

Committente:

**NB7 S.R.L.**

Via San Giorgio 2/2  
40121 Bologna (BO)

titolo del progetto

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "PARTITORE 2"**

REGIONE: EMILIA ROMAGNA

PROVINCIA: REGGIO EMILIA

COMUNI: MONTECCHIO EMILIA - SANT'ILARIO D'ENZA

Elaborato

numerazione

**RELAZIONE GEOLOGICA**

**R08**

Responsabile progettazione

Prof. Ing. Giacomo Bizzarri - Via Cagni 1/4 - 42124 Reggio Emilia

Responsabile aspetti paesaggistici e ambientali

Ambiter s.r.l. - Via Nicolodi 5/a - 43126 Parma

**Direttore Tecnico**

Dott. Giorgio Neri

Data di emissione

Luglio 2021

rev. data descrizione redatto da

A			
B			
C			

Responsabile di progetto:

Prof. Ing. Giacomo Bizzarri

Collaboratori:

Dott. Ing. Leonardo Fumelli

Dott. Ing. Florian Hoxhaj

Aspetti paesaggistici e ambientali:

Dott. Amb. Gabriele Virgili - Ambiter s.r.l.

Dott. Arch. Daniela Pisciotano - Ambiter s.r.l.

Dott. Amb. Ecol. Adelia Sabatino - Ambiter s.r.l.

Dott. Nat. Alessandro Mucciolo - Ambiter s.r.l.

Dott. Geol. Adriano Biasia - Ambiter s.r.l.

Dott. Amb. Alessio Ravera - Ambiter s.r.l.

Dott. Rossana Valentini - Ambiter s.r.l.

Timbro e firma:



COMMITTENTE	<b>NB7 srl</b> <b>Via San Giorgio 2/2</b> <b>40121 - Bologna</b>
-------------	--

UBICAZIONE	PROVINCIA DI REGGIO EMILIA
	<b>COMUNI DI MONTECCHIO EMILIA E SANT'ILARIO D'ENZA</b>

OGGETTO	<b>IMPIANTO FOTOVOLTAICO PARTITORE 2</b>
FASE	<b>STUDIO PRELIMINARE</b>



Via Nicolodi, 5/A 43126 – Parma tel. 0521-942630 fax 0521-942436 www.ambiter.it info@ambiter.it

DIREZIONE TECNICA	REDAZIONE	dott. geol. Adriano Biasia
dott. Giorgio Neri		

CODIFICA	1 8 5 6	0 1	R G S	0 1	2 1
----------	---------	-----	-------	-----	-----

ELABORATO	DESCRIZIONE
<b>R08</b>	<b>RELAZIONE GEOLOGICA</b>

01	07/2021	A. Biasia		F. Ravaglia	G. Neri	Emissione
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	APPROV.	DESCRIZIONE	

FILE	RESP. ARCHIVIAZIONE	COMMESSA
1756_Geo_RGS_01_01	AB	1856

**INDICE**

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>MODELLO GEOLOGICO .....</b>	<b>5</b>
2.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	5
2.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE GENERALE .....	6
2.3	STRATIGRAFIA .....	8
2.4	GEOMORFOLOGIA .....	11
2.5	RISCHIO IDRAULICO .....	11
2.6	IDROGEOLOGIA .....	17
2.7	COMPORTAMENTO IDRODINAMICO DELL'ACQUIFERO SUPERFICIALE .....	19
2.8	VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI .....	20
2.9	COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....	22
2.10	SISMICITÀ .....	22
<b>3</b>	<b>INDAGINI GEOGNOSTICHE .....</b>	<b>31</b>
3.1	SONDAGGIO A ROTAZIONE .....	32
3.2	POZZETTI ESPLORATIVI CON ESCAVATORE .....	33
3.3	POZZI IDRICI .....	37
<b>4</b>	<b>MODELLO GEOLOGICO-TECNICO DELL'AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....</b>	<b>41</b>
4.1	ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE .....	41
<b>5</b>	<b>VALUTAZIONE AZIONE SISMICA .....</b>	<b>43</b>
5.1	PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE .....	43
5.2	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO .....	46
5.3	AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA .....	46
5.4	VITA NOMINALE DELL'OPERA .....	47
5.5	CLASSE D'USO .....	47
5.6	PERIODO DI RIFERIMENTO .....	48
5.7	PARAMETRI SISMICI DEL SITO .....	51
<b>6</b>	<b>VERIFICA DELLA POSSIBILITÀ DI OCCORRENZA DI FENOMENI LIQUEFAZIONE .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>53</b>

**Allegato A - Tavole**

## 1 INTRODUZIONE

La presente relazione illustra e riassume i risultati dello studio geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico eseguito a supporto del Progetto definitivo dell'impianto fotovoltaico a terra denominato "Partitore 2", che si intende realizzare nei Comuni di Montecchio Emilia e Sant'Ilario d'Enza (RE).

Il progetto prevede la realizzazione di un parco fotovoltaico che interessa aree di cava non suscettibili di ulteriore sfruttamento per le quali sono in fase di completamento le attività di recupero e ripristino ambientale.

I moduli saranno alloggiati su apposite strutture di sostegno che andranno a loro volta infisse nel terreno, in modo da fornire un adeguato supporto sia a fronte dei carichi propri che accidentali, mantenendo al contempo inalterate le caratteristiche di permeabilità dell'area.

L'impianto verrà allacciato alla rete MT alla tensione di 15 kV del distributore locale mediante cabina secondo le modalità previste dalla soluzione tecnica indicata dal distributore stesso. Complessivamente il numero di vele fotovoltaiche risulta essere pari a 1.251 con un totale di 34.174 moduli da 585 W p, per una potenza complessiva di 19.991,79 kW p ed una superficie fotovoltaica pari a circa dieci ettari. Complessivamente, tenendo conto anche dell'area di rispetto tra le stringhe, che sarà mantenuta in condizioni di completa permeabilità, l'area direttamente interessata dal sedime del parco fotovoltaico sarà pari a circa 21 ettari.

L'area di studio è individuabile all'interno della Tavoletta 200-IV in scala 1:25.000 della Carta Topografica d'Italia edita dall'Istituto Geografico Militare Italiano (I.G.M.I.) e nella sezione 200060 "Montecchio nell'Emilia" in scala 1:10.000 della Carta Tecnica Regionale della Regione Emilia-Romagna.

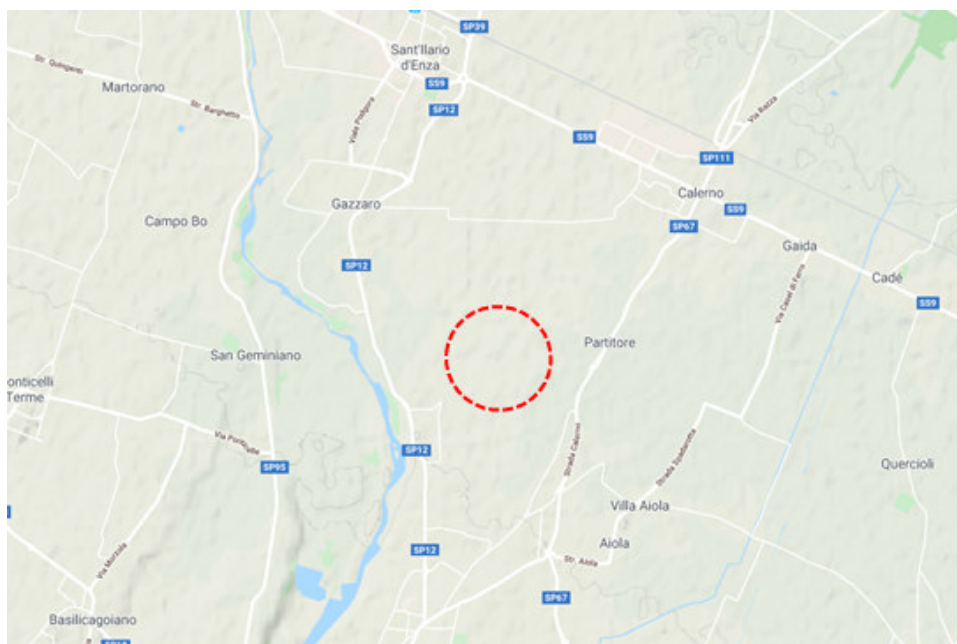


Figura 1: Ubicazione area di intervento

Il presente Studio geologico e sismico si è articolato in una fase preliminare di raccolta ed analisi dei dati bibliografici disponibili, in particolare:

- a) Banca Dati della Carta Geologica in scala 1: 10.000 della Regione Emilia-Romagna;
- b) Relazione geologico sismica del PSC dei Comuni di Montecchio nell'Emilia (Dott. Geol. Daniele Piacentini) e Sant'Ilario d'Enza (Ambiter s.r.l.);
- c) Piano di coltivazione e sistemazione della sottozona S3 denominata "Cava Lorenzana" del Polo PIAE EN 008 "Spalletti" (Dott. Geol. Roberto Farioli);
- d) Proposta di Variante specifica 2020 al PAE e al PCA del Comune di Montecchio Emilia (Engeo srl).

a cui hanno fatto seguito le attività in campo:

- rilievi diretti sul terreno mirati alla definizione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dell'area.

Il presente documento e gli elaborati cartografici allegati contengono la sintesi dello studio effettuato, chiariscono gli aspetti connessi con lo scenario naturale relativamente alla componente geologica in cui si colloca il settore di studio e affrontano gli elementi ritenuti critici dal punto di vista geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico, fornendo un quadro d'insieme adeguato alla fase progettuale delle opere.

Le informazioni di carattere geologico, geomorfologico ed idrogeologico dell'area indagata sono state sintetizzate nei seguenti elaborati, che costituiscono parte integrante della presente relazione:

- T01 - Inquadramento territoriale - scala 1:10.000;
- T02 - Carta geologica e geomorfologica - scala 1:10.000;
- T03 - Carta idrogeologica e delle zone di protezione degli acquiferi - scala 1:10.000;
- T04 - Carta con ubicazione delle indagini- scala 1: 5.000.

## 2 MODELLO GEOLOGICO

### 2.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

L'area di studio, che ricade nell'ambito della "alta pianura" reggiana caratterizzata da depositi alluvionali legati all'attività deposizionale dei principali corsi d'acqua, è situata in destra idrografica del torrente Enza, nei pressi del confine comunale che divide i Comuni di Montecchio Emilia e S. Ilario d'Enza.

