TECNE stp a r.l.
Via Tien An Men n.9 - scala D
41049 Sassuolo (MO)
tel. 0536/803850
fax. 0536/800735
tecne@tecnestp.com

regione	EMILIA ROMAGNA
provincia	MODENA
comune	SASSUOLO
via	ANCORA
zona urbanistica	APS.i (1)

committente **CERAMICA MARCA CORONA spa**

progettista ASCARI ing. VITTORIO
albo ingegneri di Modena n.1092

collaboratori Arch. Anna Billato, Arch. Chiara Tedeschi,
Arch. Marsili Leila, Ing. Piero Ferrari

consulenti Ing. Andrea Talami

intervento VARIANTE NON SOSTANZIALE AL PUA
comparto "Via Ancora" ambito APS.i(1)
approvato con Del. C.C. n.49 del 30/10/2018

titolo **RELAZIONE GEOLOGICA**
(da POC con valenza di PUA approvato con Del. n.49 del 30/10/2018)

tavola 11

scala -

data luglio 2020
operatore 65
file CER. MARCA CORONA - 201926 - Variante PUA v.Ancora - Tav. 11 - Planim.n. 49

regione	provincia	comune
EMILIA ROMAGNA	MODENA	SASSUOLO

via	zona urbanistica
VIA ANCORA	APS.i (1)

committente

CERAMICHE MARCA CORONA

POC CON VALENZA DI PUA
Comparto "Via Ancora"

progettista

ASCARI ing. VITTORIO
Albo ingegneri di Modena n. 1092

titolo

RELAZIONE GEOLOGICA

tavola

12

project management

tecne
Engineering s.r.l.
41049 SASSUOLO (Mo) - ITALY - Via Tien an Men n.9 - Scala D
Tel. 0536803850 Fax 0536800735 E-mail: tecne@tecnengi.com

Member of CISQ Federation
RINA
ISO 9001:2008
Certified Quality System

scala
-

operatore
65

data
OTTOBRE 2017

file
CER.MARCA CORONA-161714-PUA Ex Muller v.Ancora - Tav. n.12 - Planim.n.209

Dott. Ildo Facchini geologo Fiorano - Modena - tel/fax 0536/844233 e-mail ildo.facchini@tin.it

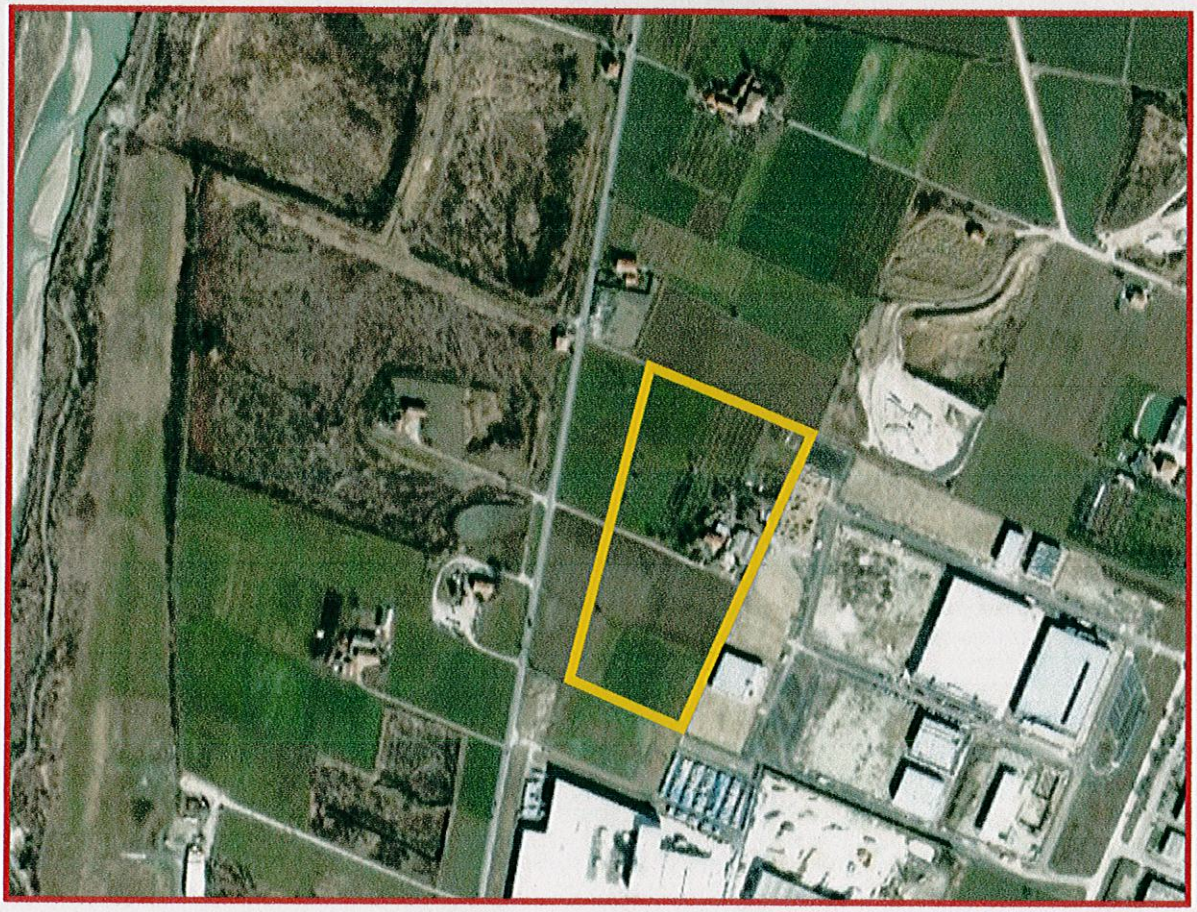
COMUNE DI SASSUOLO PROVINCIA DI MODENA

Comune in zona sismica 2 (Ordinanza P.C.M. N. 3274/2003)

RELAZIONE GEOLOGICA E TECNICA SULLA EDIFICABILITA' DI UN'AREA OGGETTO DI PIANO URBANISTICO ATTUATIVO NELL'AMBITO APS.i 1

a Nord del Capoluogo, via Ancora

DD.MM. 21.1.1981 - 11.3.1988 - 14.9.2005 - 16.1.2008



Committente: Fondazione Muller

Fiorano Gennaio 2009

PREMESSA.

Su incarico delle ***Fondazione Muller*** si elabora la seguente relazione geologica e tecnica a corredo del progetto di utilizzazione urbanistica di un'area situata a Sassuolo, ad Est della Via Ancora. *L'area è individuata nel vigente P.S.C. comunale come* ***ambito APS.i.1.***

Scopo del lavoro è verificare l'idoneità dell'area alle destinazioni d'uso previste nel progetto di piano particolareggiato e fornire un quadro generale sulle caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del sito e dell'intorno di influenza.

Il presente elaborato si produce anche al fine di caratterizzare il sito di intervento a seguito della nuova classificazione del territorio del comune di Sassuolo come ***"Zona sismica 2".*** *Si tiene altresì conto delle Ordinanze della Presidenza del Consiglio dei Ministri n. 3431 del 3/5/2005 e 3274 del 20/3/2003 nonchè del D.M. 14 Settembre 2005 e D.M. 16 Gennaio 2008.*

INQUADRAMENTO GEO - MORFOLOGICO.

La zona studiata si trova all'estremità Nord Ovest del comune di Sassuolo, ai confini con il territorio di Formigine, immediatamente ad Est della via Ancora, su una superficie sub pianeggiante con leggera pendenza verso Nord, Nord Ovest ancora a prevalente vocazione agricola e posta ad una quota media variabile da 95 a 93 metri circa s.l.m.

I terreni affioranti appartengono alla serie dei depositi continentali tipici delle spianate alluvionali del margine appenninico modenese, con prevalenza di limi, limi argillosi, sabbie in superficie e potenti bancate di ghiaia in profondità. Si rinvengono infatti i prodotti della sedimentazione dei corsi d'acqua aventi il loro bacino di alimentazione nei rilievi posti a Sud, con sovrapposizioni ed interdigitazioni di conoidi di diversa estensione depositatesi in epoche successive.

Al di sotto dello strato agrario superficiale, prevalentemente limo - sabbioso, compaiono infatti alternanze di ghiaie e sabbie limose di notevole spessore, come si può dedurre sia dalle stratigrafie dei pozzi presenti in zona che da diversi sondaggi esplorativi effettuati nelle immediate vicinanze o sull'area in oggetto.

Una delle ultime classificazioni di questi terreni li attribuisce al Sintema Emiliano Romagnolo superiore (AES) qui distinto *nell'****Unità di Modena*** successiva al VI secolo d.C. e nell'***Unità di Vignola*** del Pleistocene superiore - Olocene. La classificazione di Gasperi ed altri li attribuiva anch'essa al

prodotto della sedimentazione dei corsi d'acqua principali della zona (pianura alluvionale) e attribuiva loro un'età molto recente (Neolitico - Romano).

La relazione sul comparto desumibile dal P.S.C. recita "L'ambito APS.i 1 è posto nella zona nord ovest del territorio comunale in un'area sub pianeggiante di terrazzo fluviale caratterizzata da un substrato a composizione prevalentemente ghiaiosa e ciottolosa riferibile all'unità dei corsi d'acqua principali. Il primo sottosuolo è formato da un orizzonte superficiale a tessitura prevalentemente limosa, pedogenizzato, di spessore variabile tra 0,5 e 1,5 m. A profondità superiori sono presenti ghiaie e ciottoli in matrice limosa per uno spessore che supera i 10 m. Quasi tutto l'ambito è compreso all'interno della zona di rispetto allargata dei pozzi acquedottistici.

Sulla base dei dati analizzati e descritti è possibile avallare la fattibilità geologica degli interventi previsti per l'ambito APS.i1.

CONDIZIONI IDROLOGICHE.

L'idrografia superficiale della zona è rappresentata dal fiume Secchia, da considerare il principale responsabile dell'attuale situazione stratigrafica che si rinviene a non meno di 650 metri ad Ovest e dal canale di Modena che scorre, su corso artificiale, 750 metri ad Est.

I corsi d'acqua non interferiscono direttamente col sito in esame, così come in pratica ininfluente risulta l'idrografia sotterranea, se di una certa consistenza, rinvenibile a quote ben superiori a quelle interessate dall'incremento di carico dato dalle fondazioni dei futuri fabbricati.

Tale considerazione deriva anche dall'analisi della "Carta della vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento", elaborata nel 1988 dal Gruppo nazionale difesa delle catastrofi idrogeologiche del C.N.R. che riporta l'andamento delle isopieze nella primavera del 1987 con valori altimetrici assoluti tra i 60 e i 55 metri s.l.m., quindi almeno 35 metri sotto il piano campagna.

Le carte sulla piezometria e sulla soggiacenza della falda (Dati Arpa 2005) individuano una piezometria attorno ai 60 metri s.l.m. ed una soggiacenza superiore ai 30 metri.

CARATTERISTICHE DEL TERRENO DI FONDAZIONE.

Per avere le prime informazioni sul sottosuolo, peraltro già ampiamente noto da numerosi studi ed indagini eseguiti in zona od in aree stratigraficamente analoghe, si sono eseguite quattro prove

penetrometriche dinamiche pesanti (D.P.H.) con uno strumento automatico avente le seguenti caratteristiche:

massa battente: 50 Kg.

Altezza di caduta: 50 cm.

Sezione della punta 15 cmq.

Angolo all'apice: 90°.

Frequenza delle battute 25 - 30 al minuto primo.

Le caratteristiche della punta impiegata permettono di limitare l'attrito laterale sulle aste. L'ubicazione delle indagini ed i relativi diagrammi sono allegati alla presente.

