Dott. Francesco Foraci
Geologo
Ordine Regionale Geologi di Sicilia N. 2869 Sez. A



Studi Geologici, Idrogeologici, Geotecnici, Geomorfologici, Geomorfologico-Ambientali

Mazara del Vallo (TP)

Oggetto: Studio geologico e analisi del rapporto spettrale dei microtremori con registrazione a stazione singola per variante allo strumento urbanistico a seguito sentenza TAR Sicilia Sezione Terza n. 1134/2020 su di un appezzamento di terreno iscritto al Catasto terreni sezione Mazara del Vallo al F.m. n. 195; P.lle n. 506, 964, 1009, 1010. *(D.A. ARTA Sicilia n.120/GAB del 14/07/2021 - GURS n. 35 del 13/08/2021).*

Località: Via Pietro La Rocca
91026 - Mazara del Vallo - TP

Committente:
Amministrazione della Città di Mazara del Vallo (TP).
CIG: B0B103CD79

Ditta proprietaria:
Agueci Vito

Il Geologo:

Dott. Geol. Francesco Foraci

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DI SICILIA
Dott. Geol. FORACI FRANCESCO n. 2869 Sez. A

Vito Giacalone 16.10.2024 10:39:35 GMT+01:00

Il Commissario ad acta
(arch. Roberto Brocato)

(Visto)

Mazara del Vallo lì 15/07/2024

INDICE.

Premessa e finalità dello studio pag. 3

Inquadramento geografico e topografico pag. 6

- Corografia scala 1:25.000 pag. 8
- Stralcio C.T.R. 1:10.000 pag. 9
- Stralcio catastale 1:1.000 pag. 10
- Foto Google Earth pag. 11

Inquadramento Geomorfologico pag. 12

Indagine sismica pag. 13

Inquadramento sismico pag. 27

Inquadramento Geologico pag. 35

Conclusioni pag. 39

Stralcio P.A.I. Sicilia pag. 42

ALLEGATI:

- Carta delle indagini scala 1:2.000
- Carta geologica scala 1:2.000
- Carta litotecnica scala 1:2.000
- Carta geomorfologica scala 1:2.000
- Carta idrogeologica scala 1:2.000

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Premessa.

Il presente studio richiesto dall'Amministrazione della Città di Mazara del Vallo CIG: B0B103CD79, al Sottoscritto Dott. Geologo Francesco Foraci iscritto al N. 2869 dell'albo Professionale dei Geologi Sezione A dell'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia, costituisce allegato alla documentazione riguardante la variante allo strumento urbanistico a seguito sentenza TAR Sicilia Sezione Terza n. 1134/2020 su di un appezzamento di terreno iscritto al Catasto terreni sezione Mazara del Vallo al F.m. n. 195; Part.lle n. 506, 964, 1009, 1010 di proprietà della Ditta: Agueci Vito. (D.A. ARTA Sicilia n.120/GAB del 14/07/2021 - GURS n. 35 del 13/08/2021).

Finalità del presente studio.

Lo studio effettuato è finalizzato alla modellizzazione dell'assetto geologico nonché all'analisi del rapporto spettrale dei micro tremori dell'area di interesse *(Decreto Assessore ARTA Sicilia n. 120/Gab. del 14.07.2023 pubblicato su GURS n. 35 del 13.08.2021)*. Per la realizzazione del presente elaborato tecnico geologico, per il raggiungimento delle finalità poste e per la redazione degli elaborati cartografici allegati, il Sottoscritto si è avvalso di sopralluoghi sui terreni oggetto di studio e su quelli nelle aree limitrofe, individuando così anche le "*condizioni al contorno*", utili per meglio contestualizzare, caratterizzare ed interpretare il modello dell'area d'interesse. Nel corso dello studio sono state considerate le indicazioni risultanti dai dati di bibliografia tecnica dell'area nella quale è inquadrato il sito in questione.

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Il presente elaborato altresì è finalizzato all'individualizzazione della classe di appartenenza del sottosuolo in ottemperanza con la nuova normativa vigente in materia, D.M. 17-01-2018 *NTC - Norme tecniche per le costruzioni,* e succ. mod. int. e agg., (Tab. 3.2.II).

La classificazione dei terreni viene effettuata in base alle condizioni stratigrafiche e alla stima dei valori della velocità equivalente ($Vs_{,eq}$) di propagazione delle onde di taglio.

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
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.

La velocità equivalente delle onde di taglio $Vs_{,30}$ è definita dall'espressione:

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

Ove *"per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro $VS,_{30}$ ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le proprietà*

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

degli strati di terreno fino a tale profondità"; (Circolare n.03/2018 Ordine dei Geologi della Calabria Prot. n. 229/2018/OUT del 22.02.2018).

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \ [m/s].$$

Nell'espressione si indica con:

h_i spessore (in metri) dell'i-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità;

$Vs_{,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;

N numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità.

Per tanto è stata dunque eseguita anche una prova geofisica indiretta mediante la tecnica della tromografia sismica a microtremori HVSR - "N.T.C." *D.M. 17-01-2018.*

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E TOPOGRAFICO

L'area studiata, ricade:

Tavoletta scala 1:25.000 I.G.M.I.

Denominazione: ***Mazara del Vallo***

Foglio numero ***265***

Quadrante ***IV***

Orientamento ***N.E.***

Carta Tecnica Regionale Sicilia (C.T.R.): sez. 617120

I lotto/i nei quale verrà realizzata l'opera, risulta iscritta al:

Catasto di Trapani - sez. Mazara del Vallo

Foglio di mappa numero 195

Particelle numero: P.lle n. 506, 964, 1009, 1010.

Coordinate:

X: 12°36'0.58"E

Y: 37°39'14.11"N

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Condizioni topografiche

Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione: (Tab. 3.2.III Categorie topografiche del D.M. 17-01-2018.)

Tab. 3.2.III – *Categorie topografiche*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15°$
T2	Pendii con inclinazione media $i > 15°$
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$
T4	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$

L'area indagata può essere ascritta alla categoria T1, ed è sita a quote prossime a 12 m sul livello medio del mare. In un più ampio inquadramento regionale, topograficamente l'area studiata è integrata in una vasta area pianeggiante meglio nota come "*Terrazzo marino d'abrasione*", originato dall'erosione marina che si è avuta nel periodo *Quaternario* a causa dalle escursioni eustatiche del paleo livello medio del mare.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it



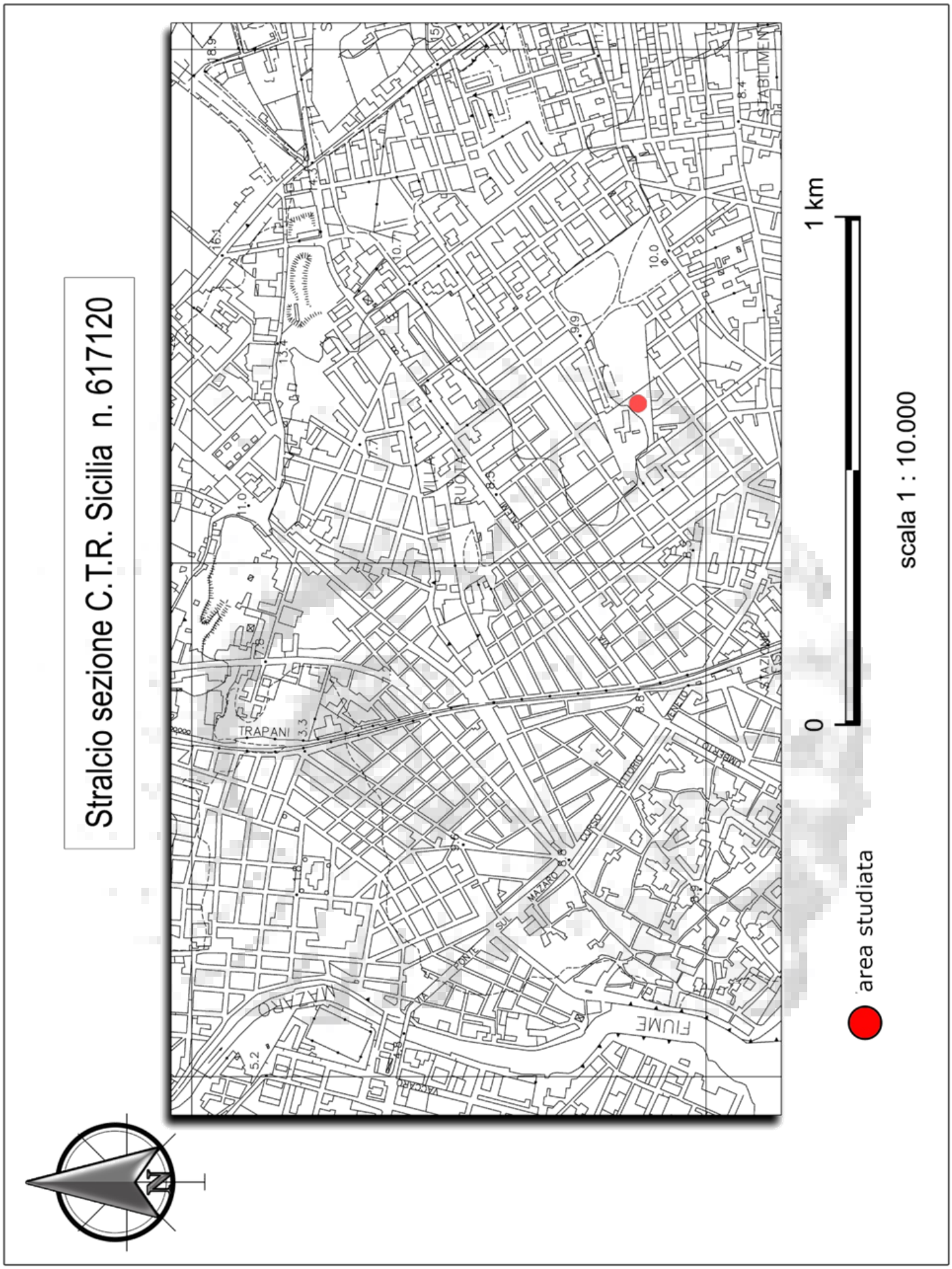
Stralcio tavoletta I.G.M.I.
Denominazione: Mazara del Vallo
Foglio numero 265
Quadrante IV
Orientamento N.E.