L'area, ubicata all'interno delle aree estrattive denominate Sottozone S1a, S1b e S2 del polo estrattivo "EN008 Spalletti", previsto dalla Variante Generale 2008 del Piano delle Attività Estrattive (P.A.E.) del Comune di Montecchio Emilia e dalla Variante Generale 2002 al P.I.A.E. della Provincia di Reggio Emilia, è stata oggetto di attività di escavazione delle ghiaie per uno spessore di circa 13-14 metri.

Tali aree estrattive non sono suscettibili di ulteriore sfruttamento e sono in fase di completamento le attività di recupero e ripristino ambientale. Allo stato attuale le aree risultano ritombate o parzialmente ritombate con materiale terroso a quote variabili rispetto al piano campagna originario, con settori ribassati di circa 6,5 metri.

I principali centri abitati più vicini all'area di intervento sono S. Ilario d'Enza (3 Km in direzione nord-ovest), Calerno (2,5 Km in direzione nord-est) e Montecchio Emilia (2,5 Km in direzione sud-ovest).



Figura 2: Ubicazione area di intervento

## 2.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRUTTURALE GENERALE

Il contesto geologico dell'area in esame è da porre in stretta relazione con la storia evolutiva del bacino padano. La dinamica interazione di importanti deformazioni tettoniche ed oscillazioni eustatiche del livello marino hanno determinato la successione di vari ambienti sedimentari, responsabili della situazione stratigrafica oggi osservata.

In particolare, la parte sommitale della copertura sedimentaria del bacino è costituita, al di sopra dei depositi pliocenici marini, da sedimenti quaternari che sono suddivisibili, dal basso verso l'alto, in: depositi marini di ambiente prevalentemente litorale, depositi continentali fini riferibili ad ambienti di piana di inondazione alluvionale e depositi continentali grossolani alternati ad argille e limi associabili ad ambienti di conoide alluvionale. Questi ultimi rappresentano i sedimenti più recenti rinvenibili all'interno del bacino.

Nella zona di studio, i depositi di origine continentale costituiscono l'edificio sedimentario del torrente Enza, che nasce a San Polo d'Enza e si ispessisce procedendo verso nord, fino a raggiungere profondità di circa 250 m all'altezza della Via Emilia.

L'assetto di tale corpo sedimentario è il risultato dell'evoluzione deposizionale dei corsi d'acqua, legata sia alle variazioni climatiche pleistoceniche sia ai recenti movimenti tettonici della zona di margine, vale a dire di quella fascia interposta tra la Pianura in abbassamento e l'Appennino in sollevamento.

L'assetto geostrutturale delle formazioni prequaternarie è caratterizzato da una successione plicativa ad anticlinali e sinclinali spesso fagliate e sovrascorse, con assi a vergenze appenniniche.

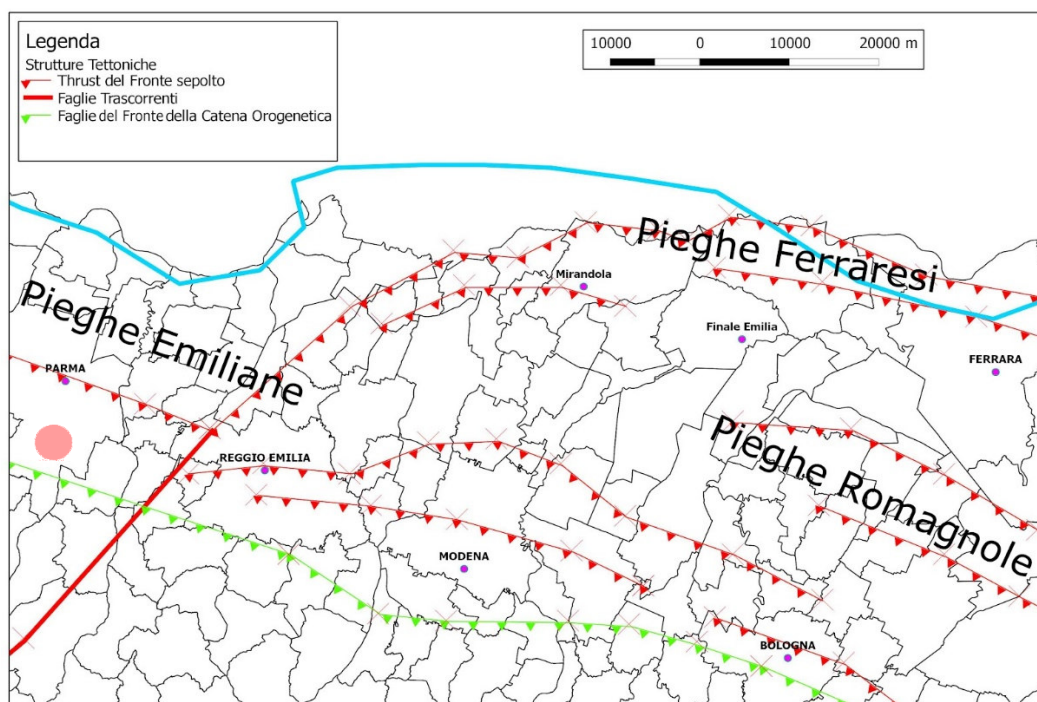


Figura 3: Schema strutturale della pianura padana

In tale schema la pianura reggiana è compresa nell'arco delle pieghe emiliane e ferraresi.

L'andamento strutturale dell'Appennino sepolto può essere interpretato come effetto di una compressione e di un raccorciamento crostale che, secondo i moderni schemi geodinamici, risulta legato ad un doppio fenomeno di subduzione e/o ispessimento della crosta. In tale quadro d'insieme si giustifica lo sviluppo della rete idrografica maggiore che risulta conforme ai principali assi di sinclinali sepolte.

La complessa evoluzione del Bacino Perisuturale Padano nell'ultima ed attuale fase tettonica è riconducibile a fenomeni di subsidenza bacinale e quiescenza tettonica, i depositi alluvionali sono alternanze cicliche di facies fini e grossolane originate da oscillazioni climatiche – eustatiche.

La topografia regolare della pianura è così il risultato di un equilibrio, più o meno stabile, tra la velocità di sprofondamento dovuto alla subsidenza e l'apporto solido della sedimentazione. La subsidenza naturale è stata attiva per alcuni milioni di anni e ha creato spazio per la deposizione di ingenti spessori di sedimenti.

L'elemento tettonico principale della zona è rappresentato dall'anticlinale di Montecchio che inarca il substrato geologico pliocenico, facendolo risalire sino a profondità di soli 30-40 metri al di sotto del piano campagna nell'area del capoluogo di Montecchio nell'Emilia (cfr. Figura 4).

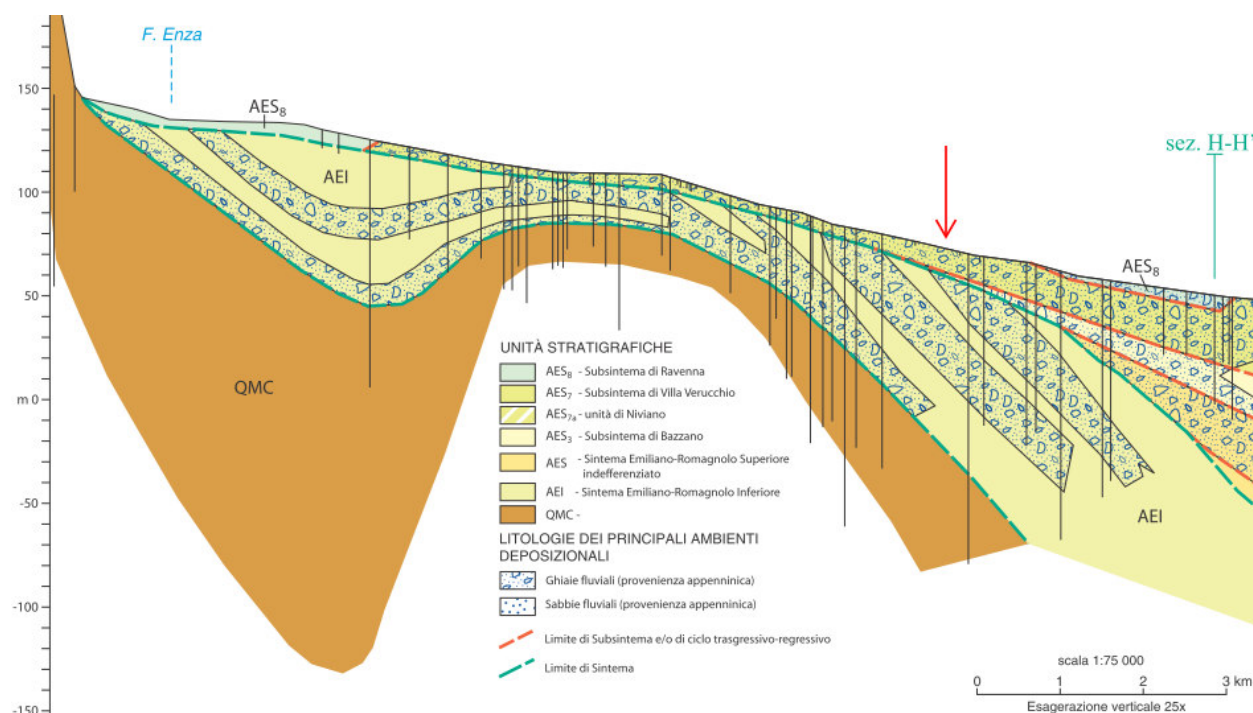


Figura 4: Stralcio Sezione geologica n.35 (fonte: Riserve Idriche Sotterranee della Regione Emilia-Romagna")

## 2.3 STRATIGRAFIA

In accordo con quanto assunto dal Servizio Geologico e cartografico della Regione Emilia-Romagna, le unità stratigrafiche definite ed utilizzate nel presente studio rientrano nella classe delle Sequenze Deposizionali sensu Mitchum et Al. (1977).

Esse sono definite come: "unità stratigrafiche composte da una successione relativamente continua e concordante di strati geneticamente correlati, limitati alla base e al tetto da superfici di discontinuità o dalle superfici concordanti correlabili con esse".

