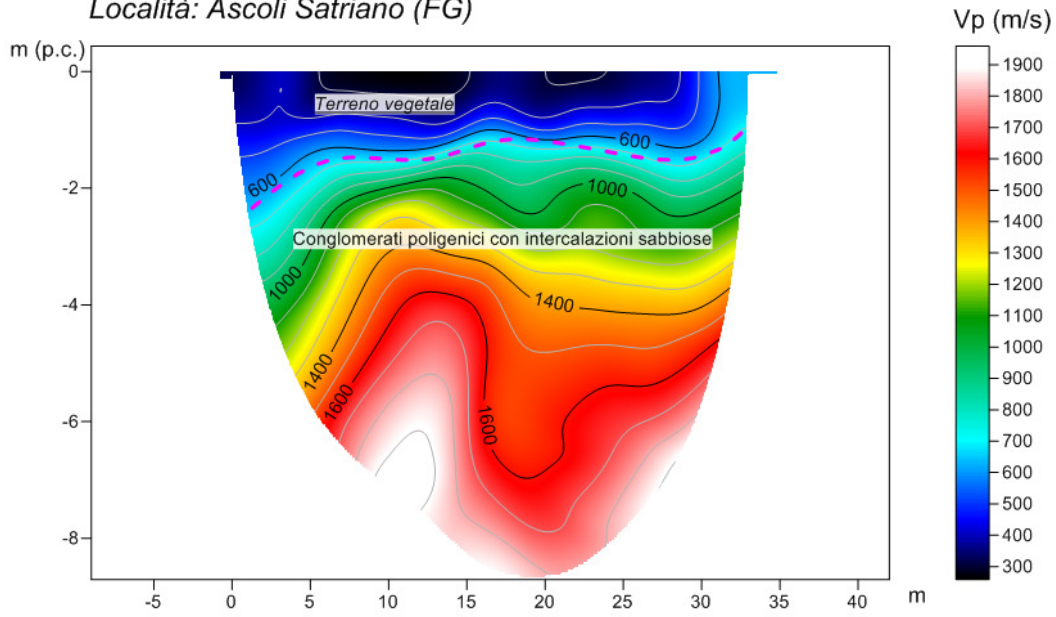
Profilo sismico n. 1

Il profilo sismico a rifrazione, di lunghezza pari a 33 metri, ha raggiunto una profondità di 8.0 metri e ha evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale che presenta una velocità V_p di 600 m/sec ed uno spessore variabile di circa 2.0 metri, segue il secondo sismostrato che caratterizzato da una velocità di 1400 m/sec può essere assimilato conglomerati poligenici con intercalazioni sabbiose.

Profilo sismico n. 2

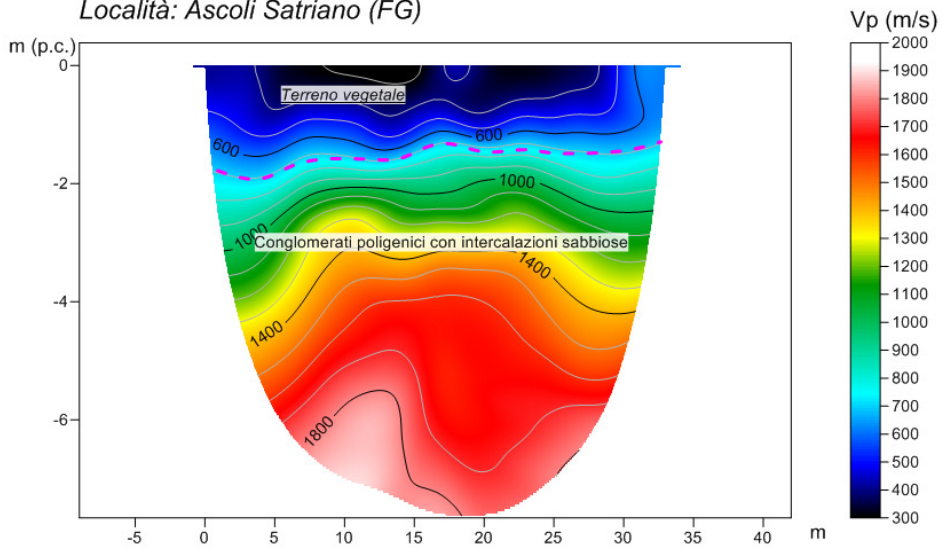
Il profilo sismico a rifrazione, di lunghezza pari a 33 metri, ha raggiunto una profondità di 8.0 metri e ha evidenziato un modello a due sismostrati. In affioramento si rinviene del terreno vegetale che presenta una velocità V_p di 600 m/sec ed uno spessore variabile di circa 1.8 metri, segue il secondo sismostrato che caratterizzato da una velocità di 1350 m/sec può essere assimilato conglomerati poligenici con intercalazioni sabbiose.