0 1 km

1 : 25.000

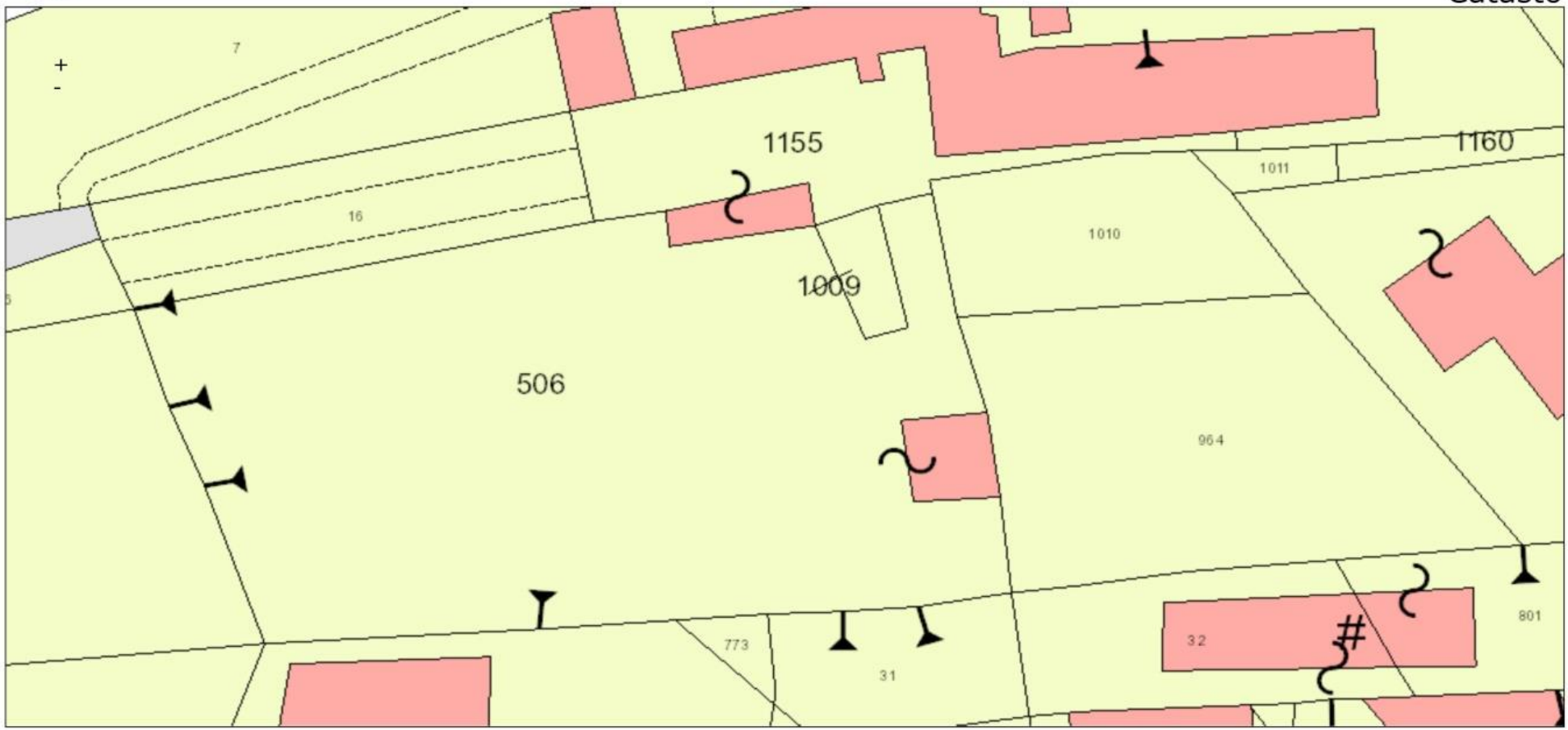
Ubicazione area indagata



Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Comune di Mazara del Vallo

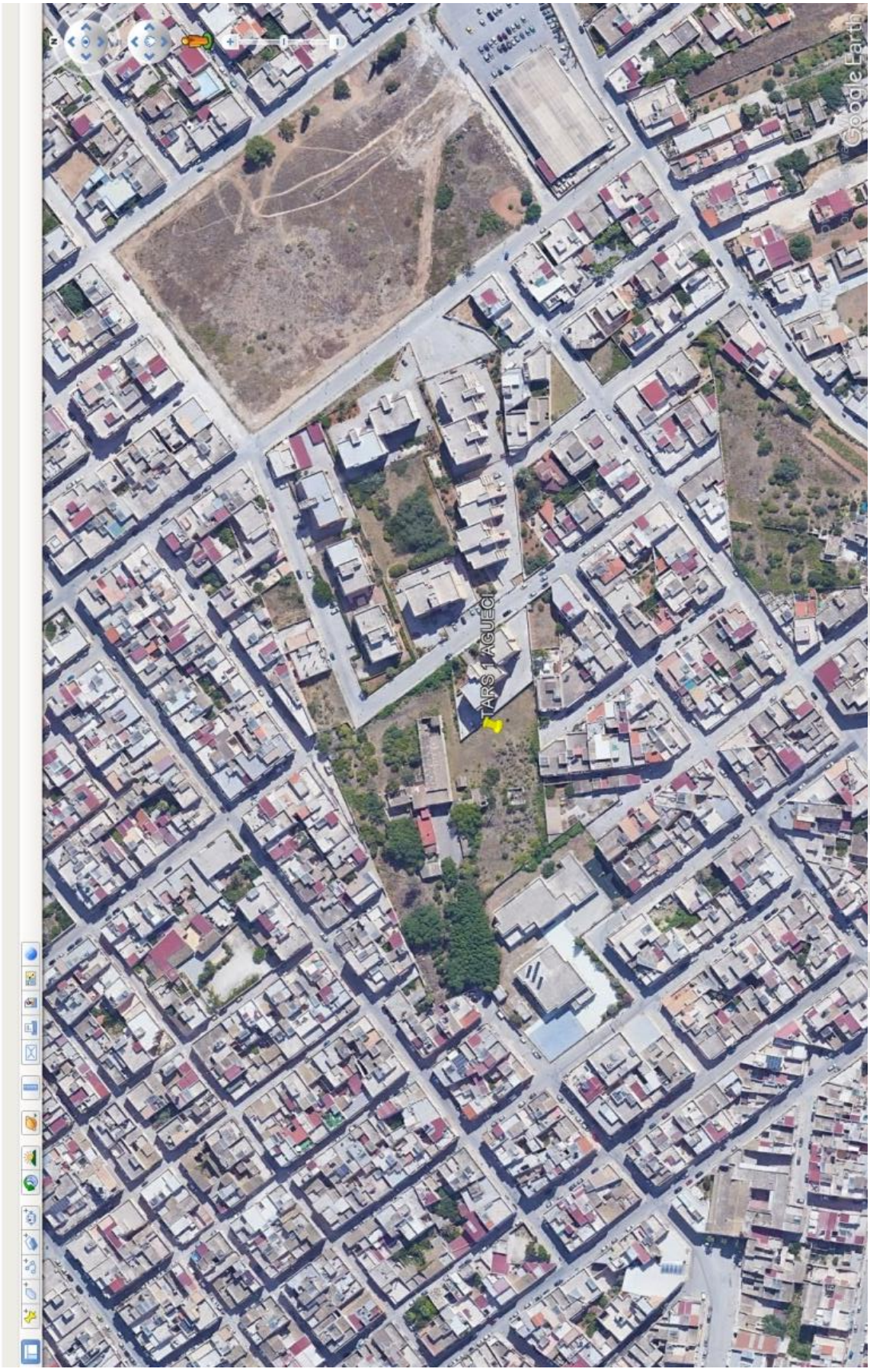
Catasto



Scala 1:

0 14 m

Note: F.M. 195 Part.lle 506, 1009, 1010, 964.



Coordinate: Lat.: 37°39'14.11"N Long.: 12°36'0.58"E

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

A scala mesoscopica l'assetto geomorfologico dell'area studiata può essere inserito all'interno del contesto della grande piana costiera di Marsala – Mazara del Vallo. Tale piana è sita nella porzione sud occidentale della nostra Isola di Sicilia. La Piana di Marsala - Mazara del Vallo è posta fra il comune di Marsala a Nord e il comune di Mazara del Vallo a Sud, presenta dunque uno sviluppo in direzione SE - NW. Essa, da studi precedenti, risulta essere costituita da più ordini di terrazzi, generati dall'azione abrasiva esercitata dal mare, in corrispondenza delle grandi variazioni eustatiche subite dal bacino del Mediterraneo in età Quaternaria. L'elemento geomorfologico che più caratterizza questa zona è senza dubbio costituito dalla presenza di "spianate" molto dolci poste a quote differenti che costituiscono i vari ordini di terrazzi marini che presentano un andamento sub-orizzontale o debolmente pendenti verso mare la cui monotonia è solo di tanto in tanto interrotta dalla presenza di cave di materiale calcarenitico. L'area oggetto del presente elaborato è situata in una zona ormai antropizzata dell'abitato di Mazara del Vallo.

Le pendenze lievi, l'assetto geomorfologico riscontrato caratteristicamente di tipo pianeggiante per il territorio di Mazara del Vallo, il tasso di antropizzazione e le caratteristiche litologiche riscontrate, fanno si che l'azione morfogenetica degli agenti esogeni sia trascurabile e ciò conferisce stabilità geomorfologica all'area di interesse.

Non vi sono dunque problemi di natura geomorfologica per ciò che concerne l'attività in oggetto sull'area di interesse.

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INDAGINE GEOFISICA RAPPORTI SPETTRALI - HVSR D.M. 17.01.2018

Nell'ambito delle opere in oggetto il committente ha incaricato lo scrivente per la consulenza circa gli aspetti geofisici nell'area sede dello studio sopra menzionato. Le considerazioni riportate di seguito sono il risultato di un'indagine di sismica passiva mediante analisi realizzata con sismografo triassiale con sensori a 4,5 Hz della SARA electronic instruments®, ai soli fini della determinazione delle caratteristiche elastiche del terreno, ottenute dalla analisi spettrale delle componenti vibrazionali del terreno, ossia attraverso l'analisi dei rumori del terreno. La campagna di indagine ha previsto l'esecuzione di un rilevamento su uno spazio temporale ben definito e su una superficie opportunamente predisposta. La presente metodologia ha permesso di evidenziare quantitativamente le geometrie del substrato identificando discontinuità sismiche presenti legate a variazioni litologiche. Dalle tracce sismiche ottenute, attraverso un processo di elaborazione (trasformata in serie di Furier del segnale sismico, pulitura di disturbi spontanei, ipotesi di modellizzazione inversa) si è individuata la frequenza di risonanza fondamentale del terreno, confrontata successivamente con i corrispettivi spettri di ampiezza dei segnali ai vari sensori al fine di ottenere un modello sismostratigrafico con relativo valore della velocità sismica delle onde di taglio (Vs). Ai sensi della Ordinanza 3274 – Nuova Normativa Antisismica del 20/03/2003, la definizione delle onde trasversali (S) ha permesso la determinazione del parametro Vs30 e la caratterizzazione dei terreni ai sensi della suddetta normativa.

La restituzione dei dati, con relativa interpretazione del profilo sismico, è riportata di seguito.

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Cenni sulla teoria della tecnica HVSR

La tecnica HVSR permette in primo luogo di valutare la frequenza di vibrazione naturale di un sito. Successivamente, come ulteriore sviluppo, la stima del parametro normativo Vs30 attraverso un processo di inversione del problema iniziale. Le ipotesi alla base della tecnica sono: una concentrazione del contenuto in frequenza localizzato maggiormente in quelle basse (tipicamente al di sotto dei 20 Hz); assenza di sorgenti periodiche e/o con contenuto in alte frequenze; le sorgenti di rumore sono uniformemente distribuite intorno alla stazione di registrazione. Se queste sono soddisfatte, la tecnica può essere suddivisa nelle fasi che vengono di seguito illustrate.

- Si esegue una registrazione del rumore ambientale lungo tre direzioni ortogonali tra loro (x,y,z) con una singola stazione. Tale registrazione deve essere effettuata, secondo le indicazioni del progetto SESAME, per una durata non inferiore ai 20 minuti.
- Si esegue un'operazione detta di windowing, in cui le tre tracce registrate vengono suddivise in finestre temporali di prefissata durata. Secondo le indicazioni del succitato progetto SESAME tale dimensione, detta Long Period, deve essere almeno pari ai 20 secondi. Si ottiene così un insieme di finestre "long", che sono sincronizzate fra le tracce. Queste finestre vengono filtrate in base a dei criteri che permettono di individuare l'eventuale presenza di transienti (disturbi temporanei con grandi contributi nelle frequenze alte) o di fenomeni di saturazione.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

- Per ciascuna delle finestre rimanenti, quindi ritenute valide, viene valutato lo spettro di Fourier. Quest'ultimo viene sottoposto a tapering e/o lisciamento secondo una delle varie tecniche note in letteratura e ritenute all'uopo idonee.
- Successivamente si prendono in considerazione gli spettri delle finestre relative alle tracce orizzontali in coppia. Ovvero, ogni spettro di una finestra per esempio della direzione X, ha il suo corrispettivo per le finestre nella direzione Y, vale a dire che sono relative a finestre temporali sincrone. Per ognuna di queste coppie viene eseguita una somma tra le componenti in frequenza secondo un determinato criterio che può essere, ad esempio, una semplice media aritmetica o una somma euclidea. Per ciascuna coppia di cui sopra, esiste lo spettro nella direzione verticale Z, ovvero relativo alla finestra temporale sincrona a quelle della coppia. Ogni componente in frequenza di questo spettro viene usato come denominatore nel rapporto con quello della suddetta coppia. Questo permette quindi di ottenere il ricercato rapporto spettrale H/V per tutti gli intervalli temporali in cui viene suddivisa la registrazione durante l'operazione di windowing. Eseguendo per ciascuna frequenza di tali rapporti spettrali una media sulle varie finestre, si ottiene il rapporto spettrale H/V medio, la cui frequenza di picco (frequenza in cui è localizzato il massimo valore assunto dal rapporto medio stesso) rappresenta la deducibile stima della frequenza naturale di vibrazione del sito.
- L'ulteriore ipotesi che questo rapporto spettrale possa ritenersi una buona approssimazione dell'ellitticità del modo fondamentale della propagazione delle onde di Rayleigh, permette di confrontare questi due al fine di ottenere una stima del profilo stratigrafico. Tale procedura, detta di inversione, consente di

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

definire il profilo sostanzialmente in termini di spessore e velocità delle onde di taglio. Avendo quindi una stima del profilo della velocità delle onde di taglio, è possibile valutarne il parametro normativo Vs30.