Da quanto emerso dai sondaggi si riconosce una situazione piuttosto omogenea nei vari punti investigati, con una copertura limo argillosa e sabbiosa, solitamente poco addensata, per spessori variabili da 1 metro a 1,9 metri che sfuma nelle sottostante orizzonte grossolano la cui consistenza peraltro già ampiamente verificata anche in siti vicini, ha portato ad avere rifiuto all'infissione a profondità variabili da 2,1 metri a 2,9 metri.

Nei fori eseguiti non si è ovviamente incontrata acqua.

DIMENSIONAMENTO E SCELTA DELLE FONDAZIONI.

Non essendo in possesso dei dati definitivi sugli interventi in progetto nel comparto studiato, si rimandano ad un'ulteriore fase di studio le verifiche di dettaglio sul comportamento del terreno al carico trasmesso dai nuovi edifici.

Nel corso della elaborazione dei progetti definitivi si dovranno infatti integrare i dati generali attualmente forniti e tali approfondimenti faranno poi parte integrante dello studio geotecnico dei futuri interventi edilizi.

Non si ravvisa in ogni caso la necessità di porre limitazioni particolari sulla tipologia e dimensioni dei futuri edifici, nel rispetto degli attuali standard urbanistici, mentre sarà opportuno fissare una profondità delle fondazioni ad almeno due metri dal piano campagna che permetterà di raggiungere le ghiaie, che costituiscono un piano di posa ottimale. Nessuna interferenza è infine prevedibile tra eventuali locali interrati e la freatica, ben oltre la quota di imposta delle costruzioni.

Prescrizioni generali contenute nella "Relazione di controdeduzione alle riserve provinciali in materia geologica sollevate al PSC adottato".

Per tutti gli ambiti indistintamente, oltre alle eventuali prescrizioni specifiche indicate all'interno della relazione valgono le seguenti prescrizioni generali:

1 *– "In fase esecutiva occorrerà produrre uno studio di approfondimento geologico-geotecnico, corredato da indagini geognostiche con lo scopo di definire il quadro stratigrafico, litotecnico ed idrogeologico dell'area di intervento, conforme ai DM 11.3.1988 s.m.i. e DM 14.09.2005. Particolare attenzione dovrà essere prestata all'individuazione di eventuali orizzonti a bassa resistenza, compressibili oppure suscettibili di essere soggetti a liquefazione in condizioni sismiche, nonché alla definizione dell'eventuale falda presente nel primo sottosuolo".*

Prescrizione rispettata in quanto sono state eseguite le necessarie indagini geognostiche; non sono poi da prevedere orizzonti a bassa resistenza o soggetti a liquefazione in condizioni sismiche in quanto sul sito è sempre presente un sub strato ghiaioso di elevata compattezza con valori di Rpd anche superiori a 100 Kg/cm^2 e valori di Vs anche superiori a 1.000 m/sec.

2 – 3 – 4 – 5 *" Le strutture di fondazioni di edifici e manufatti in genere dovranno essere appoggiate su terreni con caratteristiche omogenee evitando in ogni caso il primo orizzonte superficiale alterato e soggetto agli effetti delle variazioni meteoclimatiche stagionall'.*

"Occorrerà evitare l'appoggio delle strutture di fondazione su materiali di riporto poco resistenti e/o non costipati".

"Occorrerà evitare che la medesima fondazione appoggi su due o più terreni diversi dal punto di vista litotecnico onde prevenire i cedimenti differenziali ed eventuali fenomeni di instabilità da terremoto o di amplificazione sismica causati dal contrasto di rigidità tra terreni diversi"

"Occorrerà evitare l'adozione di strutture di fondazione di tipo misto (ad esempio fondazioni nastriformi superficiali e pali per il medesimo manufatto o edificio) al fine di limitare i cedimenti differenziali e risposte differenziate da parte dell'insieme terreno-struttura in condizioni di scuotimento sismico"

E' prevedibile l'appoggio su ghiaia rinvenibile a profondità relativamente modesta quindi su un piano di posa omogeneo di ottime caratteristiche geotecniche.

6 *– "Occorrerà garantire il controllo delle acque superficiali"*

Prescrizione facilmente attuabile con le opportune opere di urbanizzazione e considerando che non sono presenti, in un significativo intorno, corsi d'acqua che possano interferire con l'edificazione futura.

7 -." *Qualora siano previsti ambienti interrati o seminterrati occorrerà valutare preventivamente la condizione idrogeologica del sito e di un suo intorno significativo e, all'occorrenza, prevedere adeguati presidi attivi (impianti dotati di pompe per il sollevamento ed allontanamento di acque di eventuale infiltrazione) e passivi (sistemi di impermeabilizzazione atti ad evitare le infiltrazioni di acque di falda) per evitare infiltrazioni ed allagamenti del locali sotterranei. Detti presidi dovranno essere progettati in maniera di non ingenerare cedimenti negli edifici circostanti e dovranno essere in ogni caso previsti per parcheggi sotterranei pubblici o ad uso pubblico oppure per quelle situazioni per le quali i dati a disposizione non fossero sufficienti a garantire che le oscillazioni del livello di falda siano tali da interferire con i vani interrati o seminterrati"*

Risultando la freatica ben oltre l'area di influenza di interrati non sono da prevedere impianti e/o opere tesi ad abbattere la falda fatta ovviamente eccezione per quelle strettamente necessarie in prossimità di rampe o interrati non collegabili direttamente con la pubblica fognatura.

8 -. "*Situandosi gran parte degli ambiti in area vulnerabile dal punto di vista idrogeologico occorrerà che sia garantita la realizzazione di sistemi fognari a tenuta in maniera di evitare dispersioni al sottosuolo".*

Tale prescrizione viene soddisfatta rientrando nell'ambito del normale standard esecutivo delle opere di urbanizzazione.

9 – "*Tutte le indagini, i calcoli di stabilità, di capacità portante ecc, dovranno essere condotti facendo riferimento alla normativa antisismica vigente*"

Condizione rispettata in fase di redazione delle singole relazioni geologiche – geotecniche specifiche per i singoli interventi.

PRESCRIZIONI PARTICOLARI DA P.S.C.

La scheda allegata al P.S.C. non impone prescrizioni particolari, sotto l'aspetto geologico, geo morfologico e sismico per l'ambito in oggetto.

CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO DI FONDAZIONE IN RIFERIMENTO ALLA ATTUALE CLASSIFICAZIONE SISMICA DEL TERRITORIO COMUNALE.

Nella Gazzetta Ufficiale n. 29 del 4 febbraio 2008 è stato pubblicato il decreto 14 gennaio 2008 "Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni" *del Ministro delle infrastrutture, di concerto con il Ministro dell'interno e con il Capo Dipartimento della protezione civile. Le nuove norme tecniche per le costruzioni* sostituiscono quelle approvate con il decreto ministeriale 14 settembre 2005 e sono entrate *in vigore a partire dal 5 marzo 2008.*

La conversione in legge dell'art. 20 del D.L. 31 dicembre 2007, n. 248, conversione avvenuta il 27 febbraio 2008, ha nuovamente portato all'approvazione di un ***regime transitorio*** per 18 mesi, come già previsto per il precedente D.M. 14/9/2005.

In tale periodo potrà quindi essere applicata, in alternativa, o la normativa tecnica prevista dal Decreto ministeriale del 14/1/2008 oppure la normativa precedente sulla medesima materia ferma restando la classificazione sismica prevista nella Ordinanza P.C.M. n. 3274.

VALUTAZIONE DELLA PERICOLOSITA' SISMICA.

Lo ***studio della pericolosità di base e della pericolosità locale*** ha come obiettivo:

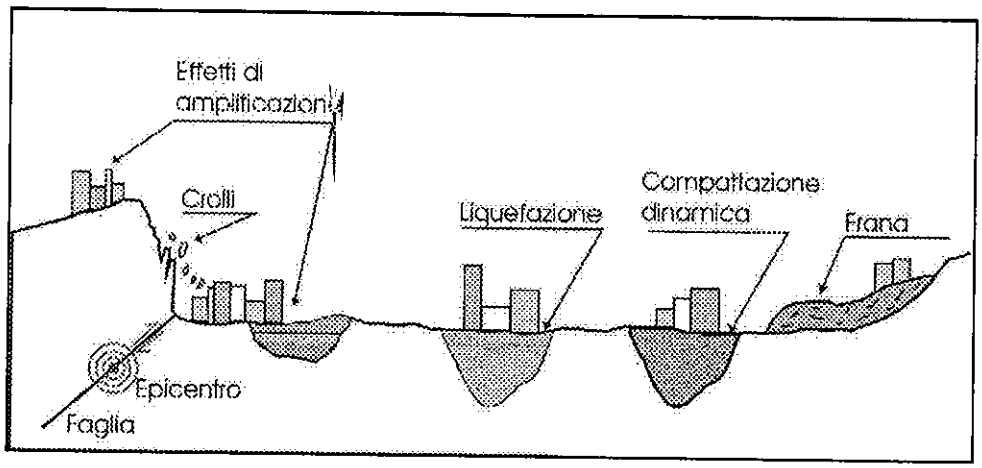
- l'individuazione delle aree dove in occasione dei terremoti attesi possono verificarsi effetti locali;
- la stima quantitativa della risposta sismica locale dei depositi e delle morfologie presenti nell'area di indagine ("Analisi della Risposta Sismica Locale", RSL);
- la suddivisione del territorio in sottozone a diversa pericolosità sismica locale ("Microzonazione Sismica", MZS).
- I risultati dell'analisi della pericolosità sismica locale e della microzonazione sismica, contenuti nel quadro conoscitivo, devono essere applicati nella redazione degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica.

MICROZONAZIONE SISMICA

La diversa entità dei danni prodotti da un terremoto nello stesso ambito territoriale dimostra che le azioni sismiche possono assumere, anche a distanze di poche decine di metri, caratteristiche differenti in funzione delle diverse condizioni geologiche che caratterizzano un dato ambito territoriale (morfologia superficiale, morfologia del substrato roccioso sepolto, presenza e profondità della falda freatica, costituzione e proprietà del sottosuolo, presenza di faglie, ecc).

La microzonazione sismica si propone quindi di studiare e valutare quantitativamente l'influenza che le condizioni geologiche locali hanno sui movimenti del suolo durante un evento sismico.

L'elemento base della microzonazione sismica è la valutazione della "risposta sismica locale" (RSL). Con tale termine s'intende l'insieme delle modifiche in intensità, ampiezza e frequenza, che un moto sismico relativo ad una formazione rocciosa di base (bedrock), posta ad una certa profondità nel sottosuolo, subisce attraverso gli strati di terreno sovrastanti fino alla superficie.



Schema che illustra il significato della risposta sismica locale.

La ***delibera dell'assemblea legislativa della regione Emilia Romagna n. 112 del 2/5/2007*** identifica ***tre fasi di analisi*** con diversi livelli di approfondimento.

- La ***prima fase*** è diretta a definire gli scenari di pericolosità sismica locale, cioè ad identificare le parti di territorio suscettibili di effetti locali (amplificazione del segnale sismico, cedimenti, instabilità dei versanti, fenomeni di liquefazione, rotture del terreno, ecc.).

L'individuazione delle aree soggette ad effetti locali si basa su rilievi, osservazioni e valutazioni di tipo geologico e geomorfologico, svolte a scala territoriale, associati a raccolte di informazioni sugli effetti indotti dai terremoti passati. Tale analisi viene svolta - soprattutto mediante elaborazione dei dati disponibili - in sede di elaborazione del PTCP e del PSC e concorre alla definizione delle scelte di piano, fornendo prime indicazioni sui limiti e le condizioni per la pianificazione nelle suddette aree.

Il P.T.C.P. provinciale identifica l'area come "*potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche*". E' stato valutato di conseguenza, vedi oltre, il coefficiente di amplificazione litologico.