Sismica tomografica a rifrazione SR1
Località: Ascoli Satriano (FG)



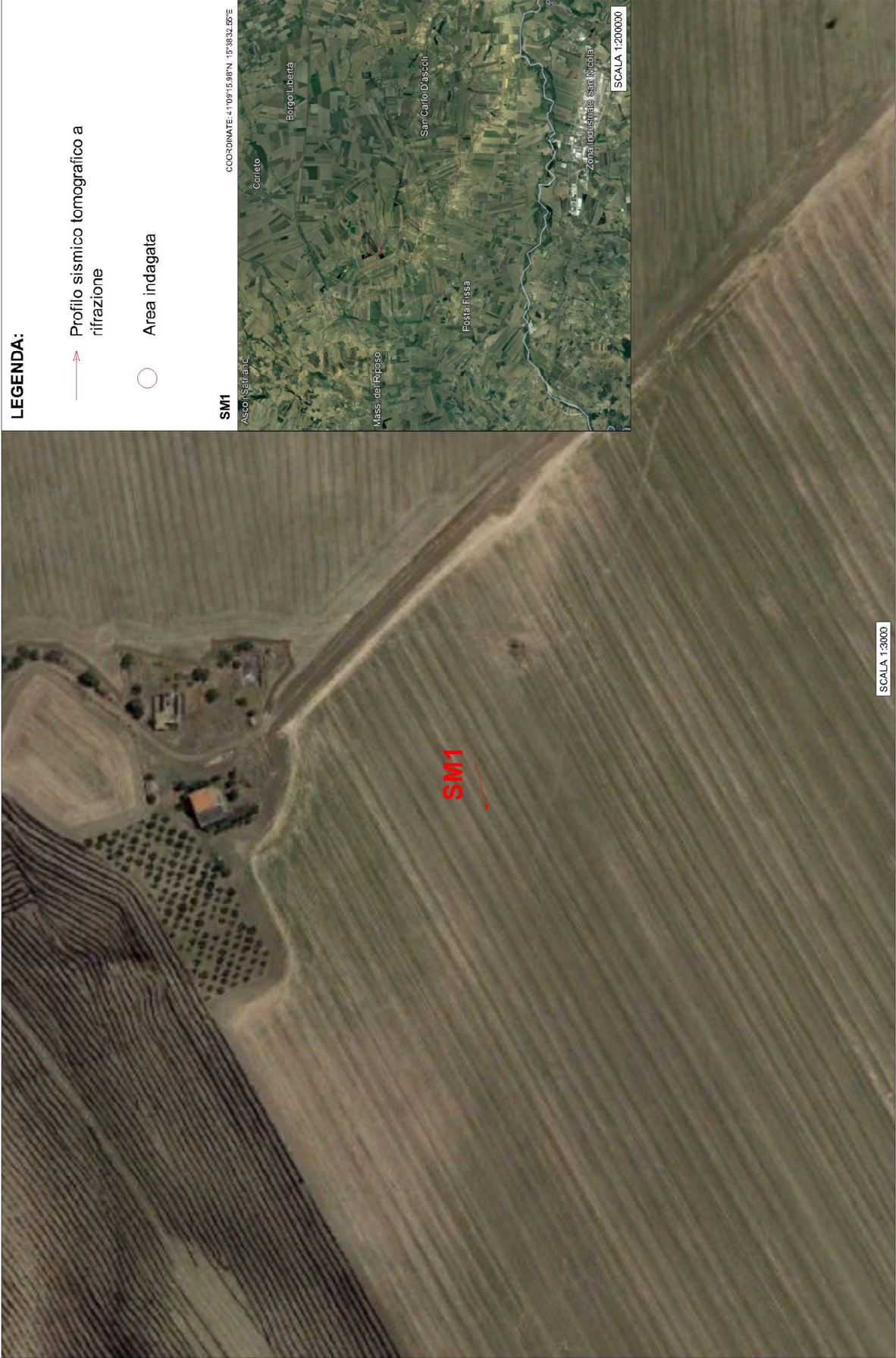
Sezione sismica a rifrazione sr1

Sismica tomografica a rifrazione SR2
Località: Ascoli Satriano (FG)