Da questo tipo di rilevazione si otterranno i seguenti risultati:

- ***la frequenza caratteristica di risonanza del sito*** un parametro essenziale per un efficace dimensionamento degli edifici in relazione alla risposta sismica locale. Si dovranno, pertanto, scegliere idonee cautele nel concepire strutture che non presentino analoga frequenza di vibrazione del terreno per evitare il fenomeno della "doppia risonanza" molto pericoloso per la loro stabilità;

- ***la frequenza fondamentale di risonanza di un edificio*****:** nel caso in cui si proceda alla rilevazione all'interno del predetto, successivamente si potrà porre a confronto con quella caratteristica del sito e, quindi, rendersi, per tempo, conto della presenza di rischio specifico della struttura nell'eventualità di un sisma;

- ***la velocità media delle onde di taglio Vs*****:** stimata con un codice di calcolo appropriato. Per l'attendibilità del risultato è indispensabile correlare la stratigrafia per la determinazione della profondità del riflettore identificata nella curva H/V. Ponendo a raffronto le discontinuità rilevate dalla prova con le note formule che relazionano la velocità sismica di taglio della roccia con la frequenza rilevata dallo strumento di misura e lo spessore della roccia è risalire alla stratigrafia del terreno;

- ***la stratigrafia del sottosuolo:*** la *ratio* che informa la tecnica di che trattasi, in termini di stratigrafia del sottosuolo, è rappresentato dal contrasto

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

d'impedenza tra due strati, inteso come il rapporto tra i prodotti di velocità delle onde sismiche nel mezzo e la densità del mezzo stesso; nello specifico è possibile riconoscere discontinuità geologiche e/o cambiamenti litologici correlabili a variazione di frequenza con la profondità.

Strumentazione e software utilizzati

Le misure di microtremore ambientale sono state effettuate sulla verticale del piano di posa della strumentazione, per mezzo di un sismografo triassiale portatile con digitalizzatori a 24 bit 3 canali e sensori a 4,5 Hz della SARA electronic instruments®, progettato specificamente per l'acquisizione del rumore sismico. Lo strumento (modello SR04 Geobox) è costituito da un monoblocco in alluminio fresato all'interno del quale trovano posto tre sensori elettrodinamici (velocimetri) orientati N-S, E-W e verticalmente, l'elettronica di conversione e sincronizzazione ed una piccola batteria interna ricaricabile. Lo strumento necessita l'utilizzo di un personal computer per il controllo dello strumento e la registrazione dei dati. Essi sono registrati nel PC tramite un porta seriale (RS232) e registrati in digitale da un apposto programma della SEISMOWIN® (SEISMOLOG-MT Versione 1.0.36). SEISMOLOG-MT permette di valutare la presenza di segnali di disturbo nei sondaggi di tipo HVSR esaminando l'*horizontal particle motion* del segnale dei sensori orizzontali. La funzione FFT dotata di correzione strumentale permette di restituire uno spettro del segnale sia in accelerazione che velocità con una stima assoluta delle ampiezze di segnale alle varie frequenze. Nel caso di valutazione del rumore di fondo del sito, il programma permette la restituzione nel dominio

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

della frequenza del segnale secondo il modello di valutazione di Peterson. La possibilità di esaminare i dettagli della forma d'onda anche nella serie temporale consente di conoscere subito se il funzionamento dei sensori e il loro piazzamento sono ottimali. SEISMOLOG-MT non esegue alcuna elaborazione sul segnale registrato; questa fase infatti è demandata ad un altro software Easy HVSR della Geostru®. Questo è un software per l'analisi e l'archiviazione di registrazioni di rumori ambientali nelle tre direzioni ortogonali a stazione singola, secondo la ben nota tecnica di Nakamura. Esso permette di leggere le tracce registrate in vari formati di comune impiego negli strumenti tecnologici sul mercato, quali, ad esempio SAF, SEG2, SEGY e DTA. Dalle registrazioni così importate è possibile compiere un'analisi nel dominio del tempo per verificare l'affidabilità della registrazione stessa, per poi passare all'analisi nel dominio spettrale. Nella seconda fase si operano le scelte al fine di ottenere risultati attendibili, per poi ottenere la valutazione della frequenza naturale di vibrazione della stratigrafia presente in situ, con una stima dell'andamento del profilo delle velocità delle onde di taglio con la profondità, supportato dall'implementazione di una ricerca automatica delle caratteristiche stratigrafiche, e così la successiva stima del Vs30.

INTERPRETAZIONE DELLE MISURE ESEGUITE

Dalle registrazioni del rumore sismico ambientale in campo libero, per una durata temporale pari a 20 minuti, sono state ricavate le curve H/V, secondo la procedura descritta in *Castellaro et al*. (2005), utilizzando i seguenti parametri:

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

- larghezza delle finestre d'analisi 27 s;
- lisciamento secondo finestra triangolare con ampiezza pari al 10% della frequenza centrale;
- rimozione dei transienti sulla serie temporale degli H/V.

La ragione per la scelta del lisciamento triangolare risiede nel fatto che quest'ultimo è proposto dalle linee guida SESAME (2005) ed è selezionabile anche attraverso l'interfaccia del software. Successivamente alle operazioni di lisciamento e rimozione dei transienti, l'interpretazione della curva H/V viene fatta attraverso la comparativa della stessa curva con le curve degli spettri di ampiezza delle componenti verticali e orizzontali. Ogni qualvolta ad un picco sulla curva H/V corrisponde, per lo stesso *range* di frequenza, una depressione della componente verticale rispetto alle orizzontali nelle curve degli spettri di ampiezza dei segnali si identifica la condizione di individuazione delle discontinuità presenti nel sottosuolo.

MODELLO SISMICO E STRATIGRAFICO LOCALE

Dalla individuazione delle onde di taglio generate in corrispondenza del punto di indagine è stato possibile determinare la velocità di propagazione media di tali onde entro i primi 30 metri di terreno attraversato *(Vs_{30});* successivamente, attraverso questo parametro ed ai sensi della normativa vigente in materia DM 17/01/2018, è stato possibile classificare tali terreni. La stima dell'andamento dei valori delle onde di taglio entro i primi 30 metri è stata resa possibile dall'interpretazione congiunta del profilo H/V in comparazione con la curva degli spettri di ampiezza. L'individuazione delle

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

discontinuità è infatti resa possibile quando in corrispondenza dei valori di frequenza di risonanza caratteristici nella curva H/V si realizza contestualmente una inversione nella componente verticale dello spettro di ampiezza. Successivamente avendo noti sia lo spessore degli strati che i relativi valori di propagazione delle onde di taglio è stato possibile stimare la velocità equivalente delle onde di taglio Vs,30 che è definita dall'espressione:

$$V_{S,30} = \frac{30}{\sum_{i=1,N} \frac{h_i}{V_{S,i}}} \ [m/s].$$

Nell'espressione si indica con:

h_i spessore (in metri) dell'i-esimo strato compreso nei primi 30 m di profondità; $Vs_{,i}$ velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato; N numero di strati compresi nei primi 30 m di profondità.

Per quanto riguarda l'approccio semplificato, la classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio, VS,eq (in m/s), definita dall'espressione:

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

Per depositi con profondità H del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio VS,eq è definita dal parametro VS,30, ottenuto ponendo H=30 m nella precedente espressione e considerando le

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità e pertanto secondo le N.T.C. il sito viene ascritto alla **Categoria B** della (Tab.3.2.II).

(Tab.3.2.II DM 17/01/2018 - NTC).

Tab. 3.2.II – *Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.*

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
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.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Finestre selezionate

Dati riepilogativi:
Numero totale finestre selezionate: 37
Numero finestre incluse nel calcolo: 37
Dimensione temporale finestre: 27.307 s
Tipo di lisciamento: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %

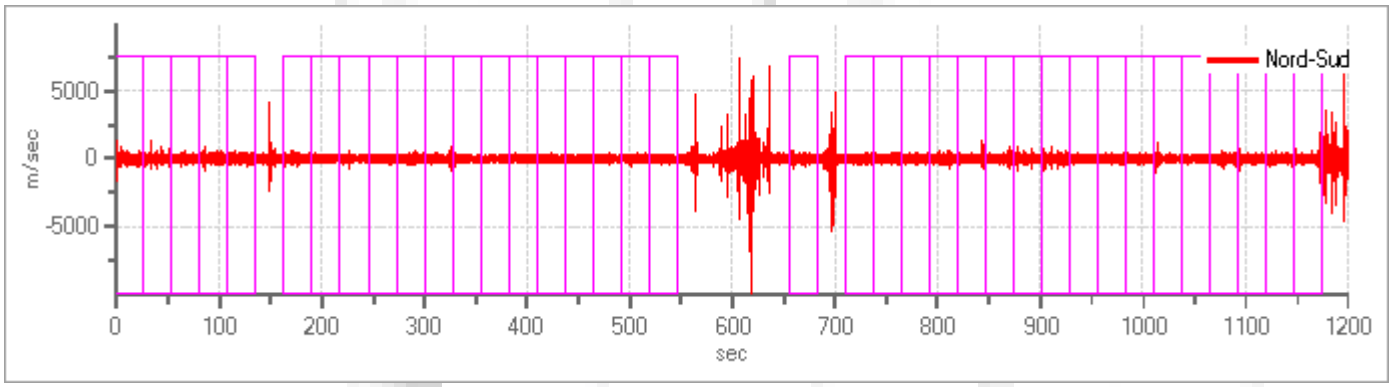
Tabella finestre:

Numero finestra	Istante iniziale	Istante finale	Selezione
1	0	27.307	Inclusa
2	27.307	54.613	Inclusa
3	54.613	81.92	Inclusa
4	81.92	109.227	Inclusa
5	109.227	136.533	Inclusa
6	163.84	191.147	Inclusa
7	191.147	218.453	Inclusa
8	218.453	245.76	Inclusa
9	245.76	273.067	Inclusa
10	273.067	300.373	Inclusa
11	300.373	327.68	Inclusa
12	327.68	354.987	Inclusa
13	354.987	382.293	Inclusa
14	382.293	409.6	Inclusa
15	409.6	436.907	Inclusa
16	436.907	464.213	Inclusa
17	464.213	491.52	Inclusa
18	491.52	518.827	Inclusa
19	518.827	546.133	Inclusa
20	655.36	682.667	Inclusa
21	709.973	737.28	Inclusa
22	737.28	764.587	Inclusa
23	764.587	791.893	Inclusa
24	791.893	819.2	Inclusa
25	819.2	846.507	Inclusa
26	846.507	873.813	Inclusa
27	873.813	901.12	Inclusa
28	901.12	928.427	Inclusa
29	928.427	955.733	Inclusa
30	955.733	983.04	Inclusa
31	983.04	1010.347	Inclusa
32	1010.347	1037.653	Inclusa
33	1037.653	1064.96	Inclusa
34	1064.96	1092.267	Inclusa
35	1092.267	1119.573	Inclusa
36	1119.573	1146.88	Inclusa
37	1146.88	1174.187	Inclusa

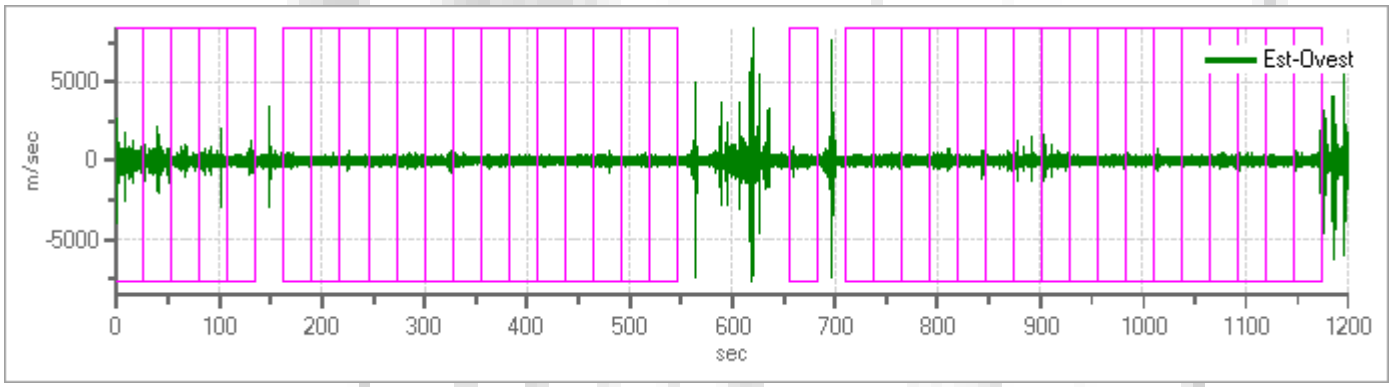
Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Committente:	Amministrazione Città di Mazara del Vallo - Variante TARS 1134/2020	
Ditta proprietaria:	Agueci Vito	
Cantiere:	Via Pietro La Rocca	
Località:	Mazara del Vallo - TP	
Data:	07/05/2024	
Ora inizio prova:	08:38	
Numero tracce:	3	
Durata registrazione:	1200	s
Frequenza di campionamento:	300.00	Hz
Numero campioni:	360000	