➢ La ***seconda fase*** ha come obiettivo la microzonazione sismica del territorio indagato. Sulla base degli scenari individuati dalle analisi svolte nel corso della prima fase, nella seconda fase si attuano due diversi livelli di approfondimento:

- Nelle aree pianeggianti e sub-pianeggianti, incluse le zone di fondovalle appenniniche, con stratificazione orizzontale e sub-orizzontale, e sui versanti stabili con acclività ≤ 15° in cui il deposito ha spessore costante si ritiene sufficiente ***un'analisi semplificata*** (secondo livello di approfondimento), cioè l'analisi della pericolosità locale può essere basata, oltre che sull'acquisizione di dati geologici e geomorfologici più dettagliati di quelli rilevati nel primo livello, su prove geofisiche in sito e su prove geotecniche di tipo standard. Il numero delle verticali indagate deve essere tale da consentire un'adeguata caratterizzazione geotecnica spaziale dei terreni e delle formazioni presenti nell'area di studio.

➢ ***Terzo livello di approfondimento - analisi approfondita***

Un'analisi più approfondita è richiesta, come indicato in precedenza, per le aree nelle quali si intenda localizzare ambiti di riqualificazione e nuovo insediamento, nelle seguenti situazioni:

a) aree soggette a liquefazione e densificazione;

b) aree instabili e potenzialmente instabili;

c) aree in cui le coperture hanno spessore fortemente variabile, come ad esempio nelle aree pedemontane e di fondovalle a ridosso dei versanti;

d) aree in cui è prevista la realizzazione di opere di rilevante interesse pubblico.

Questo livello di analisi, ***non necessario sull'ambito in esame***, è quindi finalizzato a valutare l'effettivo grado di pericolosità sismica locale delle aree instabili e potenzialmente instabili, di quelle soggette a liquefazione e densificazione sempre ai fini della redazione della carta di microzonazione.

Sul comparto esaminato si può quindi eseguire un'analisi di secondo livello che porta ai seguenti risultati:

- Tutta l'area del futuro comparto rientra in una classe con acclività ben più bassa di 15° e pertanto non sono da attendersi fenomeni di amplificazione locale per cause topografiche.

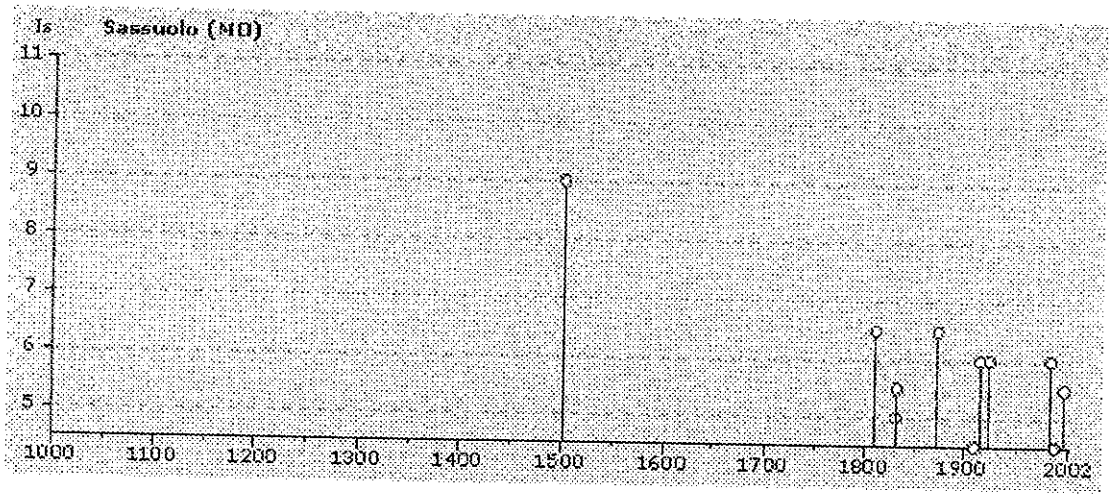
- Non sono altresì presenti, ovviamente, creste o cocuzzoli né dorsali allungate e non si individuano zone di fondovalle strette ed allungate in un ampio intorno dell'area di futura edificazione.

- La stratificazione è orizzontale o sub orizzontale essendo individuabile una copertura limo argillosa e sabbiosa di spessore costante (mediamente meno di due metri) che precede alluvioni grossolane (ghiaie di conoide) di elevato spessore. Seguono poi argille Plio – Pleistoceniche di spessore non determinato (sub strato marino).

- Non sono prevedibili livelli caratterizzati da fenomeni di densificazione e liquefazione, mancando livelli sabbiosi saturi o sotto falda su profondità significative.

- Il grado di stabilità è molto soddisfacente.

DATI SISMICI DELL'AREA ESAMINATA. Da Stucchi et. alii. (2007)



Categorie di sottosuolo (Decreto Ministeriale 14 Gennaio 2008)

A Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati *da valori di Vs,30 superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore max pari a 3 m.*
B Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e Cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina).
C Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero 15 < NSPT,30 < 50 nei terreni agrana grossa e 70 < cu,30 < 250 kPa nei terreni a grana fina).

D Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 inferiori a 180 m/s (ovvero NSPT,30 < 15 nei terreni a grana grossa e cu,30 < 70 kPa nei terreni a grana fina).
E Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con Vs > 800 m/s).

Per sottosuoli appartenenti alle ulteriori categorie ***S1*** ed ***S2*** di seguito indicate è invece necessario predisporre specifiche analisi per la definizione delle azioni sismiche, particolarmente nei casi in cui la presenza di terreni suscettibili di liquefazione e/o di argille d'elevata sensitività possa comportare

S1 Depositi di terreni caratterizzati da valori di Vs,30 inferiori a 100 m/s (ovvero 10 < cu,30 < 20 kPa), che includono uno strato di almeno 8 m di terreni a grana fina di bassa consistenza, oppure che includono almeno 3 m di torba o di argille altamente organiche.
S2 Depositi di terreni suscettibili di liquefazione, di argille sensitive o qualsiasi altra categoria di sottosuolo non classificabile nei tipi precedenti.

Valutazione del valore di Vs_{30}

Per la valutazione delle Vs30 si è eseguita, sul comparto, una indagine sismica ***ReMi.***

Tale indagine non è invasiva e non richiede forme di energizzazione in quanto sfrutta le onde a bassa frequenza, o onde Rayleigh, che si trasmettono dalla superficie libera.

Si tratta di onde che sono il risultato dell'interferenza fra le onde di pressione "P" e quelle di taglio "S". In un terreno stratificato queste onde subiscono una sorta di dispersione con velocità di propagazione che dipende dalla frequenza. Le componenti a frequenza minore penetrano più in profondità per cui hanno una maggior velocità di fase.

Il calcolo del profilo delle velocità $\frac{Vfase}{frequenza}$ può essere convertito nel profilo $\frac{Vs}{profondità}$ .e si può così calcolare il valore della Vs 30 con la classica formula:

$$\text{"Vs30"} = \frac{30}{\sum_{1}^{n} \frac{h_i}{V_i}}$$

I risultati ottenuti sono allegati alla presente.

Definizione della categoria di suolo

Sulla base dei dati desumibili dalla indagine sismica ReMi che fornisce *un valore di* V_{s30} *pari a* ***457 m/sec (vedi allegato 1)*** *al sottosuolo si può assegnare la* ***categoria B*** *così definita: "* ***Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti*** *con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di Vs,30 compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero NSPT,30 > 50 nei terreni a grana grossa e Cu,30 > 250 kPa nei terreni a grana fina)*".

Vengono inoltre valutati empiricamente i fattori di amplificazione spettrale di picco in superficie e precisamente:

Fattore di incremento della intensità sismica locale medio ΔI *(Medvedev)* ***= 0,832***

Fattore di amplificazione di accelerazione di picco medio Δa *(Midoriwaka)=* ***1,22***

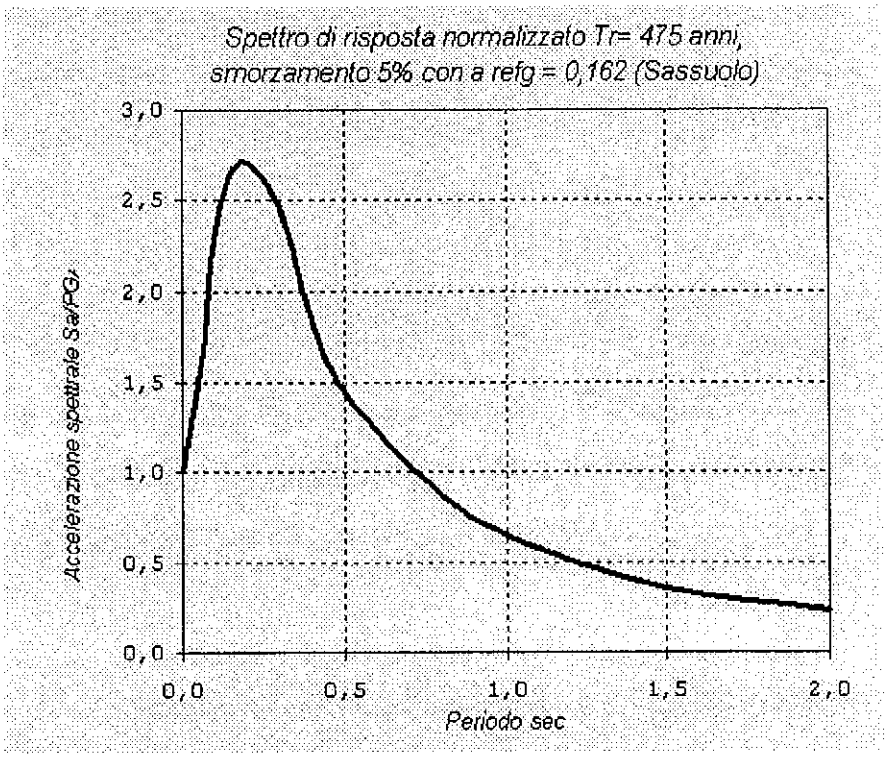
Il ***coefficiente di fondazione ε,*** *con un valore di* ***Vs30*** *della copertura determinato in* ***457 m/sec,*** *risulta pari a* ***1,07***

VERIFICA DEGLI EFFETTI LOCALI INDOTTI DAL SISMA

Per il calcolo degli effetti locali si devono impiegare come segnali di riferimento i dati contenuti nel database regionale; sulla base di questi dati è possibile calcolare, per ogni comune, gli accelerogrammi e lo spettro di risposta riferito ad un periodo di ritorno di 475 anni e ad uno smorzamento *C = 5%.*

Spettro di risposta normalizzato Tr= 475 anni, smorzamento 5% con a refg = 0,162 (Sassuolo)

T (sec)	Sa/a_{ref}
0,00	1,000
0,04	1,389
0,07	1,759
0,10	2,283
0,15	2,637
0,20	2,707
0,30	2,467
0,40	1,840
0,50	1,445
0,75	0,955
1,00	0,645
1,50	0,355
2,00	0,231



Valutazione delle terre di scavo in riferimento al disposto dell'art. 186 del D.lgs 152/2006 e art 186 del D.lgs 4/2008

Sarà cura della proprietà e del Progettista accertare la natura delle terre e rocce di scavo nonchè la destinazione delle stesse ai sensi del D.lgs 152/2006 e del D.lgs 4/2008.

CONCLUSIONI.

In base alle valutazioni sulle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrologiche del sito in oggetto e per quanto di competenza dello scrivente nonchè nel rispetto delle indicazioni sopra riportate, non si riconoscono controindicazioni alla utilizzazione urbanistica dell'area in esame.

ALLEGATI: vista aerea del sito sul frontespizio.

Carta geolitologica

Carta della piezometria della falda.

Ubicazione delle prove penetrometriche e dello stendimento sismico Re.Mi..

Tabulati di calcolo con: risultati prove penetrometriche e diagrammi interpretativi.