Le Sequenze Deposizionali, a loro volta, possono essere suddivise in:

- Principali, corrispondenti ai Supersistemi e ai Cicli Sedimentari di Ricci Lucchi et alii (1982);
- Minori, corrispondenti ai Sintemi;
- Climatico-Eustatiche di rango superiore, corrispondenti ai Subsistemi

Dal punto di vista gerarchico di distinguono due Sequenze Principali (Supersistemi secondo la terminologia delle U.B.S.U.) denominate come segue:

- Supersistema del Quaternario Marino, costituito da terreni paralici e marini depositi tra il Pliocene superiore e il Pleistocene inferiore;
- Supersistema Emiliano-Romagnolo, costituito da depositi di ambiente continentale sedimentati a partire da 800.000 anni BP.

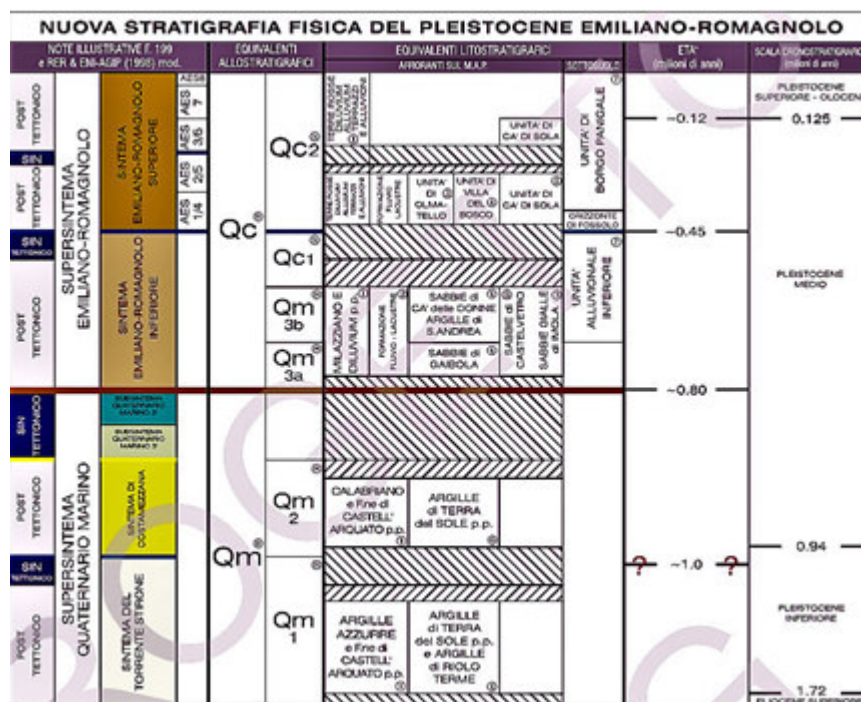


Figura 5: Schema geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola

Nell'area in esame, l'assetto stratigrafico generale risulta costituito da una copertura quaternaria continentale dello spessore di circa 80-90 metri, appartenente ai cicli sedimentari AES e AEI (Sintema emiliano-romagnolo superiore e Sintema emiliano-romagnolo inferiore), costituiti da estesi corpi tabulari di ghiaie sabbiose, sabbie, limi e argille con grado di addensamento, cementazione e spessore molto variabili.

Tali sedimenti di origine continentale appoggiano su depositi di prodelta, piattaforma, piana deltizia e di delta-conoide a litologia prevalentemente sabbiosa e limoso-sabbiosa (CMZ\_Sintema di Costamezzana), presenti nel sottosuolo dell'area e affioranti nelle aree collinari del territorio provinciale assieme ai depositi delle formazioni marine pre-Quaternarie

### **2.3.1 Assetto stratigrafico locale**

Le analisi effettuate ed i rilievi di campo condotti hanno permesso di distinguere e cartografare differenti unità geologiche, relative naturalmente alle sole successioni clastiche di copertura alluvionale, più superficiali (circa 30 metri).

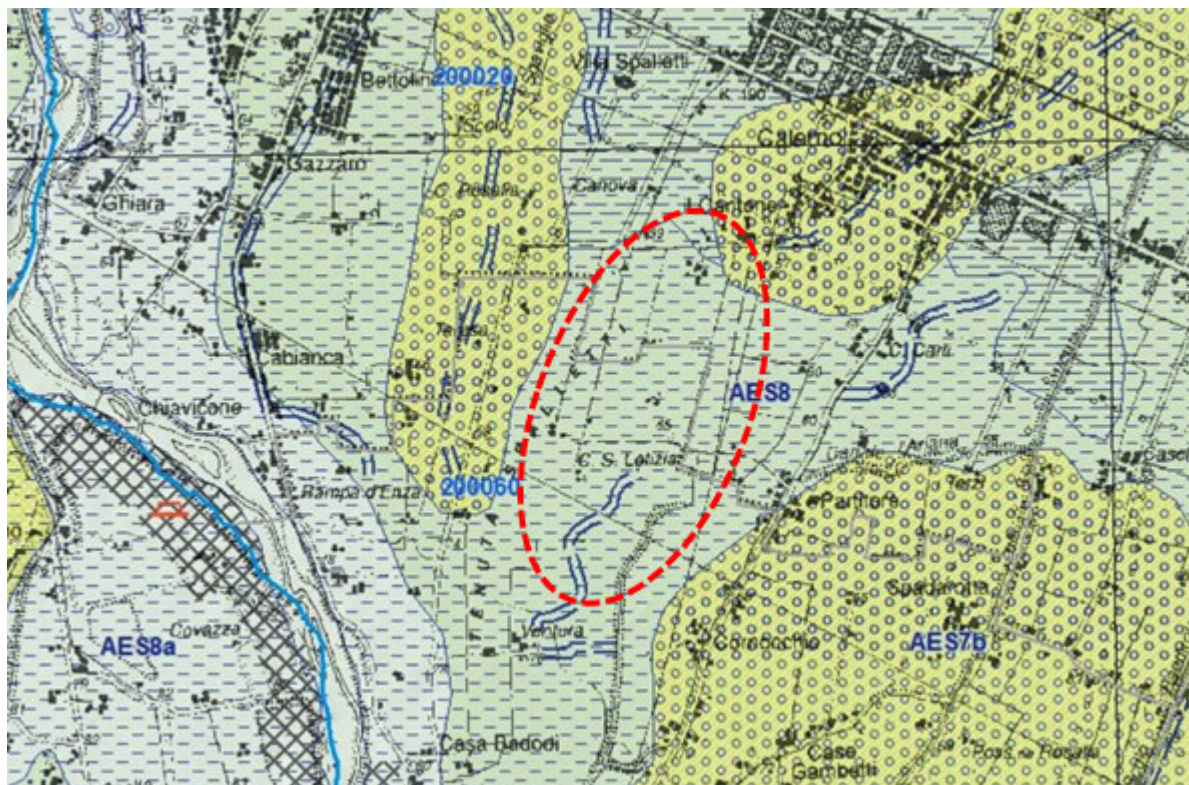
In particolare, le perimetrazioni e le descrizioni litostratigrafiche delle unità individuate nell'area derivano da un'integrazione tra le informazioni cartografiche disponibili da bibliografia:

- a) Banca Dati della Carta Geologica in scala 1: 10.000 della Regione Emilia-Romagna;
- b) Studio geologico del PSC del Comune di Montecchio nell'Emilia (Dott. Geol. Daniele Piacentini) e del PSC di Sant'Ilario d'Enza (Ambiter s.r.l.);
- c) Piano di coltivazione e sistemazione della sottozona S3 denominata "Cava Lorenzana" del Polo PIAE EN 008 "Spalletti" (Dott. Geol. Roberto Farioli);
- d) Proposta di Variante specifica 2020 al PAE e al PCA del Comune di Montecchio Emilia (Engeo srl).

Nello specifico è possibile affermare che i depositi affioranti in superficie e nel primo sottosuolo dell'area, sono riconducibili a depositi alluvionali afferenti al Subsintema di Ravenna (AES8) e Subsintema di Villa Verucchio (AES7), il cui tetto è rappresentato dalla superficie deposizionale, per gran parte relitta, corrispondente al piano topografico.

La struttura di questi depositi è caratterizzata da estrema variabilità sia in senso verticale che orizzontale, con prevalenza di materiali a granulometria limoso-argillosa, nella coltre superficiale (1-6 metri), e ghiaioso-sabbiosa negli strati sottostanti.

Si evidenzia che l'area oggetto di intervento è stata interessata da attività estrattiva, che ha provocato l'asportazione dei depositi ghiaiosi presenti sino a profondità di circa 13-14 metri e la loro sostituzione con materiale terroso eterogeneo di riempimento a granulometria prevalentemente fine.



**Risorse e prospezioni (50K)**

- cava attiva

**Linee geomorf./antrop. (50K)**

- traccia di alveo fluviale abbandonato certa
- traccia di alveo fluviale abbandonato incerta

**Limiti di unità geologiche (50K)**

- contatto stratigrafico o litologico certo

**Aree geomorf./antrop. (50K)**

- discarica, deposito di origine antropica

**Ambienti deposiz. e litologie (50K)**

- argilla di piana alluvionale
- argilla limosa di piana alluvionale
- ghiaia di piana alluvionale
- limo di piana alluvionale
- limo sabbioso di piana alluvionale

**Unità geologiche (50K)**

- AES7a - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Villa Verucchio - unità di Niviano
- AES7b - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Villa Verucchio - unità di Vignola
- AES8 - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Ravenna
- AES8a - Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsintema di Ravenna - unità di Modena

Figura 6: Stralcio Carta Geologica in scala 1: 10.000 della Regione Emilia-Romagna

## 2.4 GEOMORFOLOGIA

L'attuale assetto geomorfologico della porzione di territorio in esame è il risultato dell'effetto combinato di alterne vicende climatiche di varia intensità, lente deformazioni tettoniche ed interventi antropici, che si sono imposti negli ultimi millenni ed hanno direttamente interagito sulla rete idrografica.

Le interazioni tra i vari fattori dinamici hanno condizionato un paesaggio sostanzialmente omogeneo, contraddistinto da superfici pianeggianti debolmente digradanti verso nord-est, con significative rotture di pendenza imputabili all'attività estrattiva pregressa.