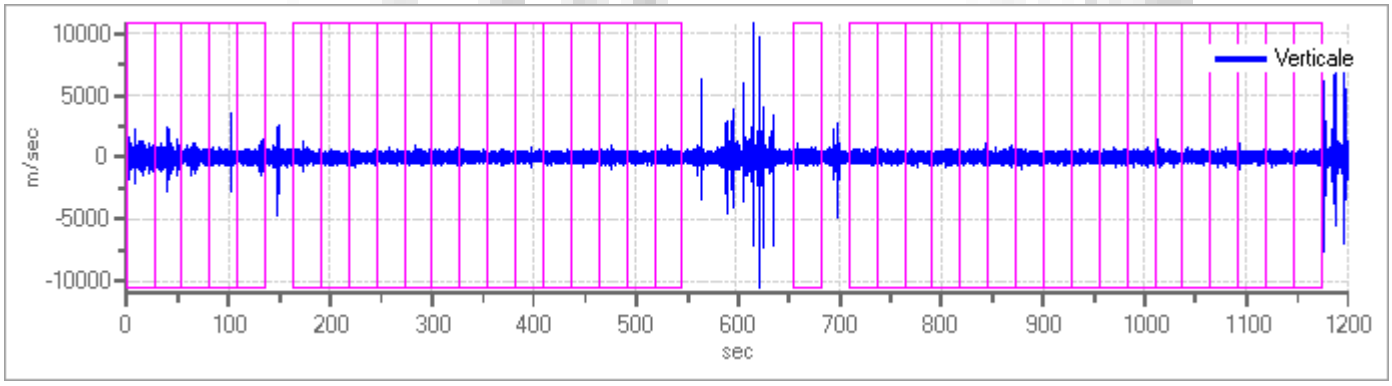
Grafici tracce con finestre selezionate:



Traccia e finestre selezionate in direzione Nord-Sud



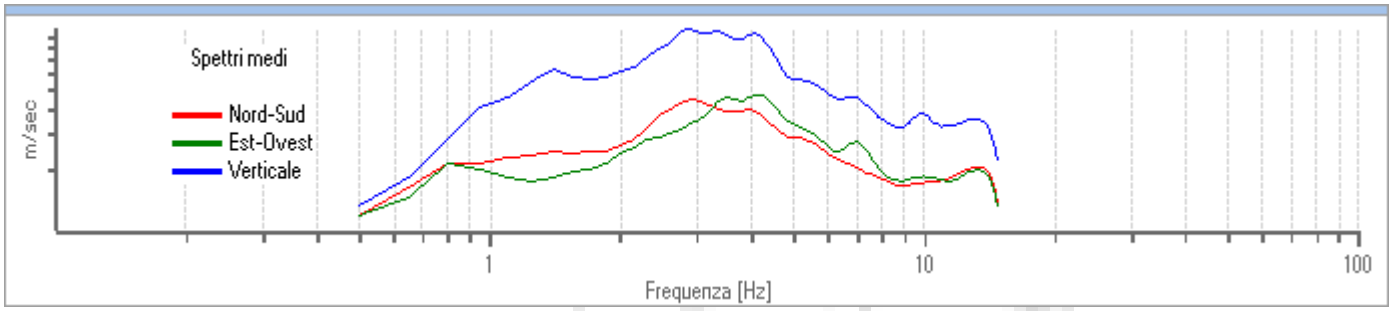
Traccia e finestre selezionate in direzione Est-Ovest



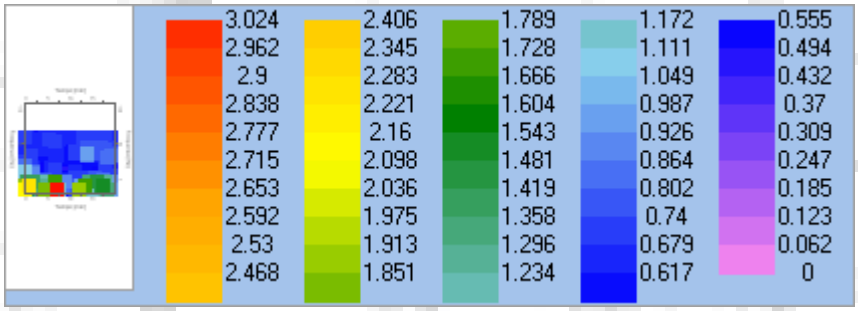
Traccia e finestre selezionate in direzione Verticale

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

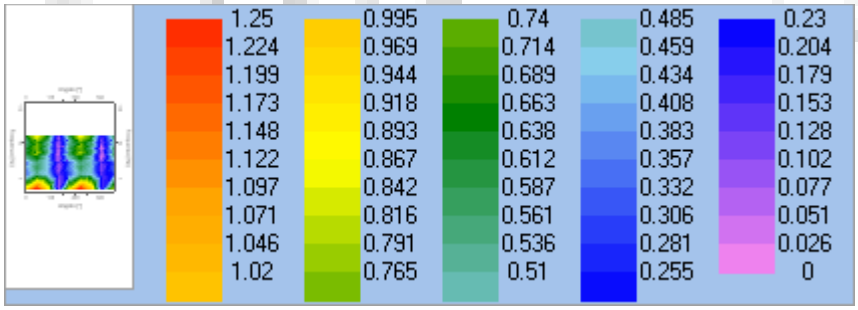
Grafici degli spettri



Spettri medi nelle tre direzioni



Mappa della stazionarietà degli spettri



Mappa della direzionalità degli spettri

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

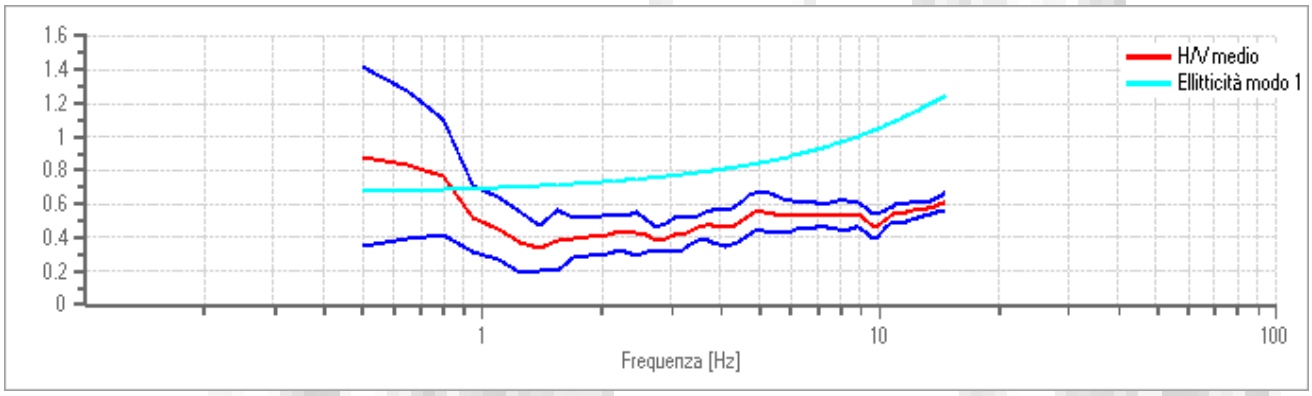
Dati riepilogativi:

Frequenza massima: 15.00 Hz
Frequenza minima: 0.50 Hz
Passo frequenze: 0.15 Hz
Tipo lisciamento:: Triangolare proporzionale
Percentuale di lisciamento: 10.00 %
Tipo di somma direzionale: Media aritmetica

Risultati:

Frequenza del picco del rapporto H/V: 0.50 Hz ±0.61 Hz
Frequenza del picco dell'ellitticità: 14.75 Hz

Grafico rapporto spettrale H/V



Rapporto spettrale H/V e suo intervallo di fiducia

Verifiche SESAME:

Verifica	Esito
$f_0 > 10/l_w$	Ok
$n_c(f_0) > 200$	Ok
$\sigma_A(f) < 2 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 > 0.5$ $\sigma_A(f) < 3 \quad per \quad 0.5 \cdot f_0 < f < 2 \cdot f_0 \quad se \quad f_0 < 0.5$	Ok
$\exists f^- \in [f_0/4, f_0] \mid A_{H/V}(f^-) < A_0/2$	Ok
$\exists f^+ \in [f_0, 4 \cdot f_0] \mid A_{H/V}(f^+) < A_0/2$	Ok
$A_0 > 2$	Non superato
$f_{picco}[A_{H/V}(f) \pm \sigma_A(f)] = f_0 \pm 5\%$	Non superato
$\sigma_f < \varepsilon(f)$	Non superato
$\sigma_A(f_0) < \theta(f_0)$	Ok

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

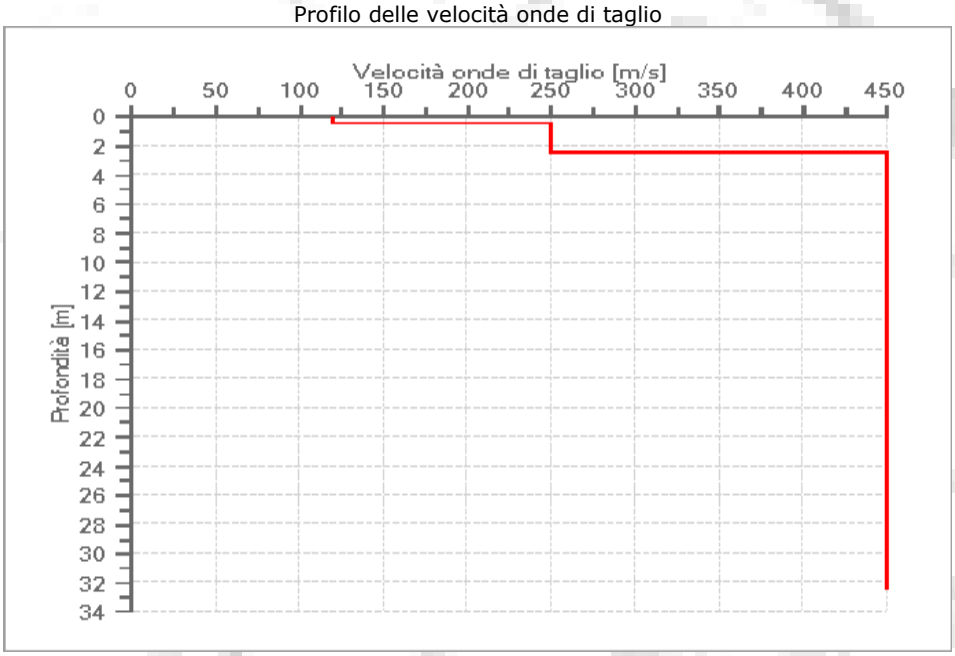
Modello sismo - stratigrafico

Numero sismo strati: 3
Valore di disadattamento: - 1.00
Valore Vs30: 409,40 m/s

Dati della sismo stratigrafia:

Strato	Profondità [m]	Spessore [m]	Peso per Unità di Vol. [kN/m^3]	Coeff. di Poisson	Velocità onde di taglio [m/s]
1	0	0.5	16	0.3	120
2	0.5	2	17	0.3	250
3	2.5	30	18	0.3	450

Profilo delle velocità onde di taglio





Tr1

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INQUADRAMENTO SISMICO E CARTOGRAFIE UFFICIALI INGV – SSN

In questo paragrafo si riporta la storia della sismicità del comune di Mazara del Vallo e l'inquadramento di esso secondo la classificazione vigente.