Grafici e dati della prova sismica

Estratto della carta sismotettonica della Regione Emilia Romagna

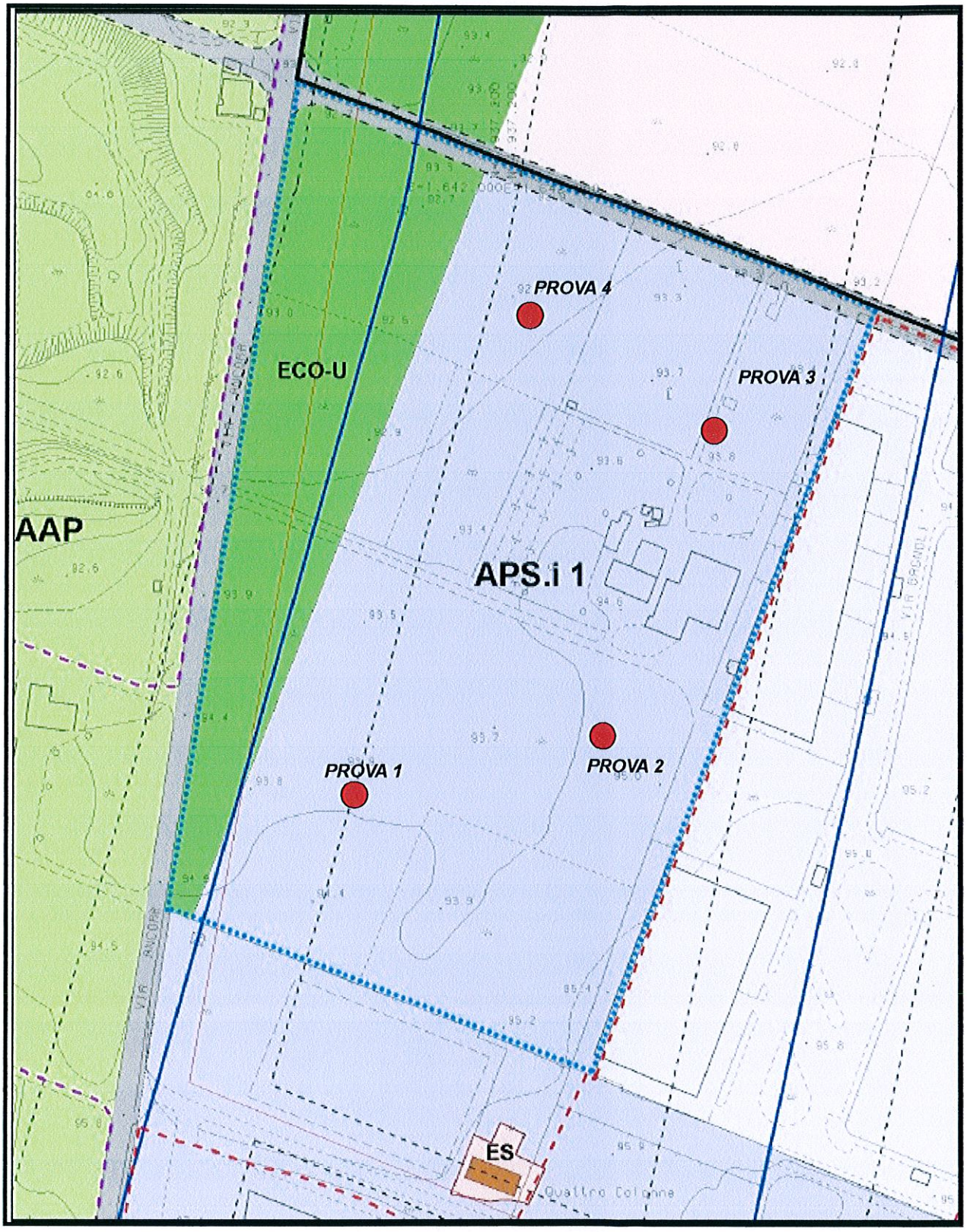
Carta delle aree potenzialmente soggette ad effetti locali per eventi sismici.

Documentazione fotografica.

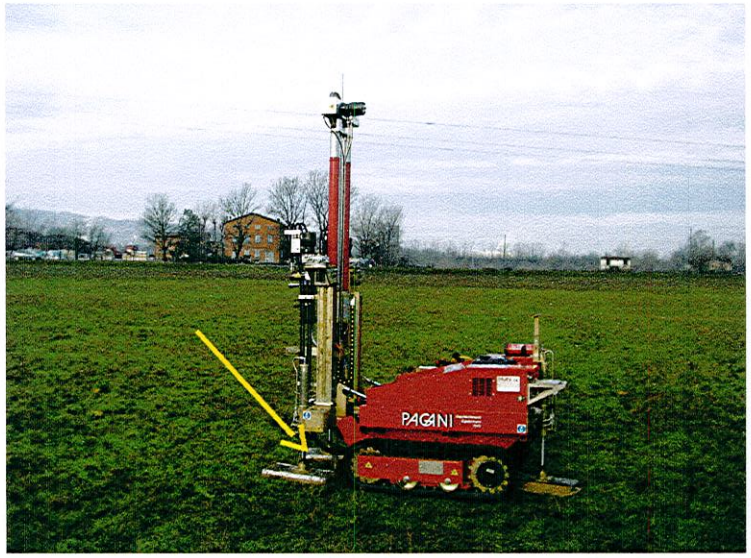
Fiorano Gennaio 2008

ORDINE DEI GEOLOGI
Dott. Geol. ILDO FACCHINI
Nr. 195
REGIONE EMILIA-ROMAGNA

UBICAZIONE DI MASSIMA DELLE PROVE PENETROMETRICHE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA - INDIVIDUAZIONE DELLE PROVE PENETROMETRICHE



PROVA N. 1

PROVA N. 2

PROVA N. 3

PROVA N. 4

Dott. Ildo Facchini Geologo
Via Ghiarella, 16 Fiorano (Mo)
Tel/Fax 0536/844233-927294
e - mail ildo.facchini@tin.it

DATA: 28/01/09
COMMITTENTE: Fondazione Muller
LOCALITA': Sassuolo Ambito APS.i 1 Via Ancora
PROVA PENETROMETRICA UNO

NOTE: Rifiuto a - 2,1 m

Penetrometro dinamico pesante DPH: massa battente 50 Kg Altezza di caduta 50 cm Sez. punta 15 cmq Coeff. teorico di energia > 1

°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	Terreno molto molle	<<<<<<<<<<<<<	Terreno molle	WWWW	Terreno di consistenza moderata
//////////////////////////	Terreno consistente	.....	T. molto consistente	<><><><	Terreno estremamente consistente

PROF. METRI	NUMERO COLPI	DIAGRAMMA PENETROMETRICO (5 10 15 20 25 30 35 40)	Rpd Kg/cmq	Valutazione consistenza	PROF. METRI	COLPI S.P.T.
0,30	1		7,39	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
0,50	2		14,78	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	0,30	1
0,70	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	0,60	2
0,90	6		39,80	WWWWWWWW		
1,10	28		185,75	.....	0,90	6
1,30	29		192,39	.....	1,20	29
1,50	15		99,51	//////////////////////////		
1,70	33		198,69	><><><><><><><>	1,50	15
1,90	45		270,95	><><><><><><><>	1,80	45
2,10	60		361,26	><><><><><><><>		

Dott. Ildo Facchini Geologo
Via Ghiarella, 16 Fiorano (Mo)
Tel/Fax 0536/844233-927294
e - mail ildo.facchini@tin.it

DATA: 28/01/09
COMMITTENTE: Fondazione Muller
LOCALITA': Sassuolo Ambito APS.i 1 Via Ancora
PROVA PENETROMETRICA DUE

NOTE: Rifiuto a - 2,5 m

Penetrometro dinamico pesante DPH: massa battente 50 Kg Altezza di caduta 50 cm Sez. punta 15 cmq Coeff. teorico di energia > 1

°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	*Terreno molto molle*	<<<<<<<<<<<<<	*Terreno molle*	WWWW	*Terreno di consistenza moderata*
//////////////////////////	*Terreno consistente*	:::::::::::::::::::::	*T. molto consistente*	<><><><	*Terreno estremamente consistente*

PROF. METRI	NUMERO COLPI	DIAGRAMMA PENETROMETRICO (5 10 15 20 25 30 35 40)	Rpd Kg/cmq	Valutazione consistenza	PROF. METRI	COLPI S.P.T.
0,30	2		14,78	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
0,50	3		22,16	<<<<<<<<<<<<<	0,30	2
0,70	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	0,60	3
0,90	5		33,17	WWWWWWWW		
1,10	3		19,90	<<<<<<<<<<<<<	0,90	5
1,30	4		26,54	<<<<<<<<<<<<<	1,20	4
1,50	3		19,90	<<<<<<<<<<<<<		
1,70	18		108,38	:::::::::::::::::::::	1,50	3
1,90	20		120,42	:::::::::::::::::::::	1,80	20
2,10	42		252,88	><><><><><><><>		
2,30	48		289,01	><><><><><><><>	2,10	42
2,50	60		361,26	><><><><><><><>	2,40	60

Dott. Ildo Facchini Geologo
Via Ghiarella, 16 Fiorano (Mo)
Tel/Fax 0536/844233-927294
e - mail ildo.facchini@tin.it

DATA: 28/01/09
COMMITTENTE: Fondazione Muller
LOCALITA': Sassuolo Ambito APS.i 1 Via Ancora
PROVA PENETROMETRICA TRE

NOTE: Rifiuto a - 2,9 m

Penetrometro dinamico pesante DPH: massa battente 50 Kg Altezza di caduta 50 cm Sez. punta 15 cmq Coeff. teorico di energia > 1

°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	*Terreno molto molle*	<<<<<<<<<<<<<	*Terreno molle*	WWWW	*Terreno di consistenza moderata*
////////////////////////	*Terreno consistente*	.....	*T. molto consistente*	<><><><	*Terreno estremamente consistente*

PROF. METRI	NUMERO COLPI	DIAGRAMMA PENETROMETRICO (5 10 15 20 25 30 35 40)	Rpd Kg/cmq	Valutazione consistenza	PROF. METRI	COLPI S.P.T.
0,30	2		14,78	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
0,50	3		22,16	<<<<<<<<<<<<<	0,30	2
0,70	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°	0,60	3
0,90	1		6,63	°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
1,10	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°	0,90	1
1,30	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°	1,20	2
1,50	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
1,70	3		18,06	<<<<<<<<<<<<<	1,50	2
1,90	4		24,08	<<<<<<<<<<<<<	1,80	4
2,10	22		132,46	.....		
2,30	33		198,69	><><><><><><><>	2,10	22
2,50	38		228,80	><><><><><><><>	2,40	38
2,70	44		242,48	><><><><><><><>		
2,90	60		330,66	><><><><><><><>	2,70	44

Dott. Ildo Facchini Geologo
Via Ghiarella, 16 Fiorano (Mo)
Tel/Fax 0536/844233-927294
e - mail ildo.facchini@tin.it

DATA: 28/01/09
COMMITTENTE: Fondazione Muller
LOCALITA': Sassuolo Ambito APS.i 1 Via Ancora
PROVA PENETROMETRICA QUATTRO

NOTE: Rifiuto a - 2,9 m

Penetrometro dinamico pesante DPH: massa battente 50 Kg Altezza di caduta 50 cm Sez. punta 15 cmq Coeff. teorico di energia > 1

°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	*Terreno molto molle*	<<<<<<<<<<<<<	*Terreno molle*	WWWW	*Terreno di consistenza moderata*
////////////////////////////	*Terreno consistente*	:::::::::::::::::::::	*T. molto consistente*	<><><><	*Terreno estremamente consistente*