Da un punto di vista altimetrico l'area si colloca a quote comprese tra circa 65 e 71 m s.l.m., e presenta una conformazione piuttosto irregolare a causa dell'attività estrattiva in corso e già attuata.

L'elemento morfogenetico principale della zona è rappresentato da torrente Enza, che nei secoli ha modificato lentamente il percorso, come dimostrano le tracce di paleoalvei ancora osservabili dalle foto aeree e oggi scorre a circa 1 Km ad ovest dell'area.

L'intera zona esaminata si caratterizza inoltre anche per la presenza di una fitta rete di canali di scolo e fossi artificiali, frutto degli interventi di miglioramento fondiario, il cui sviluppo è da ricollegare alla necessità di agevolare lo smaltimento delle acque meteoriche. Sul lato orientale dell'area si trova il Rio Duchessa.

Il rilievo geomorfologico effettuato evidenzia la stabilità complessiva della porzione di territorio su cui insisteranno le opere previste, non si prevedono infatti processi morfodinamici in grado di provocare trasformazioni nel medio-lungo termine.

## 2.5 RISCHIO IDRAULICO

Per quanto riguarda la valutazione del rischio idraulico si è fatto riferimento agli elaborati del PTCP (Piano territoriale di coordinamento provinciale) della Provincia di Reggio Emilia e del PGRA (Piano gestione rischio alluvioni) della regione Emilia-Romagna.

Come si evince dallo Stralcio della Tav. P7 "Carta di delimitazione delle fasce fluviali e delle aree di fondovalle potenzialmente allagabili (PAI-PTCP)", l'area di intervento risulta esterna alle fasce di esondazione del torrente Enza (v. Figura 7).

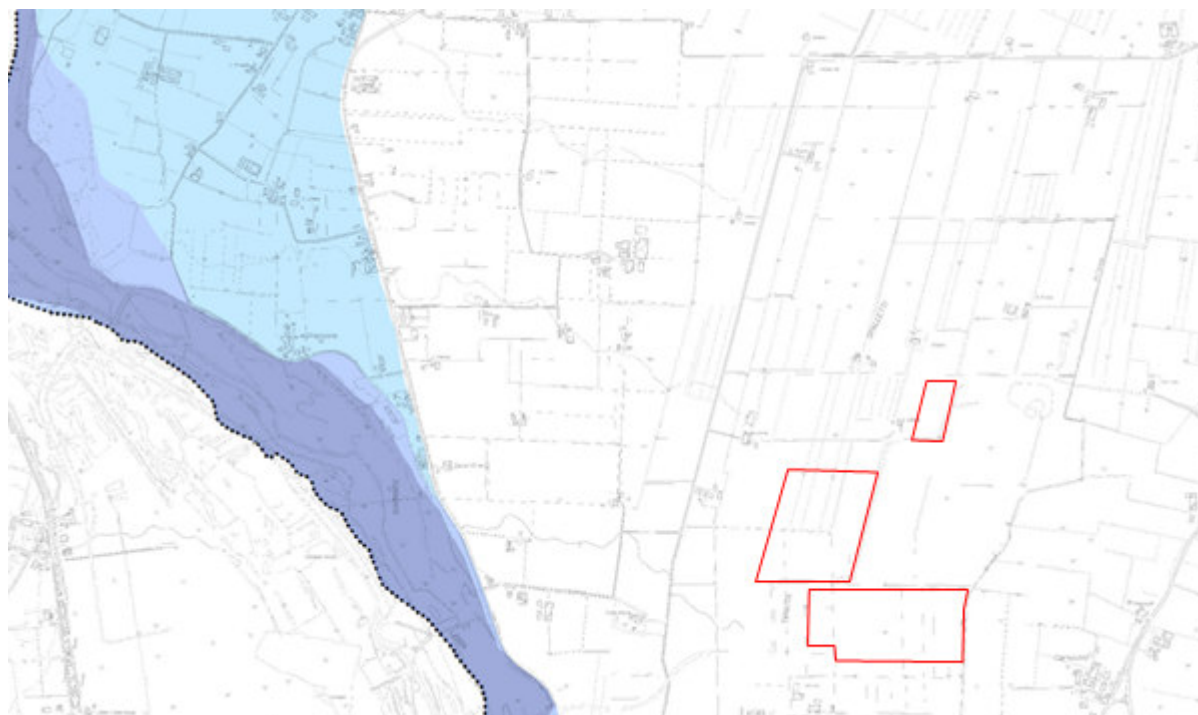
Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è un Piano introdotto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni') con la finalità di costruire una mappatura delle aree allagabili, classificate in base alla pericolosità e al rischio.

Sulla base di quanto riportato nella Mappa di pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti a scala 1: 25.000 - Foglio 200NO – PARMA SUD-EST, l'area di intervento risulta esterna alle aree

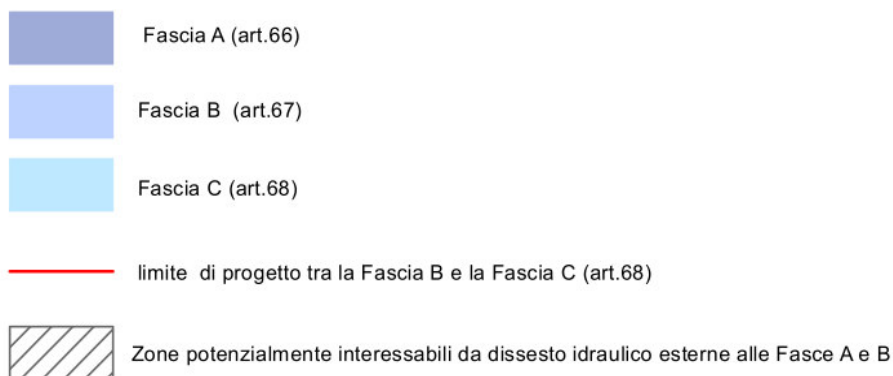
alluvionabili del Reticolo principale e ricade nelle zone P2-M (alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) del reticolo secondario di pianura.

Per quanto riguarda invece le mappe del rischio di alluvioni, che indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, l'area di intervento ricade nelle sole aree a rischio moderato o nullo per quanto riguarda il solo reticolo secondario di pianura.

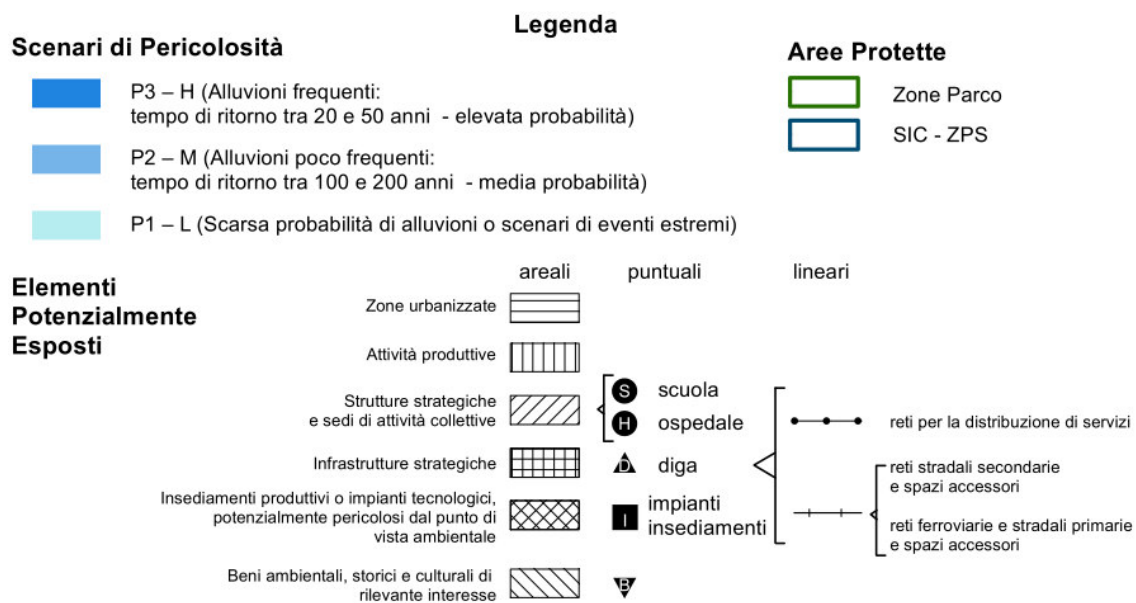
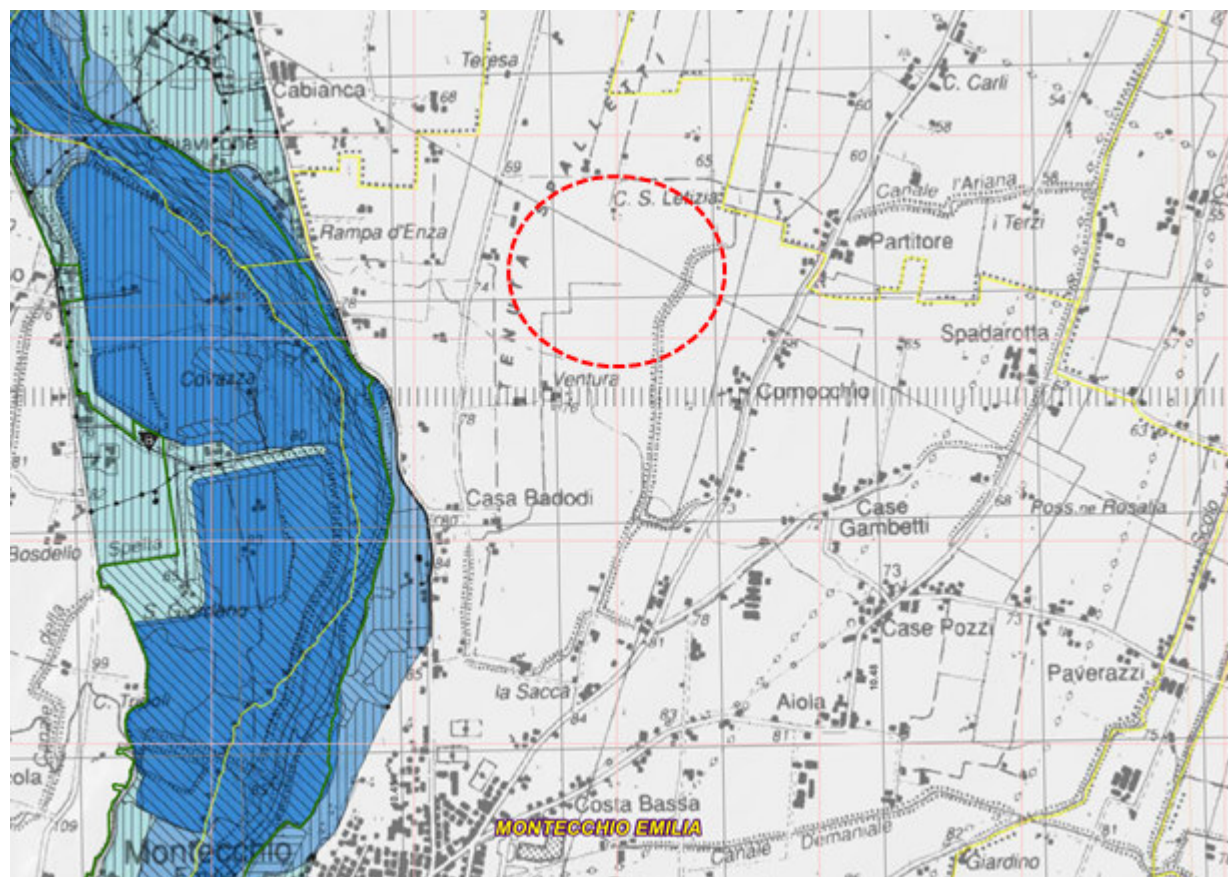
In ogni caso è stato comunque effettuato uno specifico studio idraulico che ha verificato la compatibilità dell'intervento, al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.