Normativa regionale di classificazione sismica
(Atti di recepimento al 31 marzo 2010)

Regione	Normativa	N.	Data
Abruzzo	Delibera Giunta Regionale	438	29 marzo 2003
Basilicata	Deliberazione Consiglio Regionale	731	19 novembre 2003
Calabria	Delibera Giunta Regionale	47	10 febbraio 2004
Campania	Delibera Giunta Regionale	5447	7 novembre 2002
Emilia Romagna	Delibera Giunta Regionale	1435	21 luglio 2003
Friuli Venezia Giulia	Delibera Giunta Regionale	2325	1° agosto 2003
Lazio	Delibera Giunta Regionale	387	22 maggio 2009
Liguria	Delibera Giunta Regionale	1308	24 ottobre 2008
Lombardia	Delibera Giunta Regionale	14964	7 novembre 2003
Marche	Delibera Giunta Regionale	1046	29 luglio 2003
Molise	Legge Regionale	13	20 maggio 2004
Piemonte	Delibera Giunta Regionale	13058-790	19 gennaio 2010
Puglia	Delibera Giunta Regionale	153	2 marzo 2004
Sardegna	Delibera Giunta Regionale	15/31	30 marzo 2004
Sicilia	Delibera Giunta Regionale	408	19 dicembre 2003
Toscana	Delibera Giunta Regionale	604	16 giugno 2003
Trentino Alto Adige – Bolzano	Delibera Giunta Provinciale	4047	6 novembre 2006
Trentino Alto Adige – Trento	Delibera Giunta Provinciale	2813	23 ottobre 2003
Umbria	Delibera Giunta Regionale	852	18 giugno 2003
Veneto	Deliberazione Consiglio Regionale	67	3 dicembre 2003
Valle d'Aosta	Delibera Giunta Regionale	5130	30 dicembre 2003

*** Per la Sicilia** aggiornamento - Deliberazione di Giunta Regionale n. 81 del 24 febbraio 2022.

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Presidenza del Consiglio dei Ministri

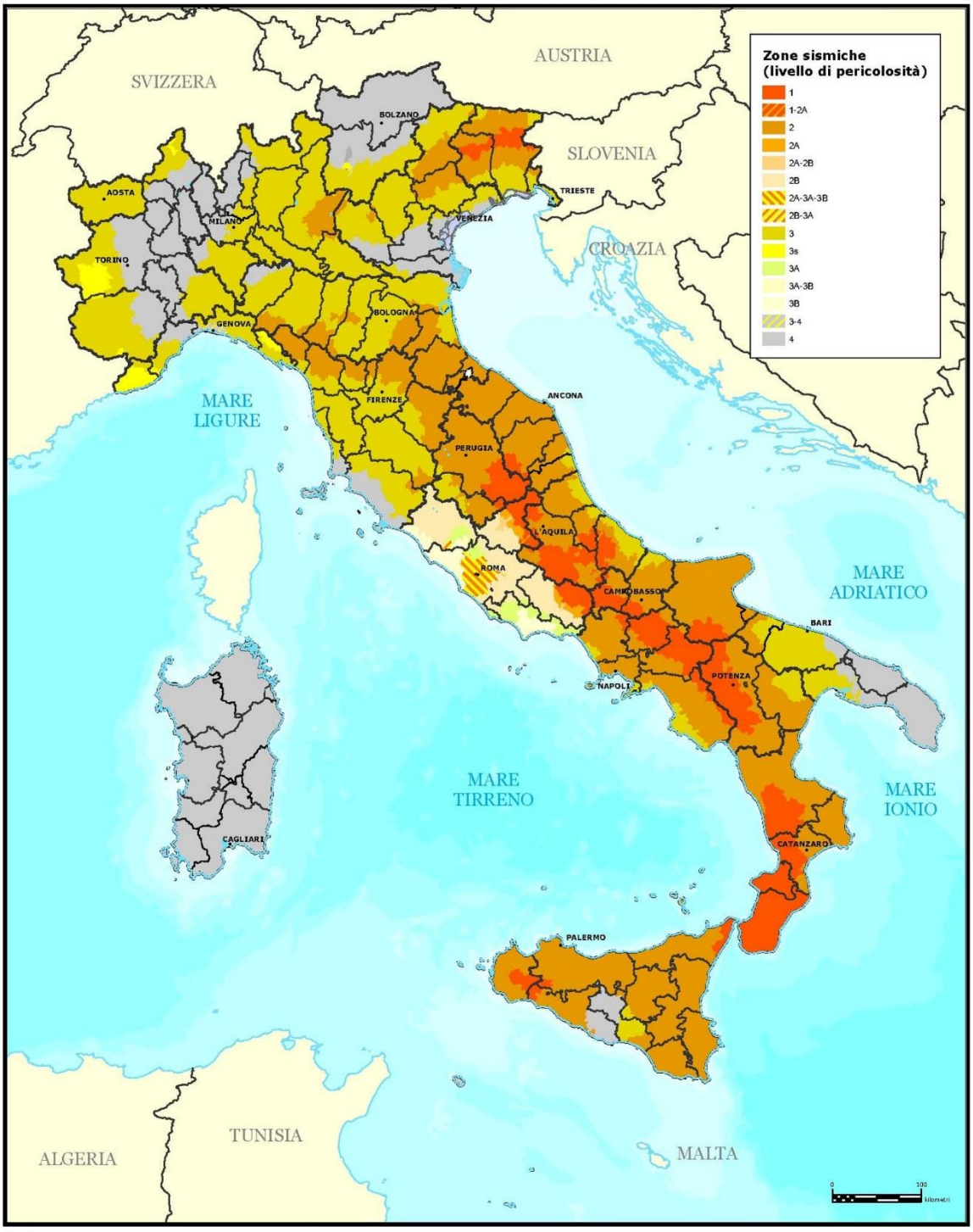
Dipartimento della protezione civile

Ufficio rischio sismico e vulcanico

Classificazione sismica al 2015

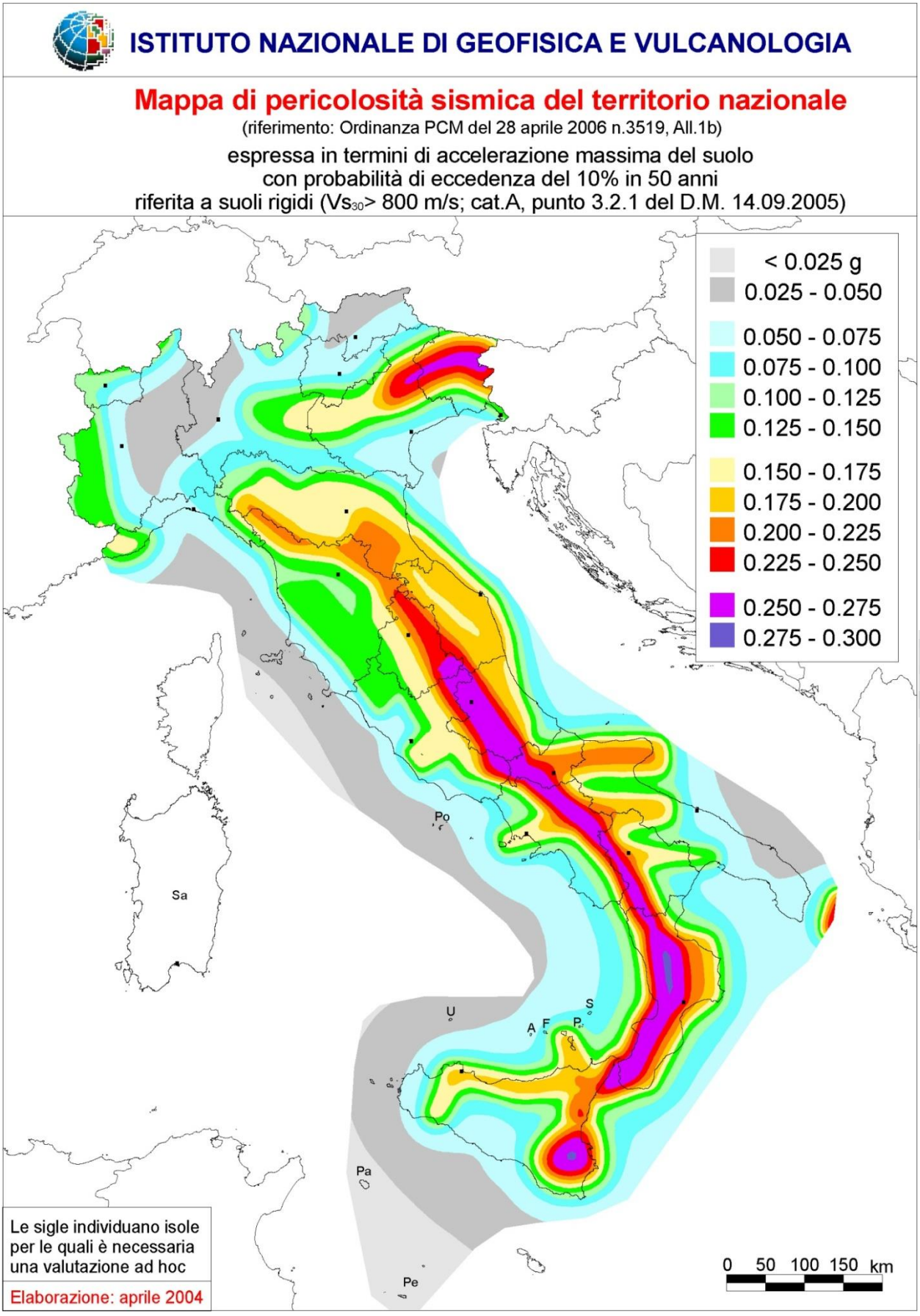
Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome dell'Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274.

Atti di recepimento al 1° giugno 2014. Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438. Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731. Calabria: DGR 10/2/04, n. 47. Campania: DGR 7/11/02, n. 5447. Emilia Romagna: DGR 21/7/03, n. 1435. Friuli Venezia Giulia: DGR 6/5/10, n. 845. Lazio: DGR 22/5/09, n. 387. Liguria: DGR 19/11/10, n. 1362. Lombardia: DGR 11/7/14, n. X/2129 Marche: DGR 29/7/03, n. 1046. Molise: DGR 2/8/06, n. 1171. Piemonte: DGR 12/12/11, n. 4-3084. Puglia: DGR 2/3/04, n. 153. Sardegna: DGR 30/3/04, n. 15/31. Sicilia: DGR 19/12/03, n. 408. Toscana: DGR 26/5/14, n. 878. Trentino Alto Adige: Bolzano, DGP 6/11/06, n. 4047; Trento, DGP 27/12/12, n. 2919. Umbria: DGR 18/9/12, n. 1111. Veneto: DCR 3/12/03, n. 67. Valle d'Aosta: DGR 4/10/13 n. 1603



FB 2015 ..