PROF. METRI	NUMERO COLPI	DIAGRAMMA PENETROMETRICO (5 10 15 20 25 30 35 40)	Rpd Kg/cmq	Valutazione consistenza	PROF. METRI	COLPI S.P.T.
0,30	2		14,78	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
0,50	3		22,16	<<<<<<<<<<<<<	0,30	2
0,70	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	0,60	3
0,90	1		6,63	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
1,10	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	0,90	1
1,30	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°	1,20	2
1,50	2		13,27	°°°°°°°°°°°°°°°°°°°°		
1,70	3		18,06	<<<<<<<<<<<<<	1,50	2
1,90	4		24,08	<<<<<<<<<<<<<	1,80	4
2,10	22		132,46	:::::::::::::::::::::		
2,30	33		198,69	><><><><><><><>	2,10	22
2,50	38		228,80	><><><><><><><>	2,40	38
2,70	44		242,48	><><><><><><><>		
2,90	60		330,66	><><><><><><><>	2,70	44

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA - INDIVIDUAZIONE DELLO STENDIMENTO Re.Mi

Dott. Ildo Facchini Geologo
Via Ghiarella, 16 Fiorano (Mo)
Tel/Fax 0536/844233-927294
e - mail ildo.facchini@tin.it

DATA: 29/01/09
COMMITTENTE: Fondazione Muller
LOCALITA': Sassuolo Comparto AR. APS.i 1 Via Ancora
ELABORAZIONE DELLA PROVA RE.MI

ALLEGATO 1 Calcolo V_{s30}

Profondità media fondazione m 2,00

STRATO	SPESSORE m	Vs m/sec	h/Vs
1	3,11	238	0,013
2	5,82	1.278	0,005
3	1,54	551	0,003
4	1,49	167	0,009
5	0,98	304	0,003
6	5,75	380	0,015
7	1,25	1.085	0,001
8	10,06	629	0,016
TOTALI	30		

Vs30 = ***TOTALE 0,049***

	Vs m/sec	h/vs	Categoria strato
Vs strato 1	238 m/sec	0,013	CATEGORIA C
Vs strato 2	1.278 m/sec	0,005	CATEGORIA A
Vs strato 3	551 m/sec	0,003	CATEGORIA B
Vs strato 4	167 m/sec	0,009	CATEGORIA D
Vs strato 5	304 m/sec	0,003	CATEGORIA C
Vs strato 6	380 m/sec	0,015	CATEGORIA B
Vs strato 7	629 m/sec	0,002	CATEGORIA A
Vs strato 8	629 m/sec	0,016	CATEGORIA A
	TOTALE	**0,066**	

V_{s30} ***457 m/sec***

FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (Medvedev): 0,832

CATEGORIA DEL SUOLO B

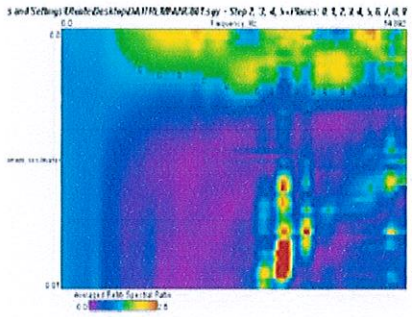
FATTORE DI AMPLIFICAZIONE (Midoriwaka): 1,22

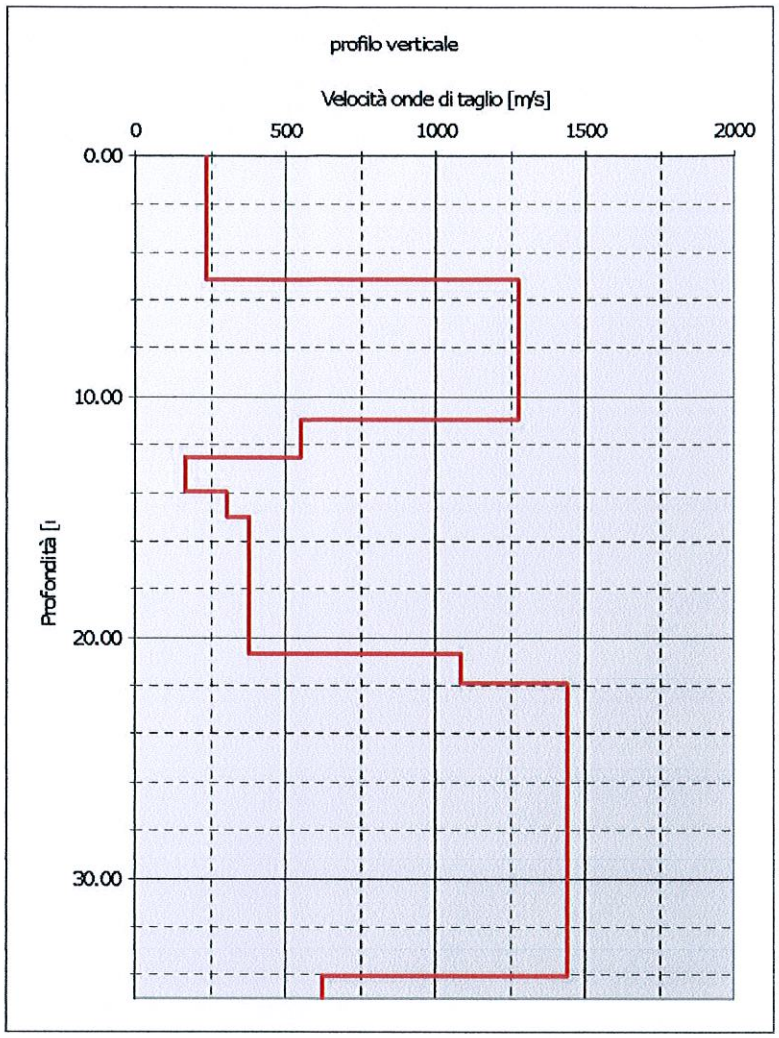
Coefficiente ε 1,07

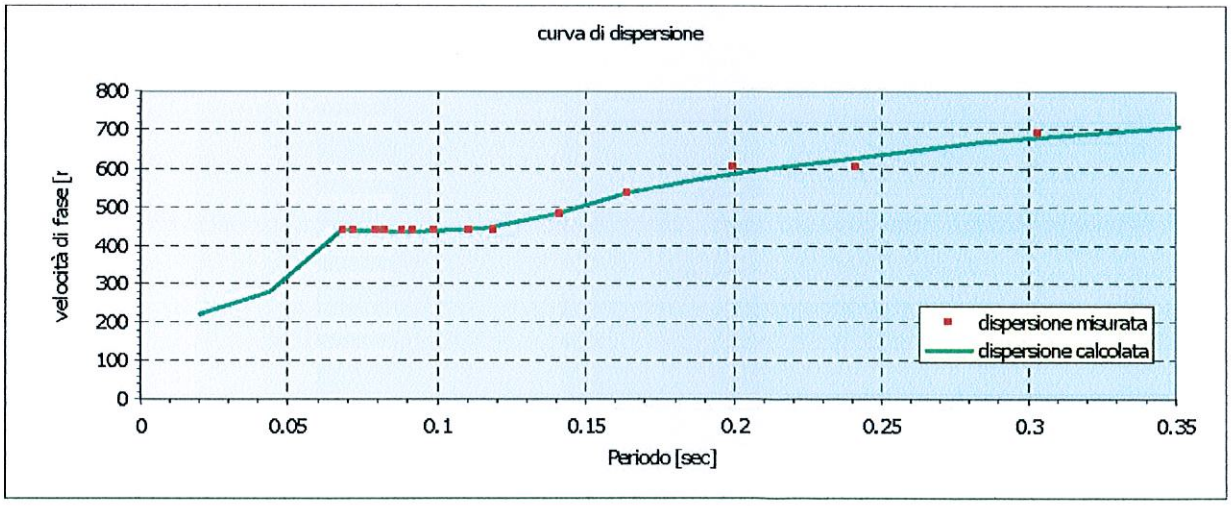
RISULTATI DELLA PROVA ReMi
GRAFICI E DETERMINAZIONE Vs30

strati	Prof.	H	Vs	tempi
1	5.11	3.61	238	0.01516
2	10.93	5.82	1278	0.00455
3	12.48	1.54	551	0.0028
4	13.97	1.49	167	0.00893
5	14.95	0.98	304	0.00322
6	20.70	5.75	380	0.01514
7	21.95	1.25	1085	0.00115
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
ULTIMO	31.50	9.55	629	0.01517
Somma tempi				0.06614
Vs30				476
CLASSE				B