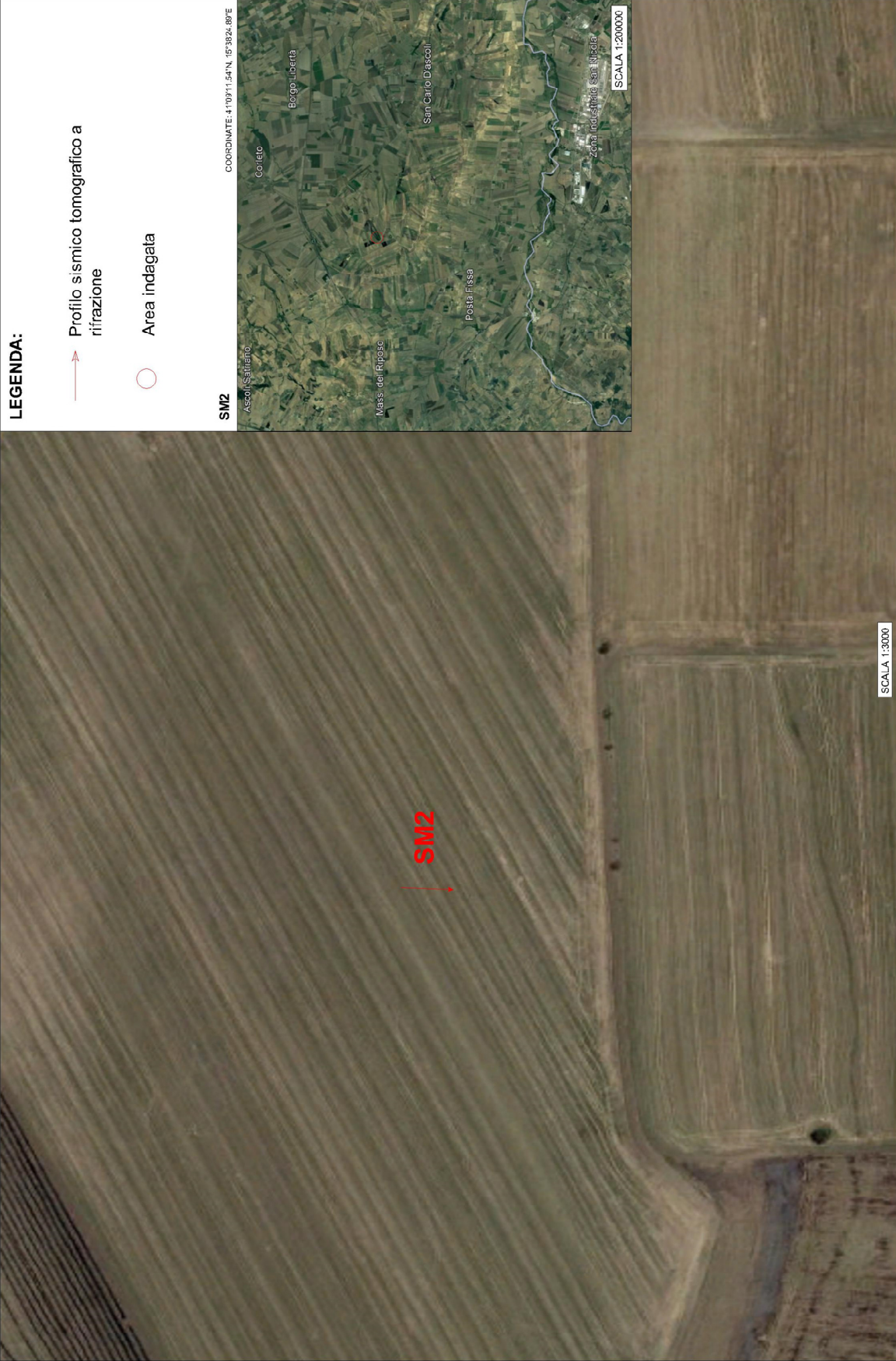


Sezione sismica a rifrazione sr2

UBICAZIONE PROVA SISMICA TOMOGRAFICA A RIFRAZIONE



UBICAZIONE PROVA SISMICA TOMOGRAFICA A RIFRAZIONE



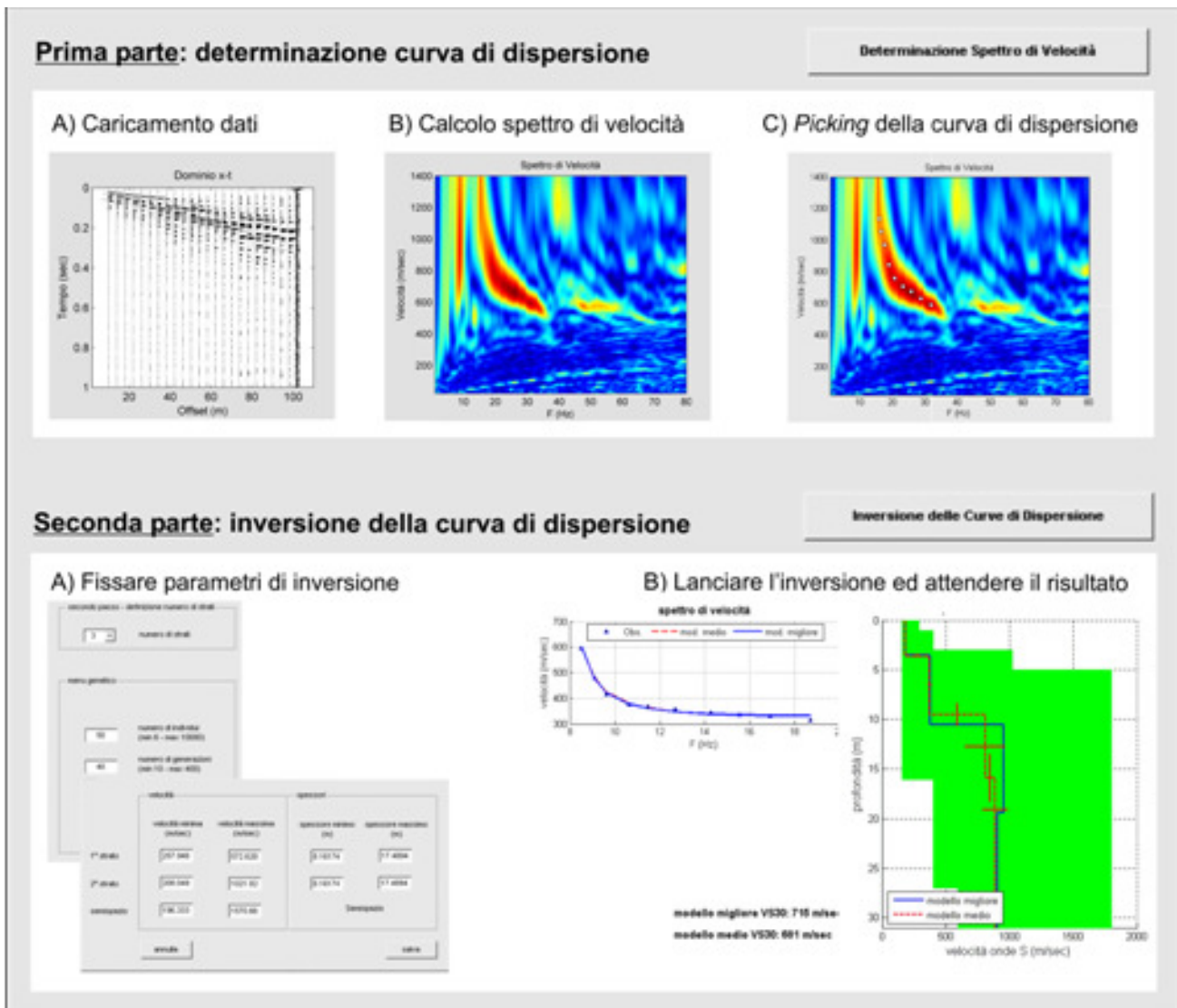
SISMICA CON METODOLOGIA MASW

Per individuare la categoria sismica del suolo di fondazione è stata eseguita una indagine di sismica con metodologia MASW.

Il metodo MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) è una tecnica di indagine non invasiva (non è necessario eseguire perforazioni o scavi), che individua il profilo di velocità delle onde di taglio verticali V_s , basandosi sulla misura delle onde superficiali fatta in corrispondenza di diversi sensori (accelerometri o geofoni) posti sulla superficie del suolo. Le onde superficiali di Rayleigh, durante la loro propagazione vengono registrate lungo lo stendimento di geofoni (da 4.5 Hz) e vengono successivamente analizzate attraverso complesse tecniche computazionali basate su un approccio di riconoscimento di modelli multistrato di terreno.