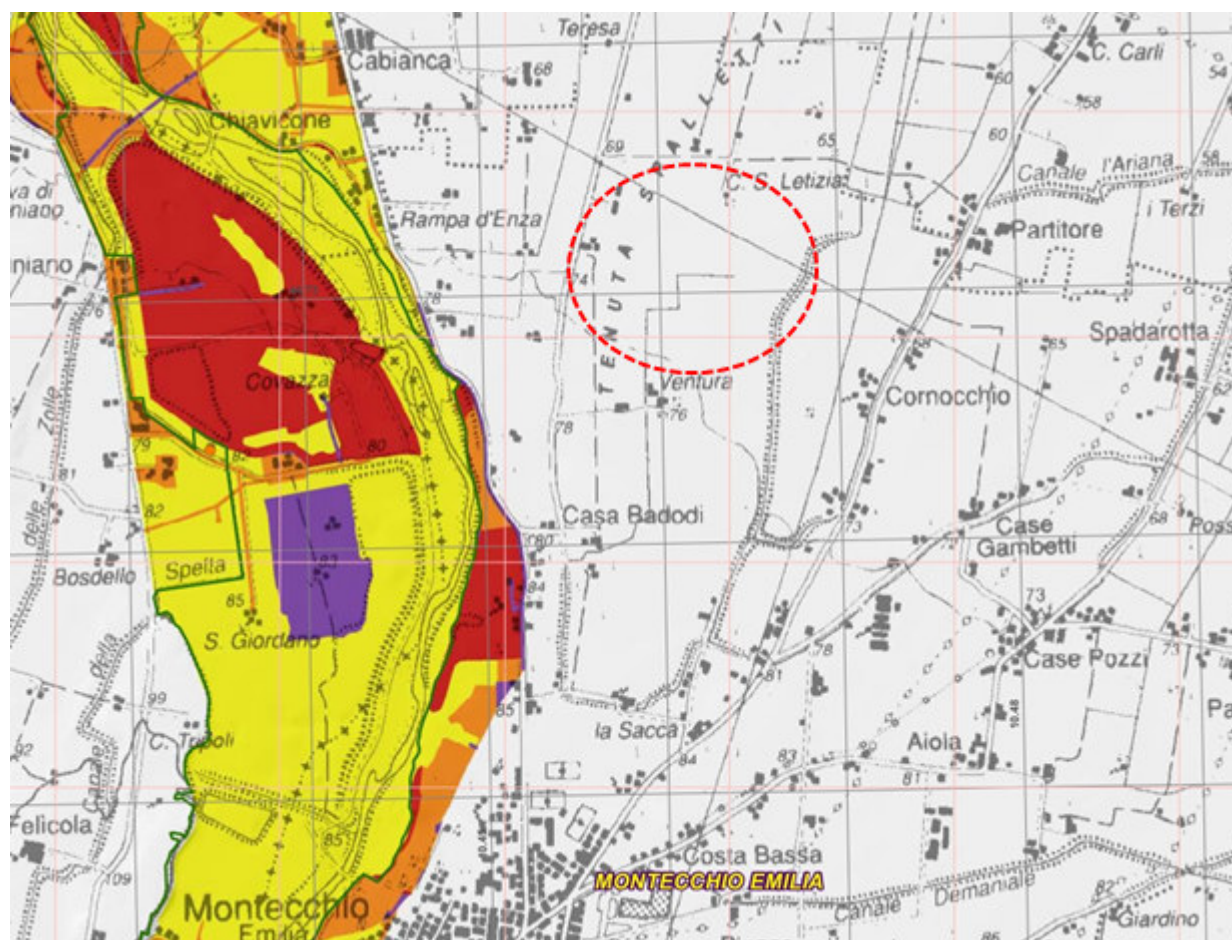
#### Reticolo Principale di Pianura e di Fondovalle (art.65)



**Figura 7: Stralcio della Tav. P7 "Carta di delimitazione delle fasce fluviali e delle aree di fondovalle potenzialmente allagabili (PAI-PTCP)" della Variante specifica 2016 PTCP**



**Figura 8: Stralcio Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti del PGRA - Foglio 200NO – PARMA SUD-EST (Reticolo principale)**



## Aree Protette



Zone Parco



SIC - ZPS

puntuali

lineari

areali

**R1** (rischio moderato o nullo)



**R2** (rischio medio)



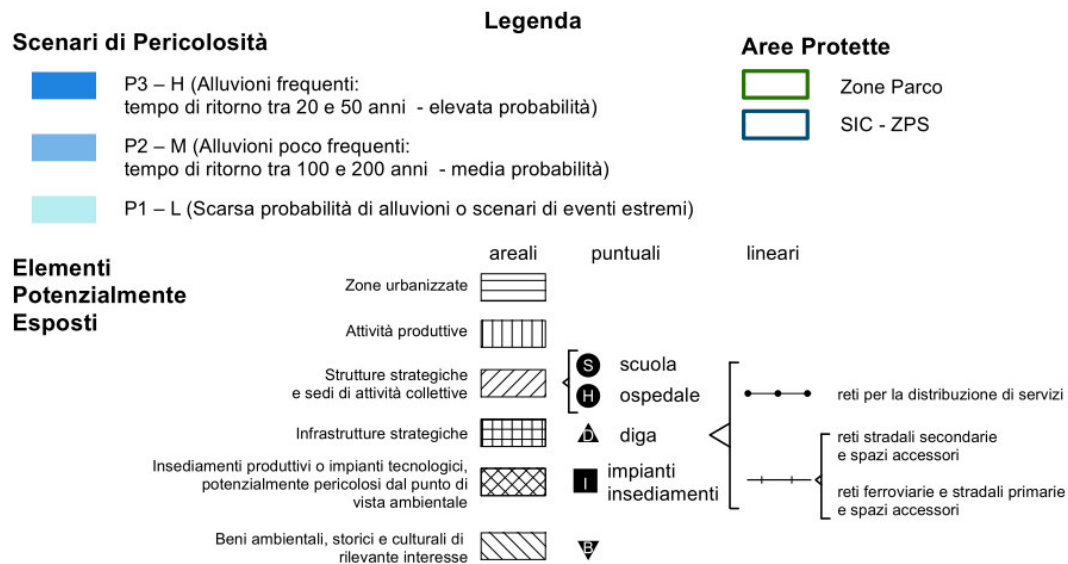
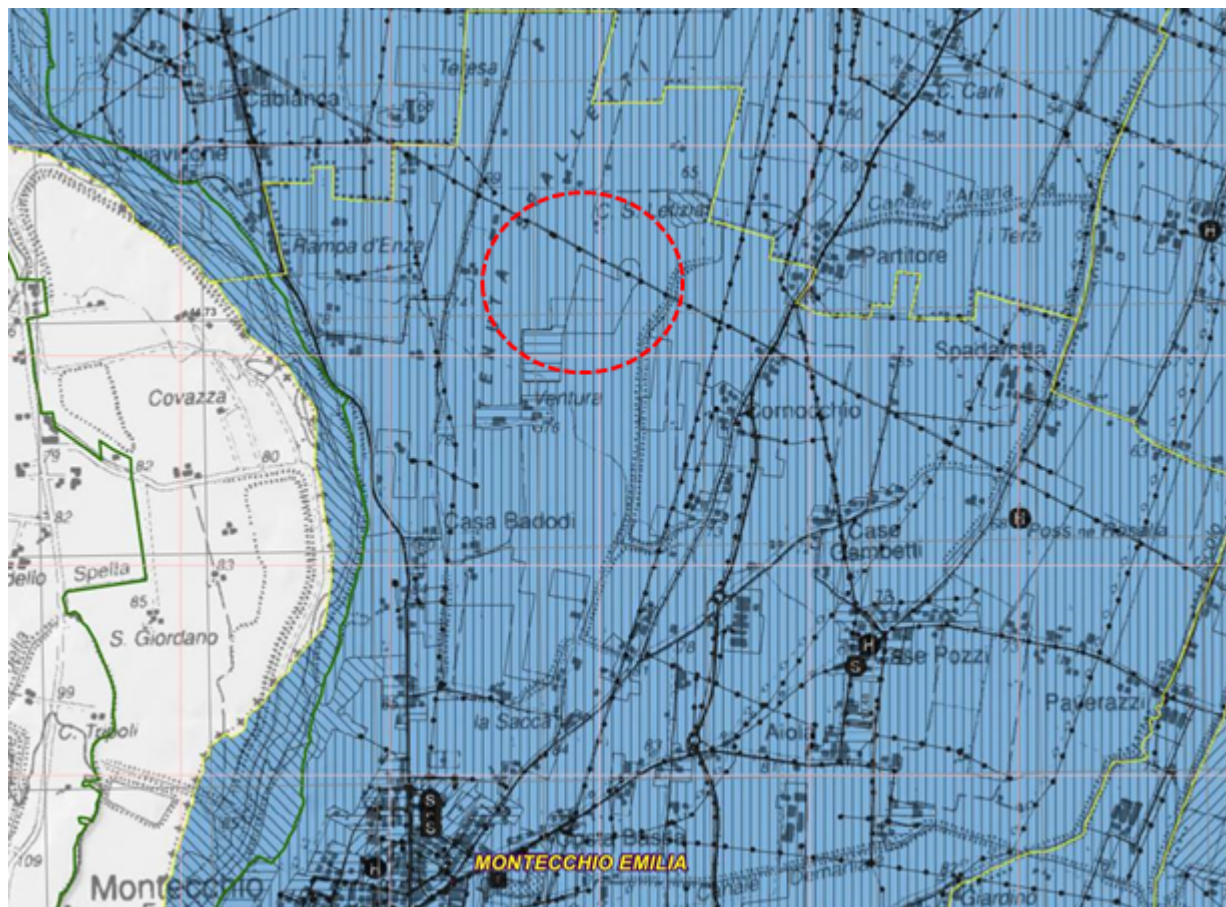
**R3** (rischio elevato)