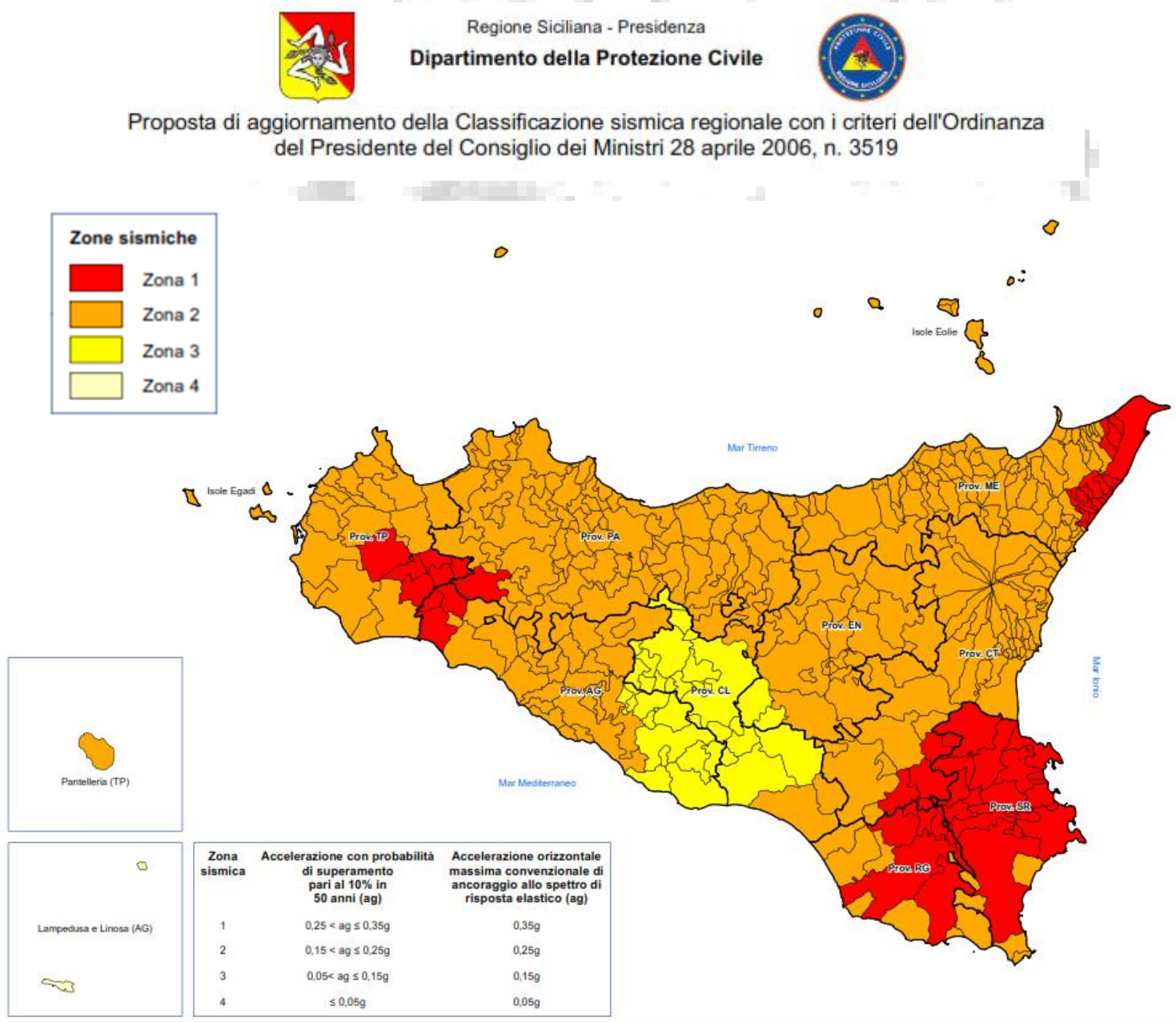
Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it



Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

CLASSIFICAZIONE SISMICA MAZARA DEL VALLO.

Il territorio del Comune di Mazara del Vallo, secondo la Classificazione Sismica adottata della Regione Siciliana nella Deliberazione n. 81 del 24 febbraio 2022 "Aggiornamento della classificazione sismica del territorio regionale della Sicilia. Applicazione dei criteri dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri 28 aprile 2006 n.3519", in conformità alla nota del Dipartimento Protezione Civile prot. n.8080/DG/DRPC Sicilia del 17 febbraio 2022 e relativi atti acclusi, è stato individuato all'interno della zona 2.



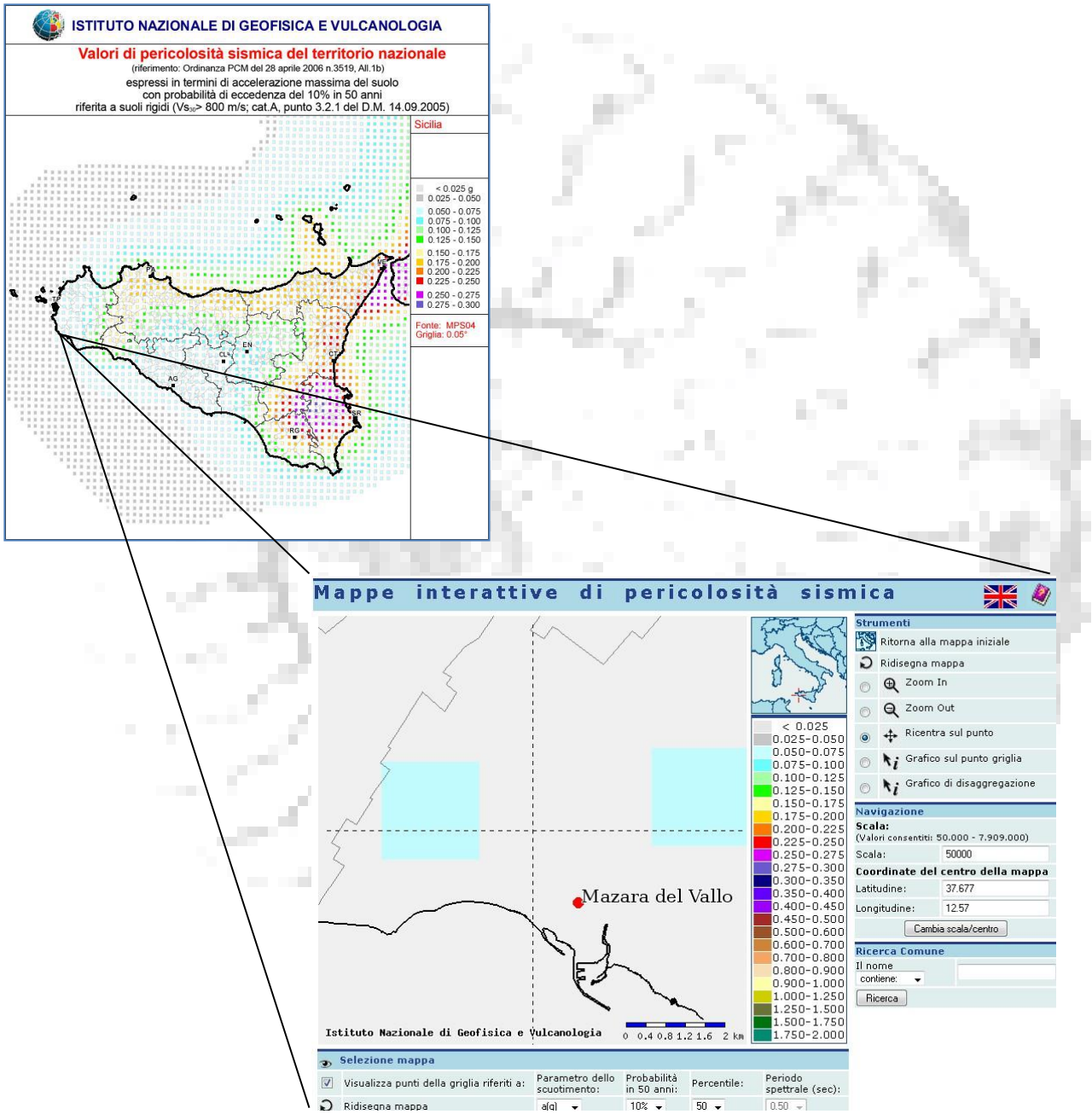
Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)	Accelerazione orizzontale massima convenzionale di ancoraggio allo spettro di risposta elastico (ag)
1	0,25 < ag ≤ 0,35g	0,35g
2	0,15 < ag ≤ 0,25g	0,25g
3	0,05< ag ≤ 0,15g	0,15g
4	≤ 0,05g	0,05g

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478021985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

COMUNI CLASSIFICATI IN ZONA 2								
ag	COMUNE	CODICE ISTAT	SIGLA PROV.	PROVINCIA	CLASSIFICAZIONE *ex* DGR 408/2003	ELABORAZIONE DRPC SICILIA (Criteri OPCM 3519/2006)	NUOVA CLASSIFICAZIONE SISMICA	NOTE
0,0642	ERICE	19081008	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0417	FAVIGNANA	19081009	TP	TRAPANI	2	4	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0711	MARSALA	19081011	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0833	MAZARA DEL VALLO	19081012	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0578	MISILISCEMI	19081025	TP	TRAPANI		3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0610	PACECO	19081013	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,1870	PANTELLERIA	19081014	TP	TRAPANI	4	2	2	
0,0594	PETROSINO	19081024	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0712	SAN VITO LO CAPO	19081020	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0813	TRAPANI	19081021	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0601	VALDERICE	19081022	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato
0,0971	VITA	19081023	TP	TRAPANI	2	3	2	Mantiene la categoria con rischio più elevato

In base alla mappa della pericolosità sismica Italiana prodotta dal GNDT - S.S.N. , il Comune di Mazara del Vallo si trova in un'area in cui si prevede possano verificarsi eventi di intensità prossimi a *7,5° della scala MCS* (Mercalli–Cancani - Sieberg) e con un tempo di ritorno pari a 475 anni (accelerazione *a* Max = 0,050 – 0,075 g).

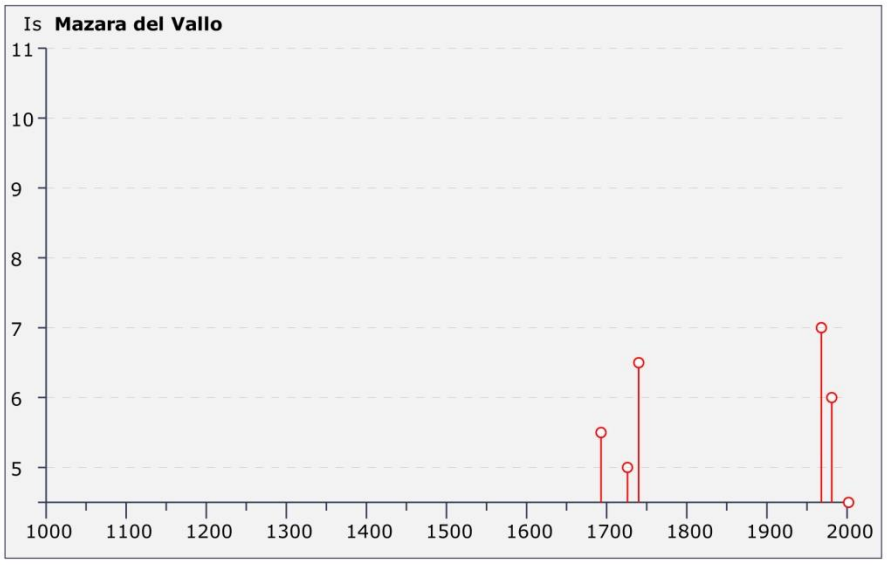


Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Storia sismica di Mazara del Vallo
[37.656, 12.596]

Numero di eventi: 8

Effetti	In occasione del terremoto del:							
Is	**Anno**	**Me**	**Gi**	**Or**	**Mi**	**Area epicentrale**	**Np**	**Ix**	**Mw**
5-6	1693	01	11	13	30	Sicilia orientale	181	11	7.41
5	1726	09	01	21	55	Palermo	8	8-9	5.61
6-7	1740	06	13			SCIACCA	3	7-8	5.37
3	1908	12	28	04	20	Calabria meridionale	786	11	7.24
3	1940	01	15	13	19	Golfo di Palermo	60	8	5.34
7	1968	01	15	02	01	Valle del Belice	163	10	6.12
6	1981	06	07	13		MAZARA DEL VALLO	50	6	4.60
4-5	2002	09	06	01	21	PALERMO	132	6	5.89



Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP
O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it



Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Mediante le indagini di campagna e l'analisi dei dati di letteratura geologica è stata possibile una ricostruzione, della successione litostratigrafica presente al disotto del lotto particellare interesse di studio. Nell'area in riferimento al piano di campagna, si riscontra uno strato di copertura di sedimenti costituiti da terreno alloctono vegetale, al disotto del quale è presente la successione che presenta caratteri geologici tipici dei depositi quaternari arenitici. Dunque una copertura di sedimenti incoerenti alloctoni dello spessore di circa 0,5 m ascrivibili alla classe granulometrica delle sabbie eterogenee sovrasta il primo litotipo autoctono che in letteratura è noto come *Terrazzo marino di abrasione calcarenitico Tirreniano.* Esso si presenta costituito da sabbie talvolta addensate in livelli alternati a contenuto fossilifero costituito da paleo fauna di ambiente di mare basso, prevalentemente a lamellibranchi e gasteropodi, a tale unità litologica viene attribuita una potenza di circa 2,00 m ed una età Tirreniana. Il colore è giallastro tendente in alcuni punti al giallo ocra più scuro ove presenti intercalazioni di depositi più fini, tendenza questa anche legata alla presenza di diversi ossidi che fungono da cromatofori, con stratificazione irregolare. L'età di tale litologia può essere attribuita al Pleistocene superiore. Alla luce della letteratura esistente è possibile considerare che il Terrazzo marino di abrasione può possedere coesione c'= 0,0 ÷ 0,2 t/m^2; angolo di attrito interno φ' = 24°÷26° e peso di volume γ = 1,7 t/m^3. La litologia, presenta un discreto grado di permeabilità legata appunto alla sua natura granulometrica di arenaria, che conferisce alla roccia porosità. Al disotto del litotipo terrazzo marino di abrasione è presente il

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

tetto del litotipo di origine sedimentaria clastica denominato in letteratura Calcarenite di Marsala. Il litotipo si presenta di colore giallo ocra, più compatta rispetto allo strato sovrastante e presenta anche intercalazioni sabbiose, ed un minor contenuto fossilifero. La potenza di questo strato è superiore alla decina di metri e l'età attribuita è Pleistocene inferiore. Si riscontra generalmente in questa litologia, una stratificazione irregolare e sovente incrociata, un discreto grado di cementazione e una grana costituita da clasti ascrivibili alla classe granulometrica delle arenarie, ben classata ed eterogenea sia dal punto di vista granulometrico che da quello composizionale. Alla luce della letteratura esistente è possibile considerare che la Calcarenite di Marsala può possedere coesione c'= 0,0 t/m^2; angolo di attrito interno φ' = 26°÷28° e peso di volume γ = 1,8 t/m^3. Prevalentemente il litotipo calacarenitico riscontrato nell'area in esame è costituito da clasti di origine organogena come frammenti di gusci di lamellibranchi e gasteropodi.