La metodologia per la realizzazione di una indagine sismica MASW prevede almeno i seguenti passi:

- Acquisizioni multicanale dei segnali sismici, generati da una sorgente energizzante artificiale (maglio battente su piastra in alluminio), lungo uno stendimento rettilineo di sorgente-geofoni
- Estrazione dei modi dalle curve di dispersione della velocità di fase delle onde superficiali di Rayleigh;
- Inversione delle curve di dispersione per ottenere profili verticali delle VS.



Gli algoritmi genetici rappresentano un tipo di procedura di ottimizzazione appartenente alla classe degli algoritmi euristici (o anche global-search methods o soft computing).

Rispetto ai comuni metodi di inversione lineare basati su metodi del gradiente (matrice Jacobiana), queste tecniche di inversione offrono un'affidabilità del risultato di gran lunga superiore per precisione e completezza.

I comuni metodi lineari forniscono infatti soluzioni che dipendono pesantemente dal modello iniziale di partenza che l'utente deve necessariamente fornire. Per la natura del problema (inversione delle curve di

dispersione), la grande quantità di minimi locali porta infatti ad attrarre il modello iniziale verso un minimo locale che può essere significativamente diverso da quello reale (o globale).

In altre parole, i metodi lineari richiedono che il modello di partenza sia già di per sé vicinissimo alla soluzione reale. In caso contrario il rischio è quello di fornire soluzioni erranee.

Gli algoritmi genetici (come altri analoghi) offrono invece un'esplorazione molto più ampia delle possibili soluzioni.

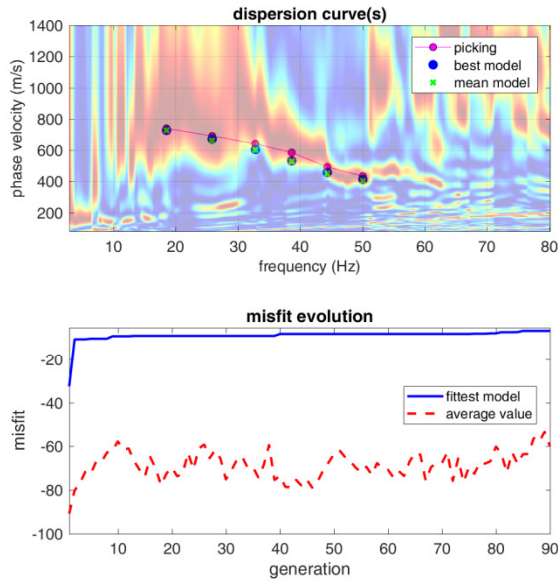
Le NTC18 effettuano la classificazione del sottosuolo in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, $V_{S,eq}$ (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_i^n \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

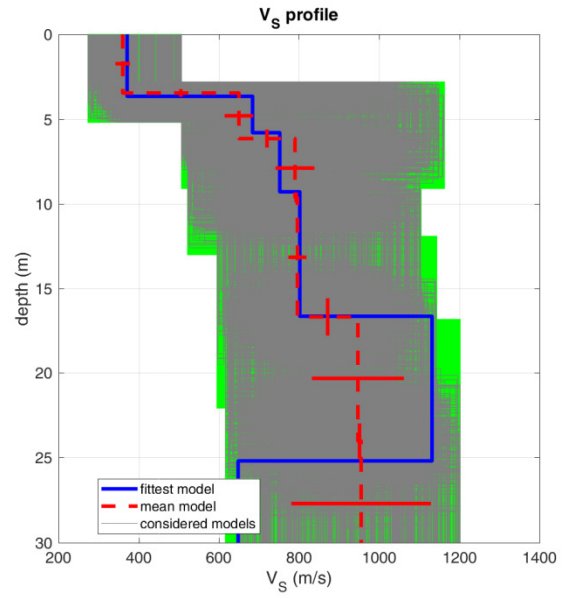
Con: h_i spessore dell' i -esimo strato; $V_{S,i}$ velocità delle onde di taglio nell' i -esimo strato; N numero di strati; H profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da V_S non inferiore a 800 m/s.

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 $V_{S,30}$, ottenuto ponendo $H=30$ m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

Nel caso in esame la $V_{S,eq}$ calcolata è pari a **617 m/sec** che fa rientrare il suolo di fondazione nella categoria sismica B.