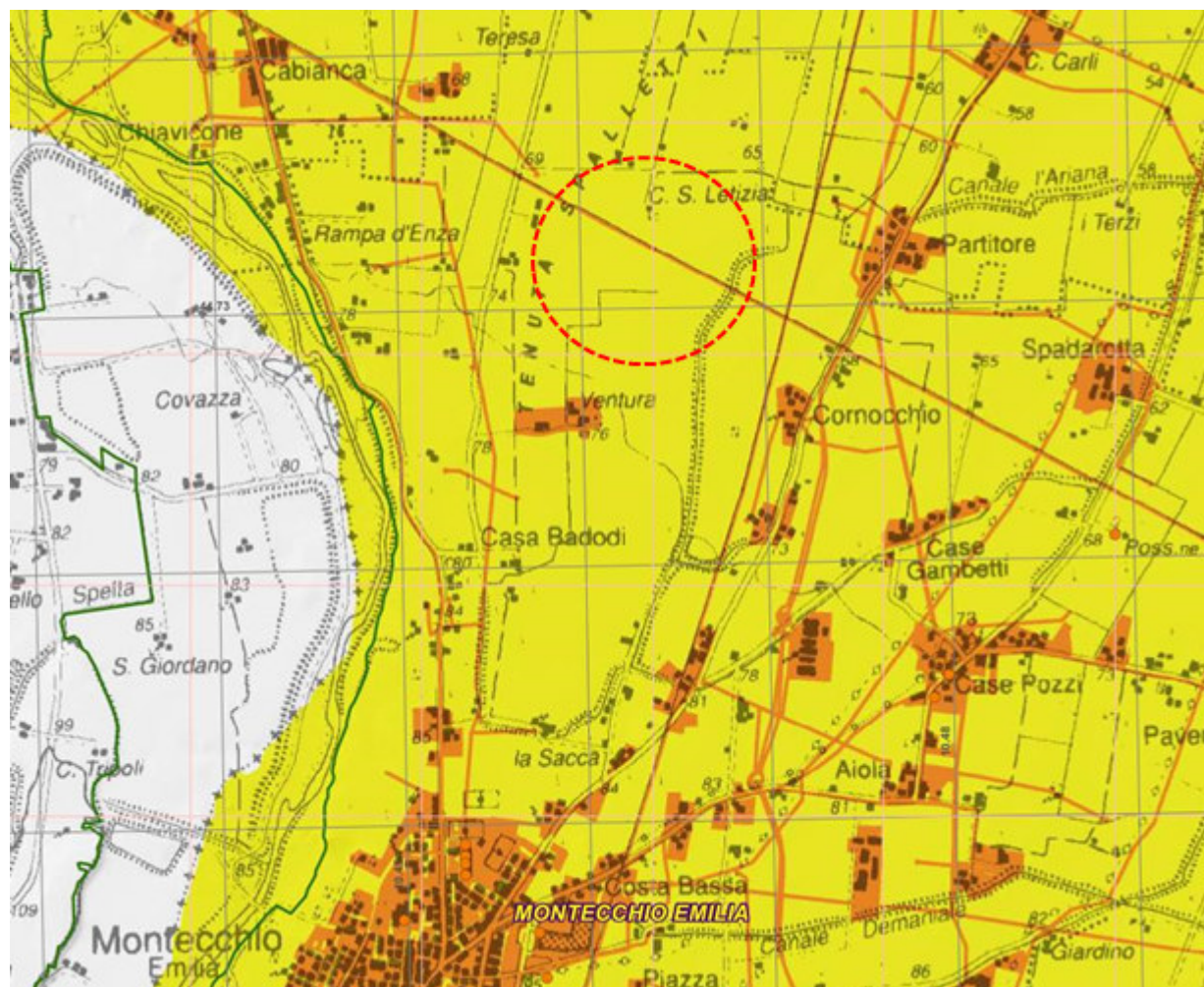
**R4** (rischio molto elevato)



**Figura 9: Stralcio Mappa del rischio potenziale del PGRA - Foglio 200NO – PARMA SUD-EST (Reticolo principale)**



**Figura 10: Stralcio Mappa della pericolosità e degli elementi potenzialmente esposti del PGRA - Foglio 200NO – PARMA SUD-EST (Reticolo secondario di pianura)**



### Legenda

#### Aree Protette



Zone Parco



SIC - ZPS

#### Classi di Rischio

**R1** (rischio moderato o nullo)

**R2** (rischio medio)

**R3** (rischio elevato)

**R4** (rischio molto elevato)

puntuali

lineari

areali



Figura 11: Stralcio Mappa del rischio potenziale del PGRA - Foglio 200NO – PARMA SUD-EST (Reticolo secondario di pianura)

## 2.6 IDROGEOLOGIA

L'area di studio è ricompresa nell'alta pianura reggiana, costituita dall'alternanza di corpi ghiaiosi molto estesi e sedimenti fini, derivanti dalla sedimentazione del torrente Enza.

Dal punto di vista idrogeologico i depositi ghiaiosi della conoide alluvionale costituiscono degli acquiferi molto permeabili e molto estesi. Il più superficiale di questi è in contatto diretto col torrente, da cui viene ricaricato, mentre quelli più profondi ricevono una ricarica remota dalle aree appenniniche.

Secondo la classificazione introdotta dallo studio "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna" (Regione Emilia-Romagna, Eni-Agip, 1998), sia in superficie che nel sottosuolo si distinguono 3 Unità Idrostratigrafiche di rango superiore, denominate Gruppi Acquiferi A, B e C, che corrispondono alle seguenti unità stratigrafiche:

- Gruppo Acquifero A: Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES);
- Gruppo Acquifero B: Sintema Emiliano-Romagnolo Inferiore (AEI);
- Gruppo Acquifero C: Supersintema Quaternario Marino.

Ciascun Gruppo Acquifero, costituito dai sedimenti ghiaiosi e sabbiosi degli alvei sepolti dei corsi d'acqua principali e dai depositi di delta-conoide, risulta idraulicamente separato, almeno per gran parte della sua estensione, da quelli sovrastanti e sottostanti, grazie a barriere di permeabilità di spessore plurimetrico sviluppati a scala regionale, a granulometria fine interdeltizi o di interconoide e bacino interfluviale.

Dal punto di vista idrogeologico, i Gruppi Acquiferi A e B presentano una struttura complessa e articolata a causa della giustapposizione e sovrapposizione di differenti sistemi deposizionali; il Gruppo Acquifero C si presenta invece come un monostrato acquifero indifferenziato, solitamente in pressione.

L'architettura interna del Gruppo Acquifero A è articolata secondo un'organizzazione ciclica di depositi quaternari; sulla base di questa ciclicità sono stati individuati dei sottogruppi (A0, A1, A2, A3, A4) ai quali corrispondono unità idrogeologiche di rango gerarchico inferiore, che corrispondono a Sequenze Deposizionali Minori generate da eventi climatici che hanno causato l'alternarsi di attivazioni e disattivazioni dei sistemi fluviali e deltizi. Questi eventi sono riconoscibili in quanto determinano la formazione di corpi geologici delimitati alla base da litotipi argillosi (acquitardi) e al tetto da depositi ghiaioso-sabbiosi di conoide (acquiferi).

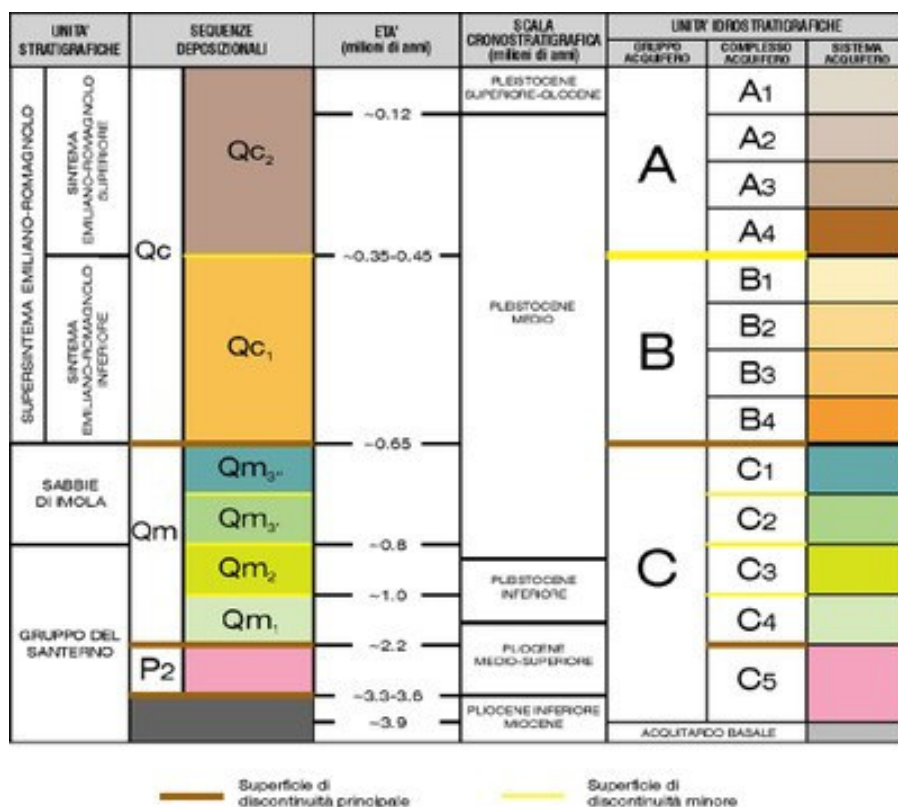


Figura 12: Schema geologico-stratigrafico e idrostratigrafico del Bacino Pleistocenico della Pianura Emiliano-Romagnola