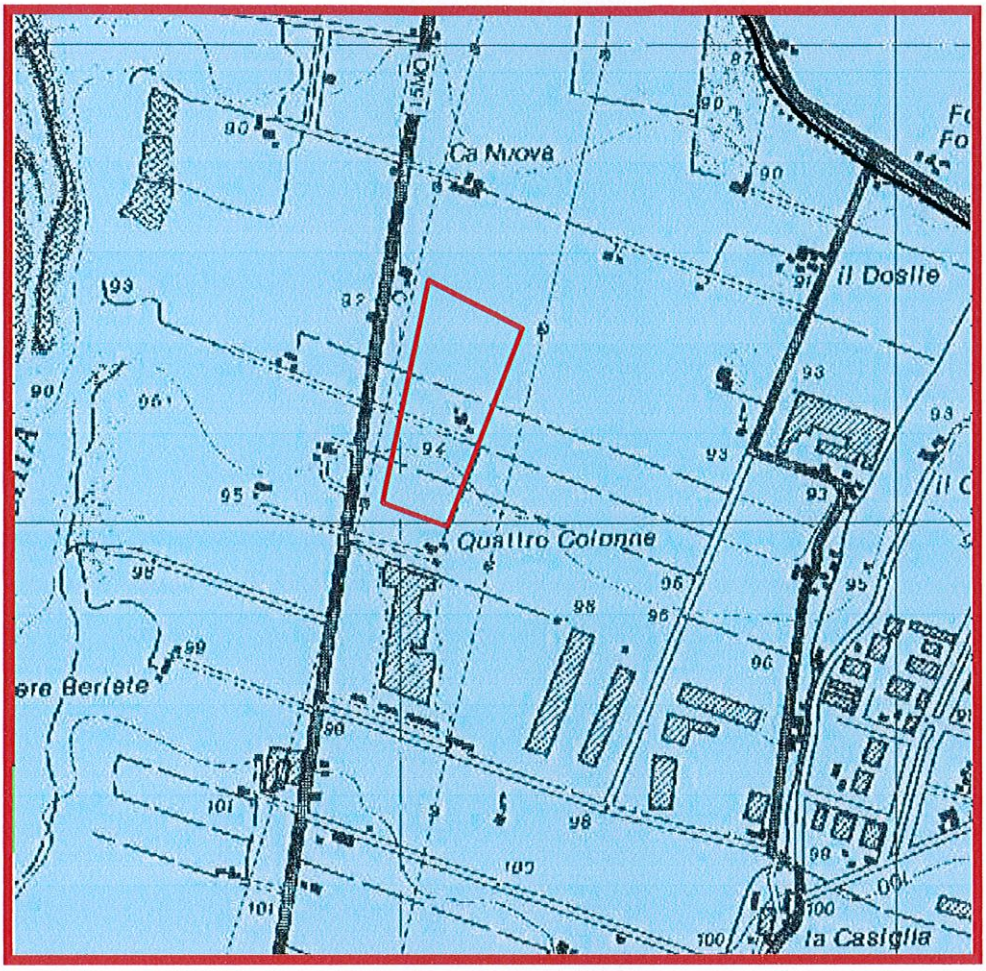
Vs Refraction Microtremor







CARTA DELLE AREE POTENZIALMENTE SOGGETTE AD EFFETTI LOCALI PER EVENTI SISMICI



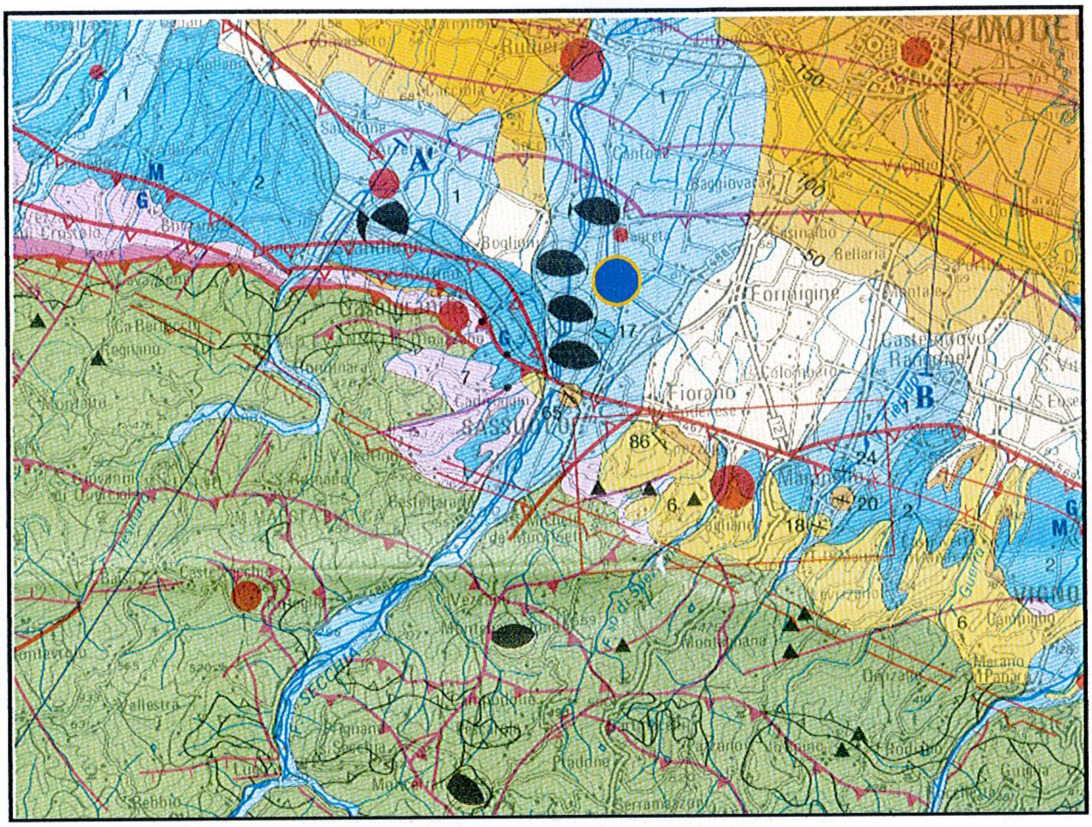
Da P.T.C.P. Provincia di Modena "Carta provinciale delle aree suscettibili di effetti locali"

LEGENDA

	5	**Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche** studi*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; microzonazione sismica**: approfondimenti di II livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
	6	**Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche** studi*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico; microzonazione sismica**: approfondimenti di II livello.

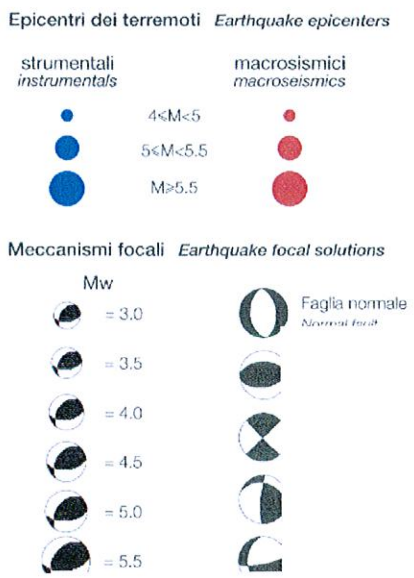
Ubicazione dell'ambito in oggetto

CARTA SISMOTETTONICA

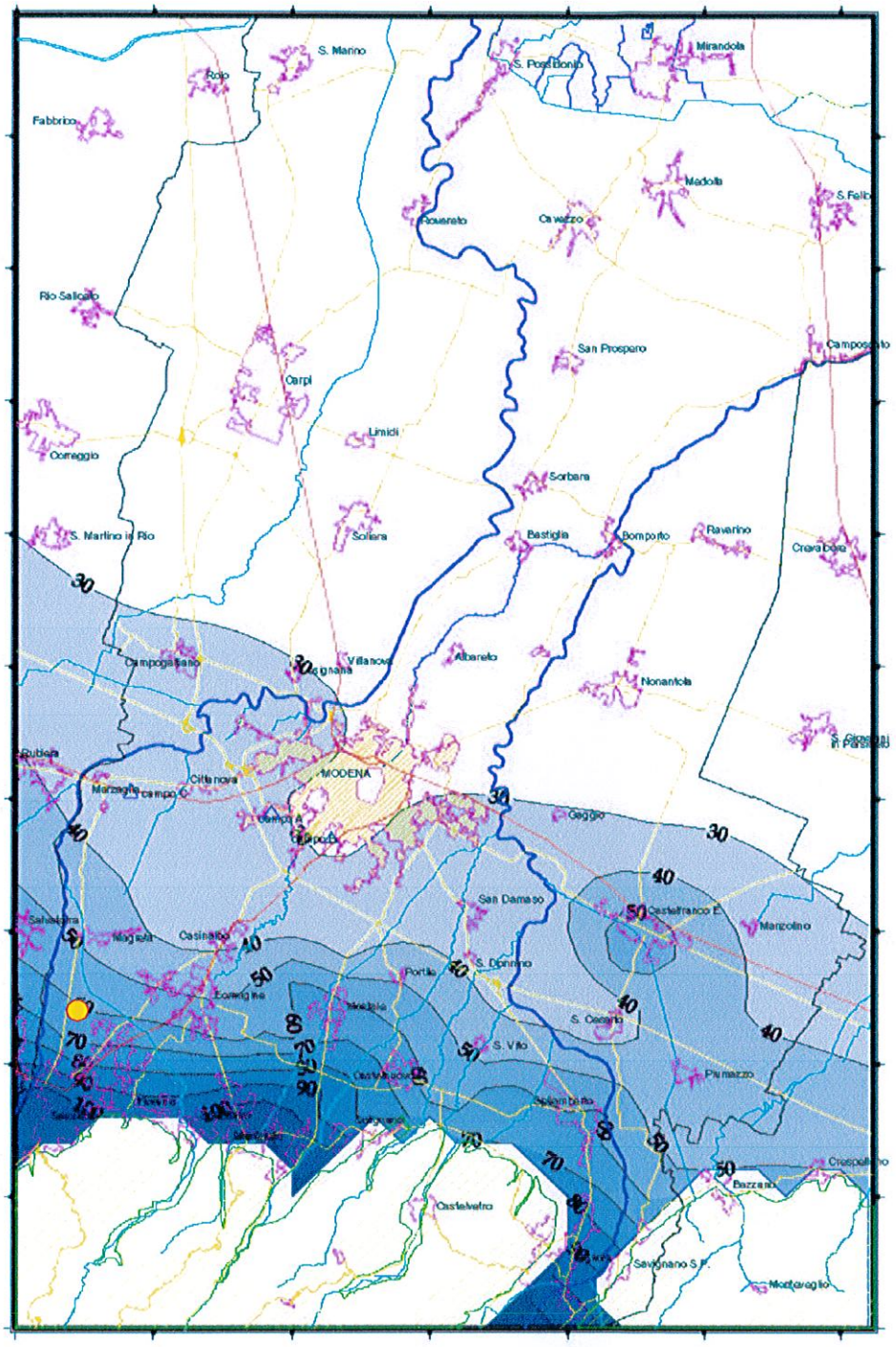


Ubicazione del sito

LEGENDA:



Da "Carta sismotettonica della Regione Emilia Romagna"
C.N.R. Sezione di Firenze

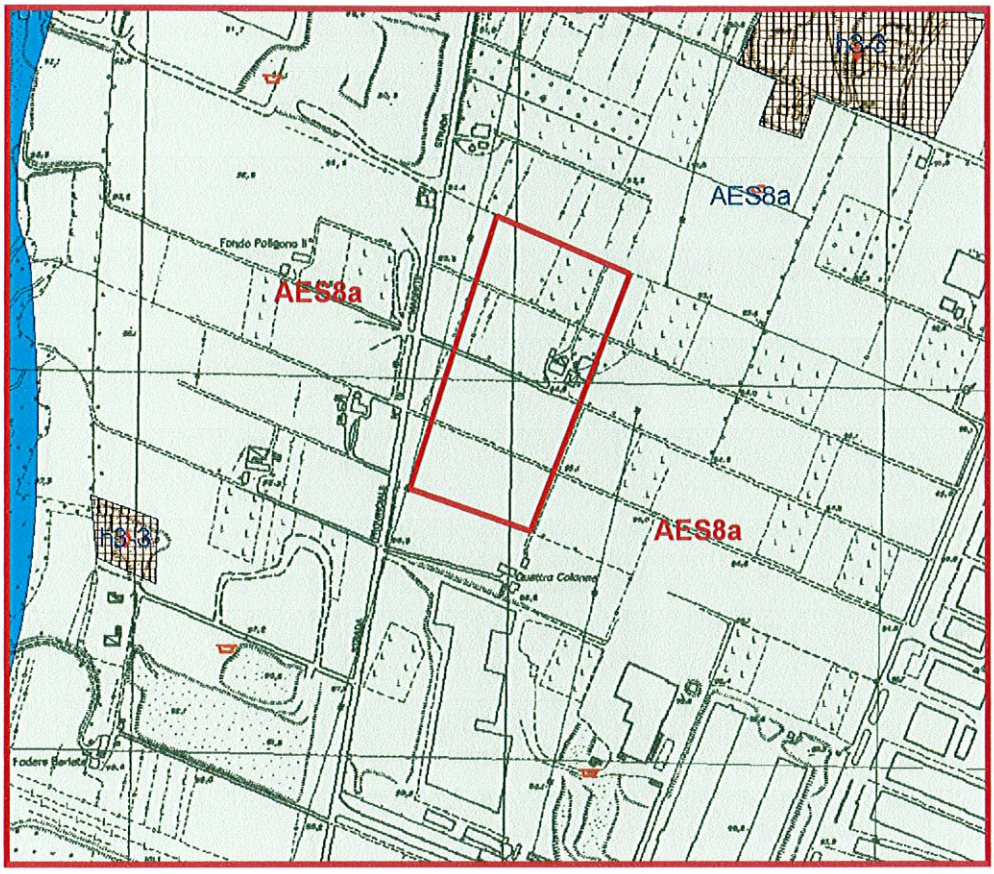


PIEZOMETRIA DELLA FALDA in metri (Media anno 2004)

Da ARPA Report sulle acque superficiali e sotterranee della Provincia di Modena
(7^ relazione biennale anni 2003 - 2004)

Ubicazione dell'ambito APS.i 1

CARTA GEOLITOLOGICA



Tratta da:Regione Emilia Romagna Carta geologica progetto CARG

N

LEGENDA:

AES8a **Sintema Emiliano Romagnolo superiore: Unità di Modena** Depositi ghiaiosi passanti a sabbie e limi di terrazzo alluvionale. Posto VI secolo d.C.

Ubicazione del comparto

20 Assetto degli strati e loro immersione

Dott. Ildo Facchini geologo Fiorano - Modena - tel/fax 0536/844233 e-mail ildo.facchini@tin.it

COMUNE DI SASSUOLO PROVINCIA DI MODENA

Comune in zona sismica 2 (Ordinanza P.C.M. N. 3274/2003)

RELAZIONE GEOLOGICA E TECNICA SULLA EDIFICABILITA' DI UN'AREA OGGETTO DI PIANO URBANISTICO ATTUATIVO NELL'AMBITO APS.i 1

a Nord del Capoluogo, via Ancora

INTEGRAZIONI

DD.MM. 21.1.1981 - 11.3.1988 - 14.9.2005 - 16.1.2008

Committente: Fondazione Muller

Fiorano Luglio 2010

PREMESSA.