La litologia, presenta un discreto grado di permeabilità legata appunto alla sua natura di arenaria diversamente cementata, che conferisce alla roccia una elevata porosità. Dati sperimentali sulla permeabilità, effettuati in passato dagli autori sulla Calcarenite di Marsala hanno determinato valori di coefficienti di permeabilità k compresi tra 10^{-2} cm/s e 10^{-4} cm/s e valori di porosità compresi tra 35% e 45 %. Da studi precedenti e da pozzi scavati da terzi, si è giunti all'individuazione di un corpo idrico all'interno del mezzo acquifero costituito dalle arenarie avente nell'area in oggetto una soggiacenza attestata a circa 10,00 – 15,00 m al disotto del piano di campagna.

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

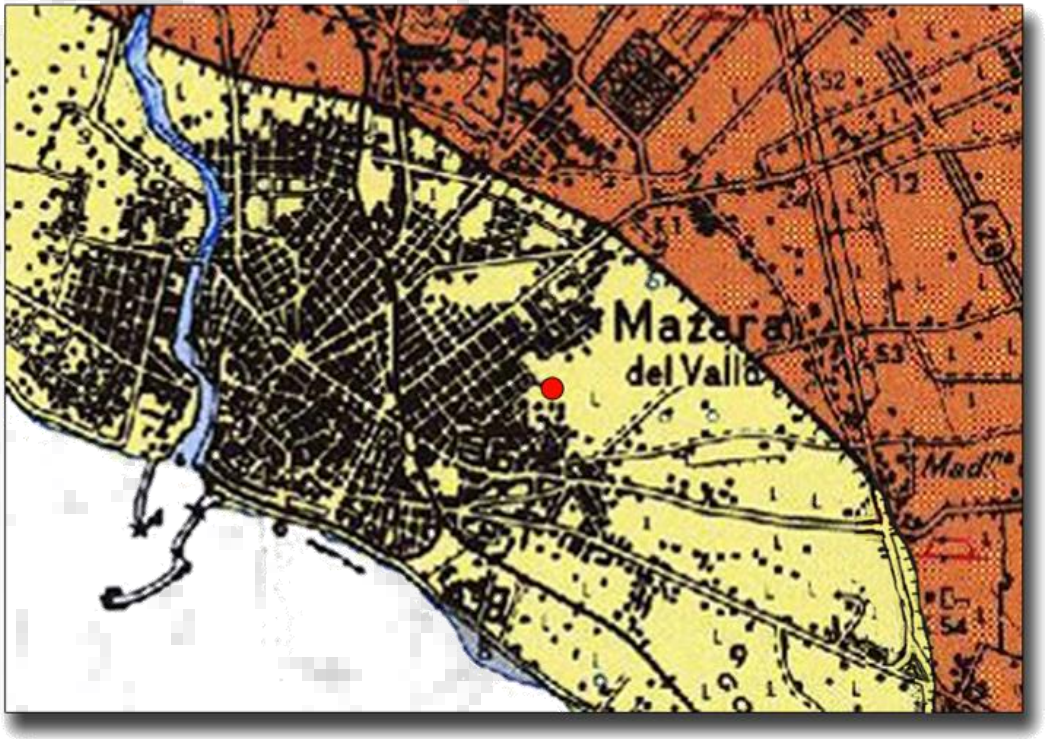
Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Stralcio carta geologica



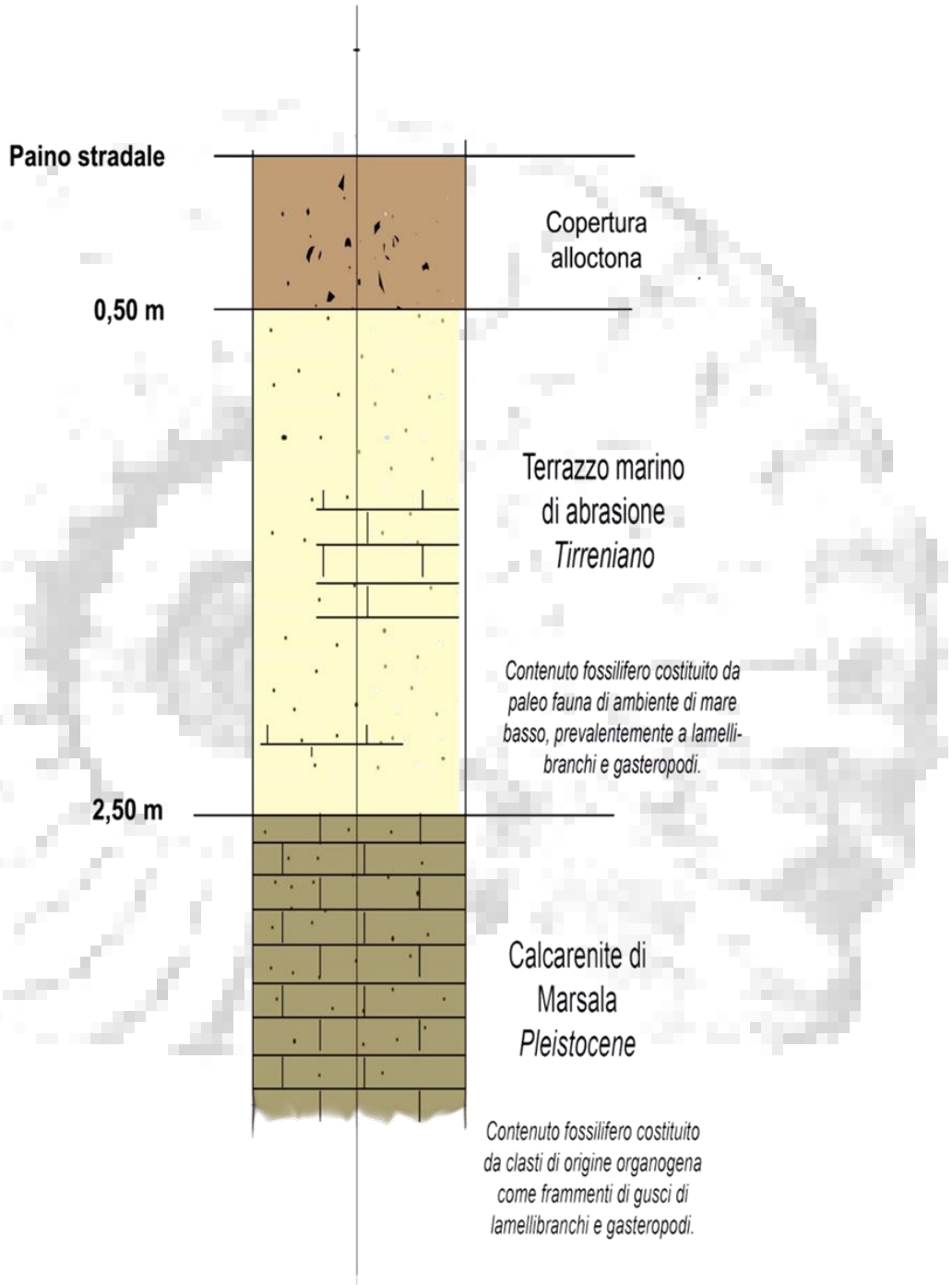
SCALA 1 : 25.000



Legenda

- ALLUVIONI - RECENTI
- TERRAZZO MARINO DI ABRASIONE - TIRRENIANO
- CALCARENITI DI MARSALA - PLEISTOCENE
- Orlo di terrazzo marino
- Cava
- Ubicazione del sito studiato

Modello stratigrafico *Grafico non in scala*



Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Dalle ricerche bibliografiche e dal rilievo effettuato nelle zone limitrofe all'area interesse del presente studio e da quelle effettuate sull'area interessata dai lavori in oggetto è stato possibile, anche attraverso indagine geofisica sismica, modellizzare che al disotto del primo strato di terreno vegetale alloctono di circa 0,50 m di spessore, è presente un litotipo calcarenitico denominato "Terrazzo marino di abrasione" che presenta spessori di circa 2,00 m. Al disotto di questo è presente il litotipo denominato "Calcarenite di Marsala" con spessori superiori alla decina di metri. Quest'ultimo strato presenta un discreto grado di permeabilità legato alla porosità intrinseca della roccia stessa, conseguenza della natura clastica a tessitura grano-sostenuta che genera i meati comunicanti tra clasti. Per ciò che concerne l'aspetto idrogeologico riguardante l'area interesse di studio, esso è governato dalla litologia costituita prevalentemente da litotipi calcarenitici, che in presenza di strati impermeabili si comporta da acquifero permettendo l'istaurarsi di un corpo idrico che nell'area studiata si attesta ad una profondità di circa 10,00 – 15.00 m dal piano di campagna. Al fine di ottemperare alle nuove norme tecniche di costruzione N.T.C. di cui al *D.M. 17.01.2018*, *tabella 3.2.II*, è stata effettuata, mediante indagine sismica passiva HVSR, una stima della Vs30 del sito in oggetto, da cui si evince che esso è ascritto alla **categoria sismica B**, ovvero: *"Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s".*

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Durante l'elaborazione del presente studio dai dati ricavati dall'analisi della bibliografia tecnica circa l'area in oggetto, dal rilevamento di campagna effettuato sull'area interesse di studio e nelle zone limitrofe ad essa, e alla luce dell'analisi della "C*arta della pericolosità e del rischio geomorfologico n. 10"* del territorio di Mazara del Vallo ove non vi sono aree a rischio idrogeologico R1, R2, R3, R4, nè aree di pericolosità P0, P1, P2, P3, P4, o siti di attenzione interessanti il lotto in oggetto *(Decreto A.R.T.A. Sicilia 298/41 del 04/07/2000 e suc. mod. e agg., ove secondo il P.A.I. Piano Assetto Idrogeologico relativo al Bacino Idrografico del Fiume Mazaro e area Territoriale tra il Bacino idrografico del Fiume Mazaro e Bacino idrografico del Fiume Arena identificato dal "Bacino P.A.I. Sicilia n. 053" come da D.P.R. n. 284 del 05/07/2007 pubblicato sulla G.U.R.S. n. 47 del 05/10/2007 e ss. mm. ii. e aa. di cui al Decreto del Presidente della Regione Siciliana n. del 21/04/2017 pubblicato su GURS n. 23 del 01/06/2017)*, non sono emerse condizioni tali da far presumere che siano esistenti situazioni geomorfologiche anomale riconducibili a cavità ipogee né tantomeno a forme carsiche sotterranee.

Mazara del Vallo 15/07/2024

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

Dott. Geol. Francesco Foraci
Studio: Via F. Crispi,3
91026 Mazara del Vallo TP

O.R.G.S. n. 2869 sez. A
Cell. 3478821985
e-mail: geo.foraci@tiscali.it

REPUBBLICA ITALIANA

Regione Siciliana
Assessorato Territorio e Ambiente

DIPARTIMENTO TERRITORIO E AMBIENTE
Servizio 4 "ASSETTO DEL TERRITORIO E DIFESA DEL SUOLO"

Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

(ART.1 D.L. 180/98 CONVERTITO CON MODIFICHE CON LA L.267/98 e ss. mm. ii.)