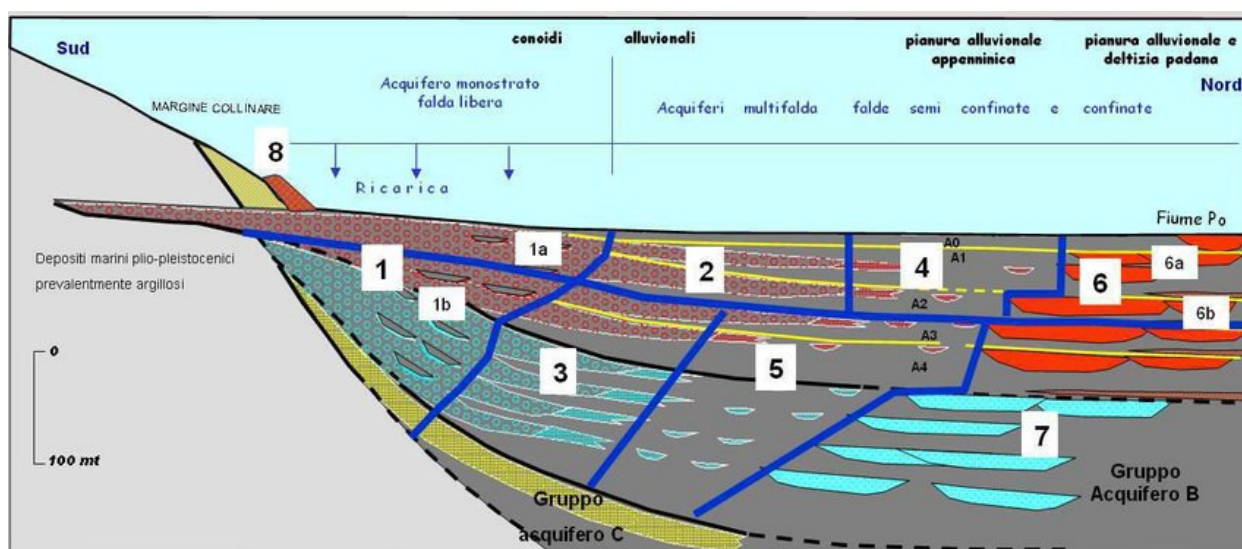
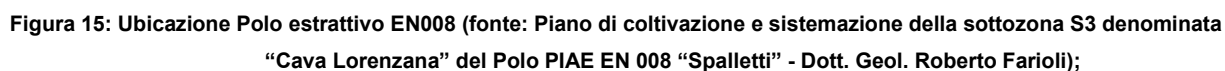


Figura 13: Sezione geologica schematica di sottosuolo della pianura emiliano-romagnola con indicazione degli acquiferi individuati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE



Per la ricostruzione dell'andamento idrogeologico dell'acquifero superficiale è possibile fare riferimento alle misurazioni effettuate nei piezometri della rete di monitoraggio del Polo estrattivo EN008 (Dott. Geol. Roberto Farioli) e ai dati dello Studio geologico del PSC dei Comuni di Montecchio nell'Emilia (Dott. Geol. Daniele Piacentini) e Sant'Ilario d'Enza (Ambiter s.r.l.);



Dall'esame dei dati disponibili, si evince che, nell'area in esame, l'acquifero più superficiale costituito da depositi prevalentemente ghiaiosi ad elevata permeabilità presenta soggiacenze di oltre 20 m da p.c. originario.

Si evidenzia che l'area del campo fotovoltaico risulta in buona parte ribassata di circa 6,5 metri rispetto al piano campagna originario, pertanto, la soggiacenza della falda si attesta a circa 13-14 metri dal piano di posa delle vele fotovoltaiche.

L'acquifero superficiale può essere considerato monostrato o localmente debolmente compartimentato, con flusso idrico diretto verso nord-est, con un gradiente pari a 0,9 - 1%.

## **2.8 VULNERABILITÀ DEGLI ACQUIFERI**

La vulnerabilità degli acquiferi rappresenta un indicatore ambientale di suscettibilità delle falde idriche all'inquinamento dovuto al carico antropico esistente.

Per la valutazione della vulnerabilità è possibile fare riferimento ai seguenti:

- litologia di superficie;
- profondità del tetto dell'acquifero;
- caratteristiche idrauliche della falda: acquifero con falda a pelo libero o in pressione;
- parametri idrogeologici: infiltrazione efficace, quota del livello statico freatico e sue oscillazioni durante l'arco di un anno, gradiente idraulico;

Di seguito viene riportata una sintetica rappresentazione grafica dei parametri sopra descritti in riferimento ai relativi valori di vulnerabilità degli acquiferi, tabella tratta da "studi sulla vulnerabilità degli acquiferi" di Francani, Beretta e altri (1992).

GRADO DI VULNERABILITA'	Litologia di superficie	Profondità tetto acquifero	Caratteristiche acquifero
<b>BASSO</b>	argilla	> 5 m	falda a pelo libero o in pressione
	limo	> 10 m	falda in pressione
<b>MEDIO</b>	argilla	< 5 m	falda a pelo libero
	limo	> 10 m	falda a pelo libero
	limo	< 10 m	falda in pressione
	sabbia	> 10 m	falda in pressione
<b>ALTO</b>	sabbia	> 10 m	falda a pelo libero
	sabbia e/o ghiaia	< 10 m	falda in pressione
	limo	< 10 m	<b>falda a pelo libero</b>
<b>ELEVATO</b>	sabbia e/o ghiaia	< 10 m	falda a pelo libero
<b>ESTREMAMENTE ELEVATO</b>	ghiaia (alveo)	0 m	falda a pelo libero

Figura 16: Parametri di riferimento ai relativi valori di vulnerabilità degli acquiferi (tabella tratta da "studi sulla vulnerabilità degli acquiferi" di Francani, Beretta e altri, 1992)

In base a queste considerazioni il territorio può essere suddiviso in aree a diverso grado di vulnerabilità potenziale come di seguito descritto.

		copertura impermeabile	Soggiacenza falda	grado di vulnerabilità
Tipo di deposito	Alluvioni Attuali	assente	inferiore a 3 metri.	elevato
	alluvioni medio recenti	inferiore a 5 metri	inferiore a 3 metri	alto
	alluvioni medio recenti	superiore a 5 metri	maggiore di 3 metri	medio
	Alluvioni antiche	inferiore a 5 metri	inferiore a 3 metri.	medio
	Alluvioni antiche	superiore a 5 metri	maggiore di 3 metri	basso

Figura 17: Classi di vulnerabilità degli acquiferi

Sulla base di tale suddivisione è possibile affermare che nell'intorno dell'area in esame ricade all'interno delle "aree con grado di vulnerabilità medio".

Si evidenzia comunque che nell'area del campo fotovoltaico i depositi ghiaiosi sono stati asportati e sostituiti con una miscela di materiali terrosi prevalentemente fini.

## **2.9 COMPATIBILITÀ GEOLOGICA E GEOMORFOLOGICA DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO**

Le analisi condotte e descritte nei paragrafi precedenti hanno permesso di definire il contesto geologico, geomorfologico e idrogeologico di riferimento e tutti gli elementi di potenziale criticità per le opere in progetto.

La morfogenesi naturale svolta dalla dinamica fluviale del torrente Enza ha condizionato un paesaggio omogeneo e costante che raggiunge una spiccata monotonia contraddistinta da superfici pianeggianti debolmente digradanti verso nord-est, con rotture di pendenza imputabili alle attività estrattive pregresse e in corso ultimazione.

Il rilievo geomorfologico effettuato evidenzia la stabilità complessiva della porzione di territorio su cui insisteranno le opere previste, non si prevedono infatti processi morfodinamici in grado di provocare trasformazioni nel medio-lungo termine.

Dal punto di vista idrogeologico si evidenzia che le fondazioni delle opere in elevazione non potranno in nessun caso essere interagenti con l'acquifero superficiale, che presenta valori di soggiacenza di oltre 15 metri dal piano campagna.

Per quanto riguarda il rischio idraulico, l'area in oggetto risulta esterna alle fasce di esondazione del torrente Enza. Sulla base di quanto riportato invece nella Mappa di pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti del PGRA l'area in oggetto ricade nelle zone P2-M (alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) del reticolo secondario di pianura

Per quanto riguarda invece le mappe del rischio di alluvioni, che indicano le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, l'area di intervento ricade nelle sole aree a rischio moderato o nullo per quanto riguarda il solo reticolo secondario di pianura.