Su incarico della società ***Fondazione Muller*** *si integra la relazione geologica e tecnica a corredo del progetto di utilizzazione urbanistica di un'area situata a Sassuolo, ad Est della Via Ancora. L'area è individuata nel vigente P.S.C. comunale come* ***ambito APS.i.1 Via Ancora.***

Scopo del lavoro è rispondere ai quesiti trasmessi dall'amministrazione comunale con nota del 8.7.2010 prot. 24360:

Punto 1 – determinare i fattori di amplificazione (FA) sia in termini di accelerazione di picco del suolo (P.G.A.) sia in termini di intensità spettrale (I.S.).

Punto 2 – determinare lo spettro di risposta scalato alla P.G.A. di riferimento relativa ai due periodi 0.1 – 0.5 sec e 0.5 – 1.0 sec.

A questo scopo si è eseguita all'interno del comparto ***una prova Remi*** *che ha fornito i seguenti valori:*

STRATO	SPESSORE m	Vs m/sec	h/vs	Frequenza f dello strato	Periodo fondamentale (T) dello strato
1	5,11	238	0,0215	11,644	0,0859
2	5,82	1.278	0,0046	54,897	0,0182
3	1,54	551	0,0028	89,448	0,0112
4	1,49	167	0,0089	28,020	0,0357
5	0,98	304	0,0032	77,551	0,0129
6	5,75	380	0,0151	16,522	0,0605
7	1,25	1.085	0,0012	217,000	0,0046
8	8,06	629	0,0128	19,510	0,0513
TOTALI	**30**		**0,0701**	**Vs30 m/sec**	**428**

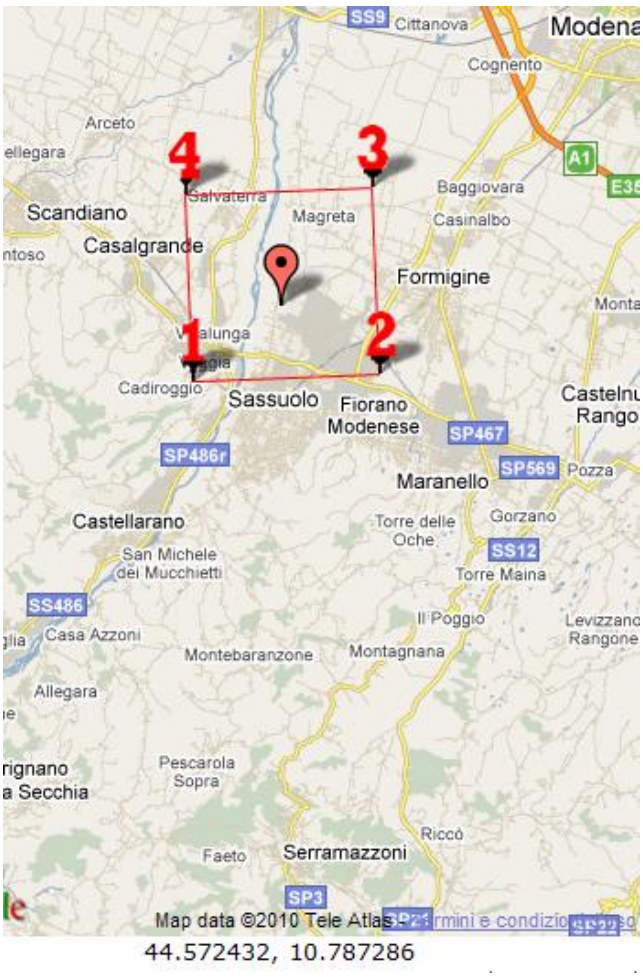
Utilizzando i dati di cui all'allegato 2 della Deliberazione dell'Assemblea legislativa della regione Emilia Romagna n. 112/2007 punto A2.1.2. "Pianura Padana e Costa Adriatica" voce Pianura 1 (Profilo stratigrafico costituito dalla presenza di potenti orizzonti di ghiaie, anche decine di metri, e da alternanze di sabbie e peliti con sub strato poco profondo, <100 metri da p.c.) ed utilizzando un valore della Vs30 pari a 428 m/sec si ottengono i fattori di amplificazione espressi sia in termini di accelerazione massima orizzontale (PGA./PGAo) sia in termini di Intensità di Housner (SI/SIo) per prefissati intervalli di periodo.

Fattore di amplificazione dell'accelerazione di picco del suolo (PGA.)	***1.57***
Fattore di amplificazione della intensità spettrale (SI.) per il periodo 0.1 s <T_0< 0.5 s	***1.67***
Fattore di amplificazione della intensità spettrale (SI) per il periodo 0.5 s < T_0< 1.0	***1.78***

I valori così ottenuti vengono riportati nell'allegata carta della micro zonazione sismica.

Come elemento di riferimento per la determinazione delle azioni sismiche di progetto si riportano anche i dati di base che identificano la pericolosità sismica in condizioni ideali di sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale, derivanti dagli studi condotti a livello nazionale in funzione dei valori definiti nei nodi del reticolo di riferimento che contengono il sito secondo l'Allegato B alle Norme Tecniche per le Costruzioni, D.M. 14 gennaio 2008.

UBICAZIONE DEL SITO PER LA VALUTAZIONE DELLA SISMICITA' DI RIFERIMENTO



Sito in esame.

latitudine: 44,572432
longitudine: 10,787286
Classe: 2
Vita nominale: 50

Siti di riferimento

Sito 1	*ID: 16500*	*Lat: 44,5534 Lon: 10,7550*	*Distanza: 3448,869*
Sito 2	*ID: 16501*	*Lat: 44,5550 Lon: 10,8250*	*Distanza: 3554,625*
Sito 3	*ID: 16279*	*Lat: 44,6050 Lon: 10,8228*	*Distanza: 4451,451*
Sito 4	*ID: 16278*	*Lat: 44,6034 Lon: 10,7527*	*Distanza: 4366,850*

Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B
Categoria topografica: T1
Periodo di riferimento: 50anni
Coefficiente cu: 1

Operatività (SLO):

Probabilità di superamento:	*81*	*%*
Tr:	*30*	*[anni]*
ag:	*0,052 g*	
Fo:	*2,480*	
Tc:*	*0,252*	*[s]*

Danno (SLD):

Probabilità di superamento:	*63*	*%*
Tr:	*50*	*[anni]*
ag:	*0,065 g*	
Fo:	*2,492*	
Tc:*	*0,265*	*[s]*

Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento:	*10*	*%*
Tr:	*475*	*[anni]*
ag:	***0,166 g***	
Fo:	*2,374*	
Tc:*	*0,290*	*[s]*

Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento:	*5*	*%*
Tr:	*975*	*[anni]*
ag:	*0,209 g*	
Fo:	*2,385*	
Tc:*	*0,307*	*[s]*

Coefficienti Sismici

SLO:

Ss:	*1,200*
Cc:	*1,450*
St:	*1,000*
Kh:	*0,013*
Kv:	*0,006*
Amax:	*0,617*
Beta:	*0,200*

SLD:

Ss:	*1,200*
Cc:	*1,430*
St:	*1,000*
Kh:	*0,016*
Kv:	*0,008*
Amax:	*0,768*
Beta:	*0,200*

SLV:

Ss:	*1,200*
Cc:	*1,410*
St:	*1,000*
Kh:	*0,048*
Kv:	*0,024*
Amax:	***1,955***
Beta:	*0,240*

SLC:

Ss:	*1,200*
Cc:	*1,390*
St:	*1,000*
Kh:	*0,070*
Kv:	*0,035*
Amax:	*2,465*
Beta:	*0,280*

Dove:

ag: accelerazione orizzontale massima del terreno

Fo: fattore massimo di amplificazione dello spettro di accelerazione orizzontale

Tc: periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

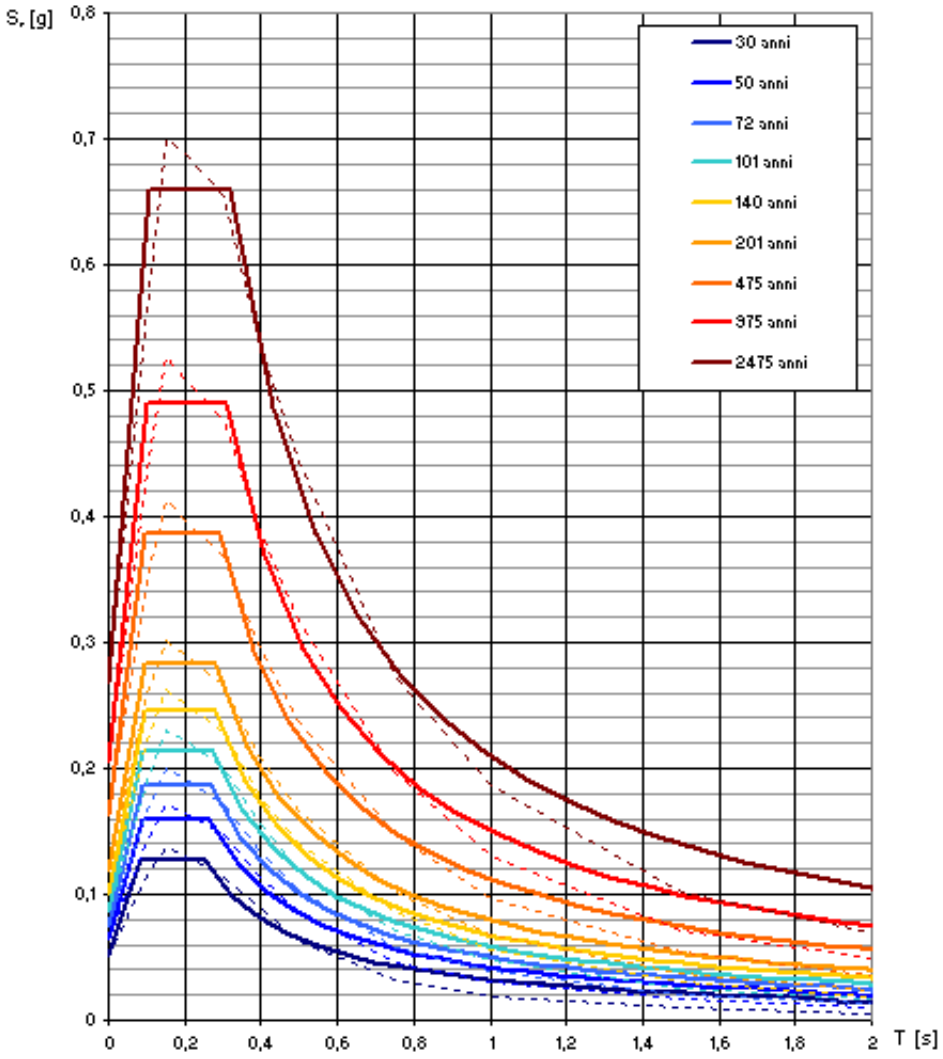
Kh: coefficiente sismico orizzontale

Kv: coefficiente sismico verticale

Beta: coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa sul sito per i coefficienti Kh e Kv