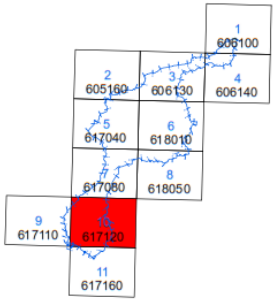
Bacino Idrografico del Fiume Màzaro e Area territoriale tra il Bacino Idrografico del Fiume Màzaro ed il Bacino Idrografico del Fiume Arena (053)



CARTA DELLA PERICOLOSITA' E DEL RISCHIO GEOMORFOLOGICO N° 10

COMUNE DI :
MAZARA DEL VALLO

Scala 1:10.000



Anno 2006

LEGENDA

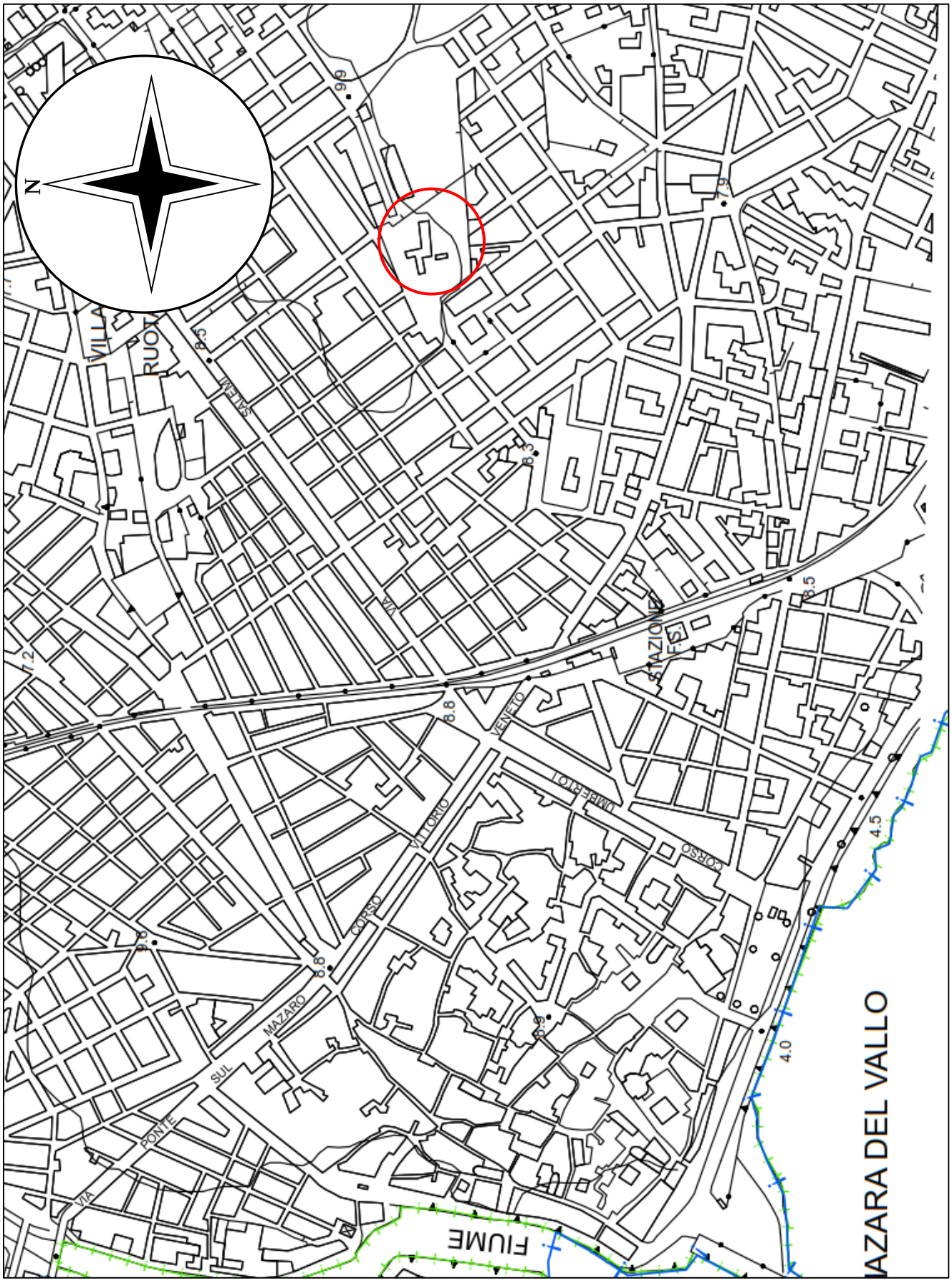
LIVELLI DI PERICOLOSITA'

- P0 basso
- P1 moderato
- P2 medio
- P3 elevato
- P4 molto elevato
- Sito di attenzione

LIVELLI DI RISCHIO

- R1 moderato
- R2 medio
- R3 elevato
- R4 molto elevato

- Limite bacino idrografico
- Limite comunale



O Area studiata.

Dott. Geol. Francesco Foraci Studio: Via F. Crispi,3 91026 Mazara del Vallo TP	O.R.G.S. n. 2869 sez. A Cell. 3478821985 e-mail: geo.foraci@tiscali.it

CARTA DELLE INDAGINI

(D. ARTA n. 120 del 14.07.2021 - B.2.a)

OGGETTO: Variante urbanistica al P.R.G. di un lotto di terreno iscritto al Catasto sezione Mazara del Vallo (TP) al F.M. n. 195; P.lle n. 506 - 964 - 1009 - 1010

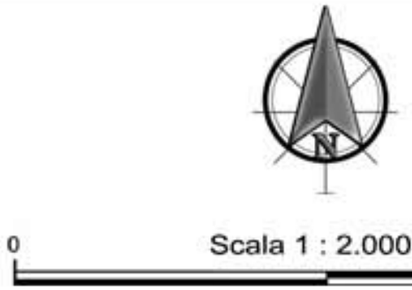
Committente: Amministrazione Città di Mazara del Vallo - CIG: B0B103CD79.

Ditta proprietaria: Agueci Vito

Il Geologo incaricato:

Dott. Geol. Francesco Foraci

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI SICILIA
Dott. Geol. FORACI FRANCESCO n. 2669 Sez. A





CARTA GEOLOGICA

(D. ARTA n. 120 del 14.07.2021 - B.2.b_1)

OGGETTO: Variante urbanistica al P.R.G. di un lotto di terreno iscritto al Catasto sezione Mazara del Vallo (TP) al F.M. n. 195; P.lle n. 506 - 964 - 1009 - 1010

Committente: Amministrazione Città di Mazara del Vallo - CIG: B0B103CD79.

Ditta proprietaria: Agueci Vito

Il Geologo incaricato:

Dott. Geol. Francesco Foraci

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI SICILIA
Dott. Geol. FORACI FRANCESCO n. 2669 Sez. A

N

0 Scala 1 : 2.000 200 m



CARTA LITOTECNICA

(D. ARTA n. 120 del 14.07.2021 - B.2.b_2)

OGGETTO: Variante urbanistica al P.R.G. di un lotto di terreno iscritto al Catasto sezione Mazara del Vallo (TP) al F.M. n. 195; P.lle n. 506 - 964 - 1009 - 1010

Committente: Amministrazione Città di Mazara del Vallo - CIG: B0B103CD79.

Ditta proprietaria: Agueci Vito

Il Geologo incaricato:

Dott. Geol. Francesco Foraci

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI SICILIA
Dott. Geol. FORACI FRANCESCO n. 2669 Sez. A

N

0 Scala 1 : 2.000 200 m



CARTA GEOMORFLOGICA

(D. ARTA n. 120 del 14.07.2021 - B.2.b_3)

OGGETTO: Variante urbanistica al P.R.G. di un lotto di terreno iscritto al Catasto sezione Mazara del Vallo (TP) al F.M. n. 195; P.lle n. 506 - 964 - 1009 - 1010

Committente: Amministrazione Città di Mazara del Vallo - CIG: B0B103CD79.

Ditta proprietaria: Agueci Vito

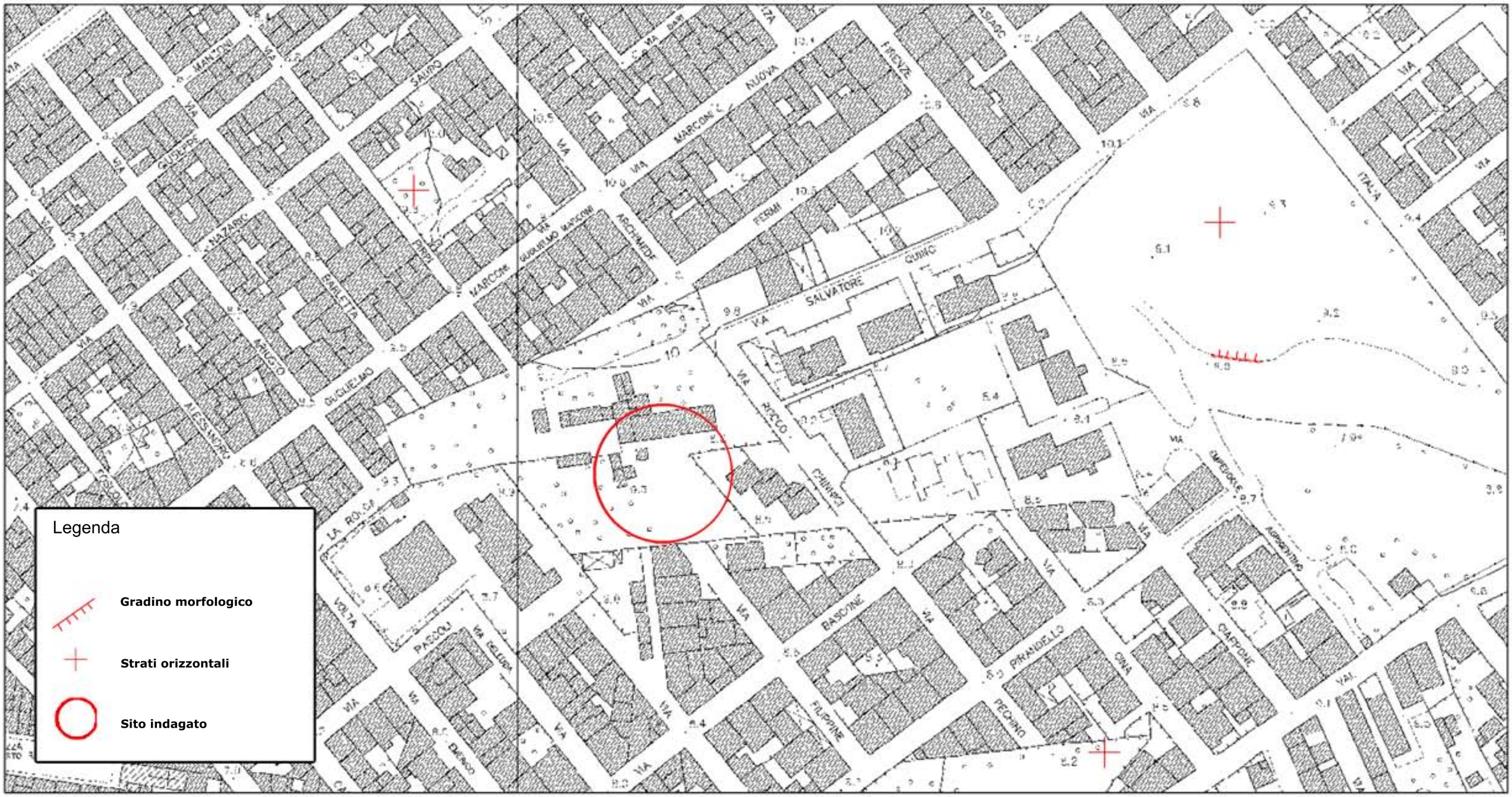
Il Geologo incaricato:

Dott. Geol. Francesco Foraci

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI SICILIA Dott. Geol. FORACI FRANCESCO n. 2669 Sez. A

N

0 Scala 1 : 2.000 200 m



CARTA IDROGEOLOGICA

(D. ARTA n. 120 del 14.07.2021 - B.2.b_4)

OGGETTO: Variante urbanistica al P.R.G. di un lotto di terreno iscritto al Catasto sezione Mazara del Vallo (TP) al F.M. n. 195; P.lle n. 506 - 964 - 1009 - 1010

Committente: Amministrazione Città di Mazara del Vallo - CIG: B0B103CD79.

Ditta proprietaria: Agueci Vito

Il Geologo incaricato:

Dott. Geol. Francesco Foraci

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI SICILIA
Dott. Geol. FORACI FRANCESCO n. 2669 Sez. A

0 Scala 1 : 2.000 200 m