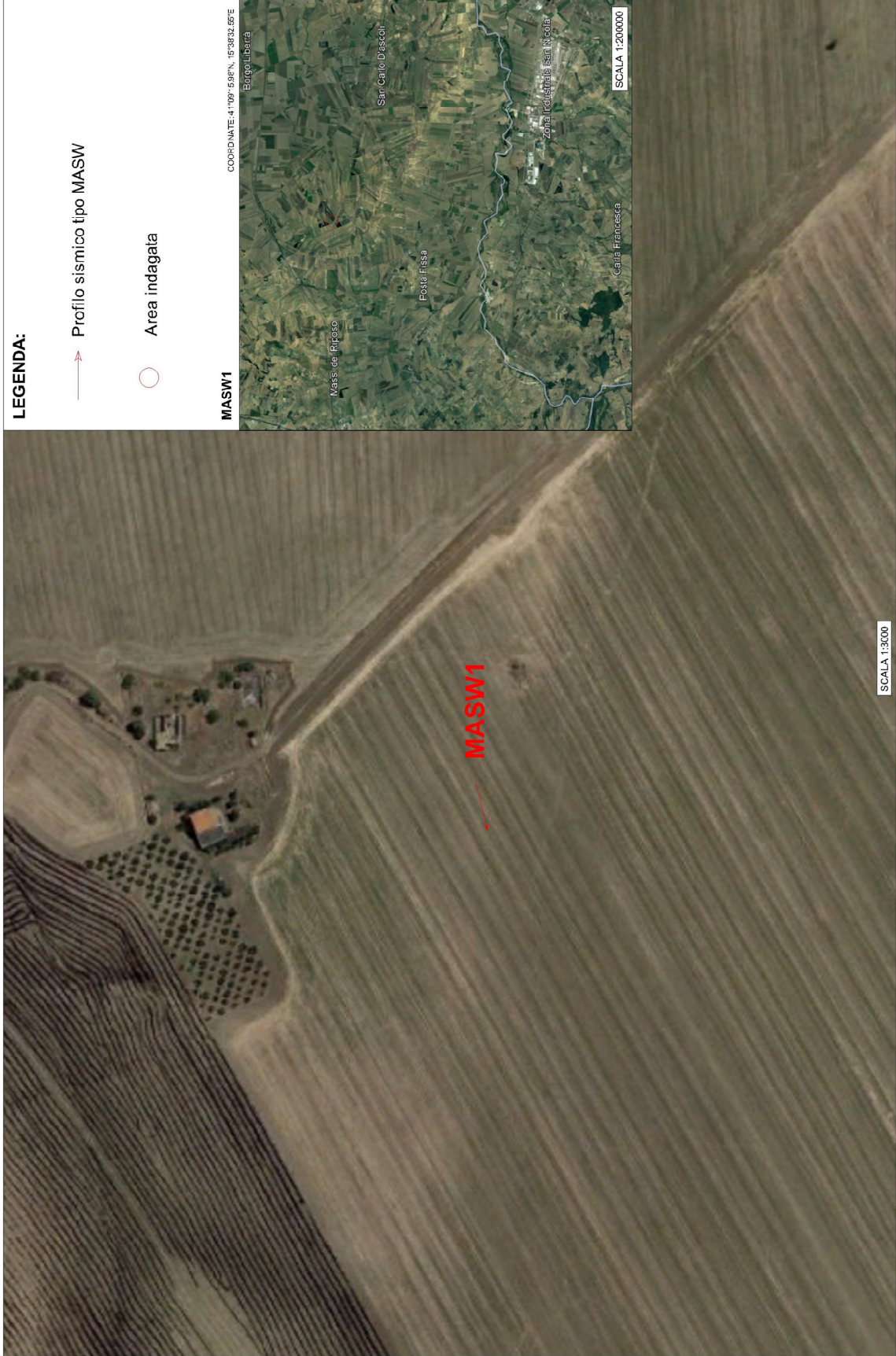


www.wlmmasw.com



dataset: 478.dat
 dispersion curve: p.cdp
 Vs30 & VsE (best model): 718 527 m/s
 Vs30 & VsE (mean model): 731 617 m/s

UBICAZIONE PROVA SISMICA TIPO MASW



Le categorie di sottosuolo individuate dal Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018, recante “Norme Tecniche per le costruzioni” sono le seguenti:

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



Sismica 1 + masw



Sismica 2

Ruffano, ottobre 2021

IL GEOLOGO

dr. Marcello DE DONATIS

ORDINE DEI GEOLOGI
Dott. Geol.
DE DONATIS
MARCELLO
N.350
PUGLIA