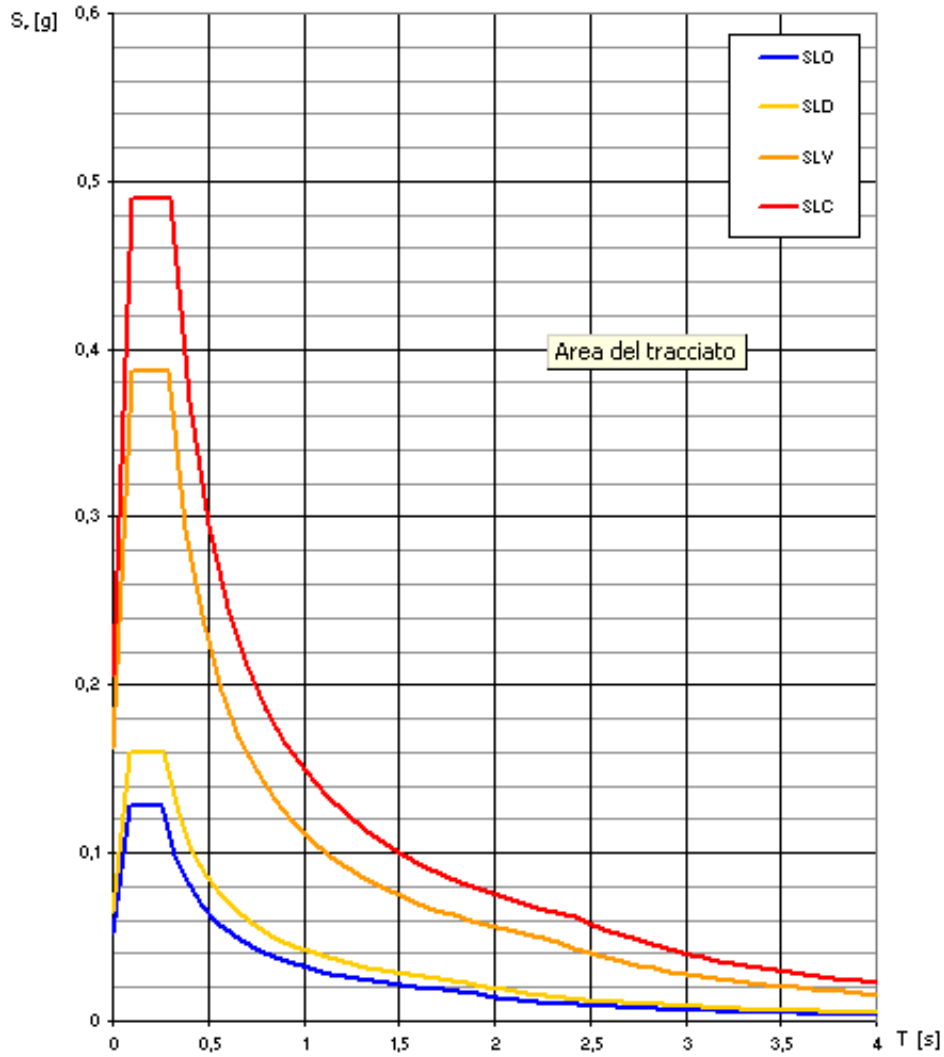
Gli spettri di risposta scalati alla P.G.A. di riferimento risultano i seguenti:

Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno T_R di riferimento



NOTA:
Con linea continua si rappresentano gli spettri di Normativa, con linea tratteggiata gli spettri del progetto S1-INGV da cui sono derivati.

Spettri di risposta elastici per i diversi Stati Limite



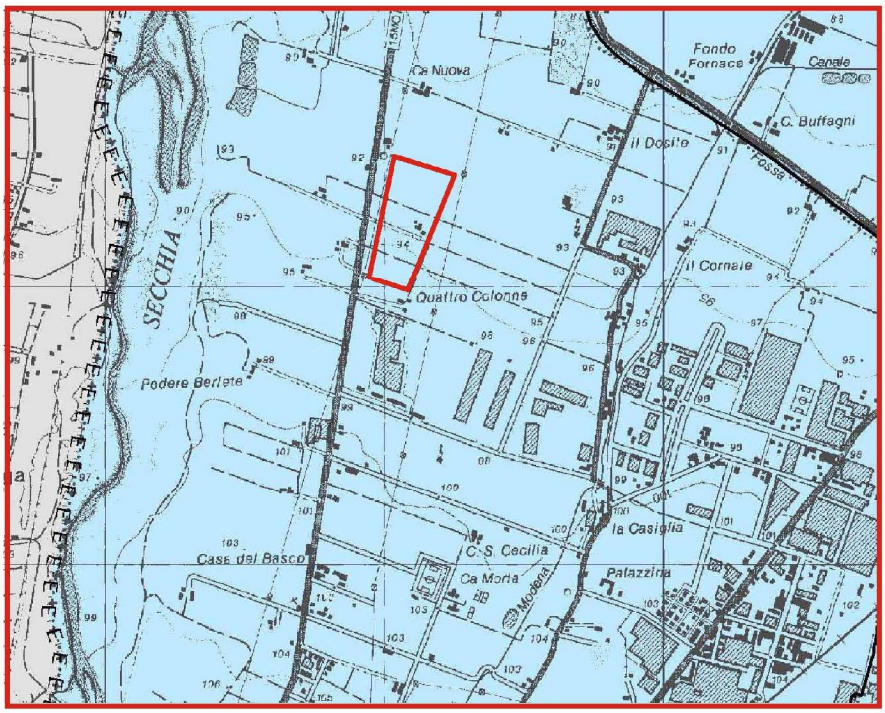
Punto 3 – Cartografia della micro zonazione sismica a scala 1:5.000 o 1:2.000

La carta che segue tiene conto delle considerazioni già precedentemente fatte e dei risultati delle analisi di primo e secondo livello sul sito in esame.

Il P.T.C.P. provinciale identifica l'area come "potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche".

E' stato valutato di conseguenza il coefficiente di amplificazione litologico.

CARTA DELLE AREE POTENZIALMENTE SOGGETTE AD EFFETTI LOCALI PER EVENTI SISMICI



Da P.T.C.P. Provincia di Modena 2009 "Carta delle aree suscettibili di effetti locali"

LEGENDA

	4	**Area potenzialmente instabile e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche** studi*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico e del grado di stabilità del versante in condizioni dinamiche o pseudostatiche; microzonazione sismica*: approfondimenti di III livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.
	5	**Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche** studi*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico; microzonazione sismica*: approfondimenti di II livello.
	6	**Area potenzialmente soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e topografiche** studi*: valutazione del coefficiente di amplificazione litologico e topografico; microzonazione sismica*: approfondimenti di II livello; nelle aree prossime ai bordi superiori di scarpate o a quote immediatamente superiori agli ambiti soggetti ad amplificazione per caratteristiche topografiche e nelle zone con accentuato contrasto di pendenza, lo studio di microzonazione sismica deve valutare anche gli effetti della topografia.

Ubicazione dell'area in oggetto

N

Dott. Ildo Facchini - Geologo – Fiorano Modenese (Modena)
Tel. 0536-844233 335-6572143 Fax 0536 - 844233 email ildo.facchini@tin.it

MICROZONAZIONE SISMICA

COMPARTO APS.i 1 Via Ancora Scala 1:2.000

LEGENDA:

Zone a basso rischio di amplificazione della accelerazione sismica.
Categoria del suolo B
Profilo stratigrafico costituito da livelli ghiaiosi prevalenti privi o poveri di livelli argillosi e limo argillosi

Accelerazione di picco del suolo P.G.A. (Pianura 1): 1.57

Fattori di amplificazione: intensità spettrale I.S. 0.1 s<To<0.5 s = 1.67

Fattori di amplificazione: intensità spettrale I.S. 0.5 s<To<1.0 s = 1.78

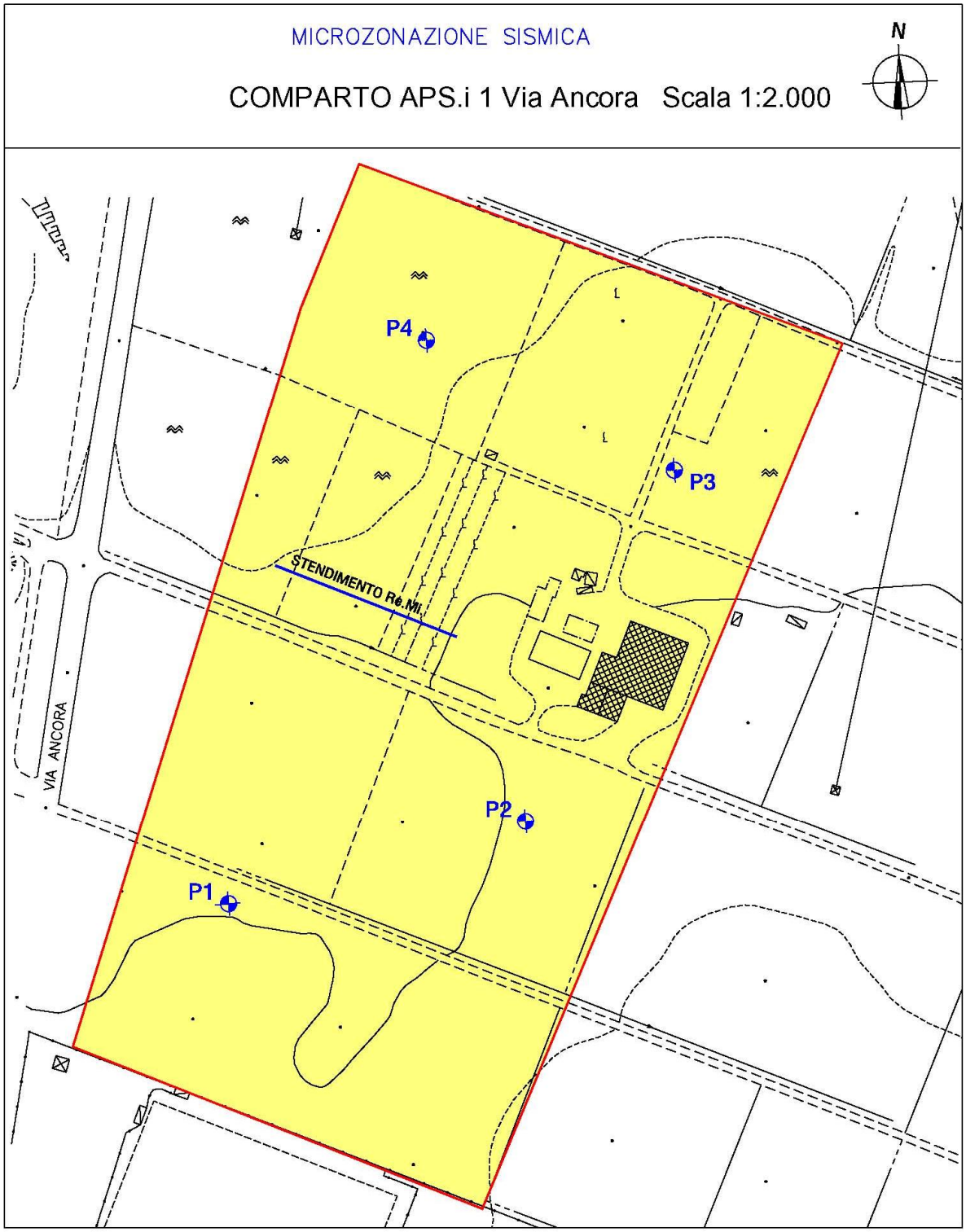
Prova penetrometrica
P1

STENDIMENTO Re.Mi Stendimento Re.Mi.

Dott. Geol. Ildo Facchini - Via Ghiarella n. 16, Spezzano di Fiorano M.se (Mo)
Tel. 0536 - 844233 email ildo.facchini@tin.it

MICROZONAZIONE SISMICA

COMPARTO APS.i 1 Via Ancora Scala 1:2.000



Dott. Ildo Facchini - Geologo – Fiorano Modenese (Modena)
Tel. 0536-844233 335-6572143 Fax 0536 - 844233 email ildo.facchini@tin.it

Fiorano Luglio 2010

Il tecnico incaricato

Dott. Geol. Ildo Facchini

Dott. Ildo Facchini - Geologo – Fiorano Modenese (Modena)

Tel. 0536-844233 335-6572143 Fax 0536 - 844233 email ildo.facchini@tin.it