## **2.10 SISMICITÀ**

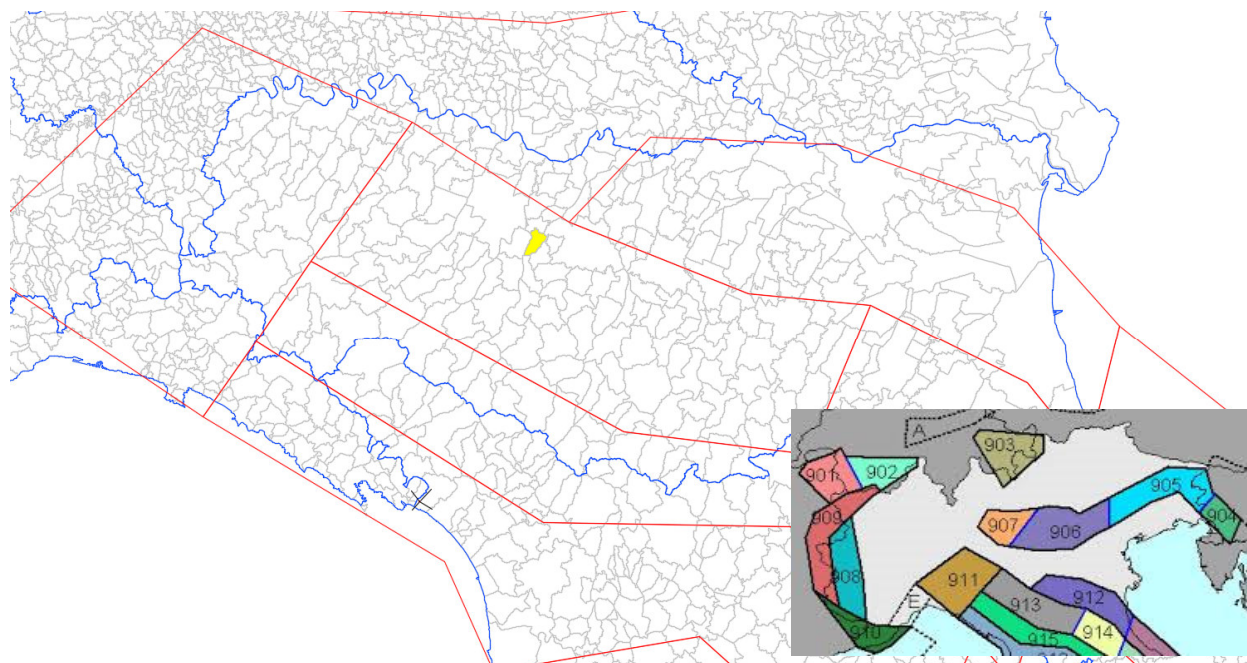
### **2.10.1 Zonizzazione sismica**

L'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia ha prodotto una zonizzazione sismogenetica (ZS) del territorio nazionale che tiene conto dell'analisi cinematica degli elementi geologici, cenozoici e quaternari coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale ("Redazione della mappa di pericolosità sismica prevista dall' O P C M 20-3-2003, n. 3274 Rapporto conclusivo per il Dipartimento della Protezione Civile, INGV, Milano - Roma, aprile 2004, 65 pp + 5 appendici").

La zonizzazione è stata condotta tramite l'analisi cinematica degli elementi geologici, cenozoici e quaternari coinvolti nella dinamica delle strutture litosferiche profonde e della crosta superficiale. Il confronto tra le

informazioni che hanno condotto alla costruzione del modello geodinamico e la sismicità osservata ha permesso di costruire la carta nazionale delle zone sismo genetiche.

Per il reperimento dei dati relativi alla sismicità osservata è stato considerato il catalogo storico contenente 2 488 eventi degli ultimi 1000 anni con intensità epicentrali maggiore o uguale al V – VI grado MCS la cui magnitudo è maggiore o uguale a 4.



**Figura 18: Stralcio della Zonizzazione sismogenetica ZS9**

Dall'esame della Figura 18 si evince che l'area in esame, così come l'intero territorio comunale di Montecchio Emilia e Sant'Ilario d'Enza, ricade all'interno della Zona Sismogenetica 913 che ricomprende una fascia di transizione a carattere misto in cui convivono meccanismi diversi (essenzialmente compressivi a NW e distensivi a SE); si possono altresì avere meccanismi trascorrenti nelle zone di svincolo che dissecano la continuità longitudinale delle strutture.

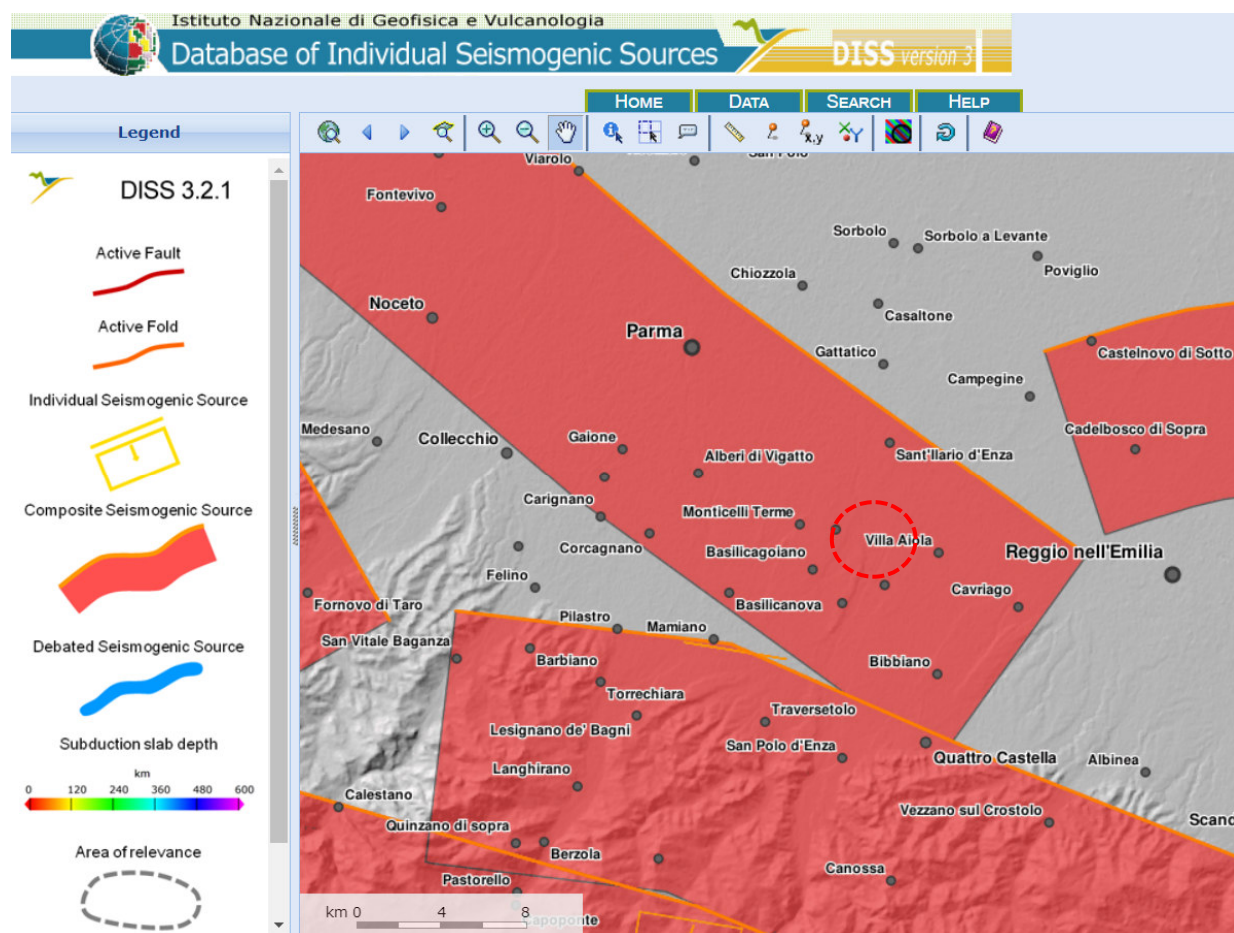
All'interno della zona sismogenetica 913, i terremoti storici raramente hanno raggiunto valori molto elevati di magnitudo; la massima magnitudo rilevata è  $M_d = 4,8$ ; le zone ipocentrali si verificano generalmente a profondità comprese tra 12 e 20 Km con profondità efficace di 13 km; nella zona sismogenetica 913 è previsto, sulla base dei meccanismi focali, valori di massima magnitudo pari a  $M_{wmax2} = 6,14$ .

### 2.10.2 Sorgenti sismogenetiche

Il Database "A compilation of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy and surrounding areas", versione 2.0 (Valensise & Pantosti, 2001), contiene sorgenti sismogenetiche individuali e composite ritenute in grado di generare grandi terremoti.

L'assetto di queste sorgenti fornisce informazioni sull'andamento dei maggiori sistemi di faglie attive, consentendo in alcuni casi di individuare aree di potenziale gap sismico.



Dall'esame del Database, si evince che l'area in esame ricade all'interno della sorgente sismogenetica Busseto-Cavriago (ITCS009) e in adiacenza delle sorgenti Campegine-Correggio (ITCS049) e Langhirano-Sassuolo (ITCS046).



**Figura 19: Sorgenti sismogenetiche contenute nella nuova versione del "Database of Potential Sources for Earthquakes larger than M 5.5 in Italy" per l'area in oggetto.**

Le principali informazioni di riferimento per la sorgente ITCS009 sono riportate nelle figure seguenti:

**GENERAL INFORMATION**

<b>DISS-ID</b>	ITCS009
<b>Name</b>	Busseto-Cavriago
<b>Compiler(s)</b>	Burrato P.(1)
<b>Contributor(s)</b>	Burrato P.(1), D'Ambrogi C.(2), Maesano F.E.(1), Toscani G.(3)
<b>Affiliation(s)</b>	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy 2) Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale; Servizio Geologico d'Italia; Via Vitaliano Brancati, 48, 00144 Roma, Italy 3) Università di Pavia; Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente; Via Ferrata, 1, 27100 Pavia, Italy
<b>Created</b>	17-Oct-2013
<b>Updated</b>	19-Jun-2015
<b>Display map ...</b>	 
<b>Related sources</b>	



**PARAMETRIC INFORMATION**

PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
<b>Min depth [km]</b>	2.0	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Max depth [km]</b>	8.0	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Strike [deg] min... max</b>	120...140	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Dip [deg] min... max</b>	20...40	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Rake [deg] min... max</b>	90...120	EJ	Inferred from geological data.
<b>Slip Rate [mm/y] min... max</b>	0.16...0.53	OD	Based on geological data from Maesano et al. (2015).
<b>Max Magnitude [Mw]</b>	5.6	LD	Derived from the strongest earthquake occurred in the region.

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Figura 20: Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica Busseto-Cavriago (ITCS009)

## GENERAL INFORMATION

<b>DISS-ID</b>	ITCS049
<b>Name</b>	Campegine-Correggio
<b>Compiler(s)</b>	Burrato P.(1)
<b>Contributor(s)</b>	Burrato P.(1), D'Ambrogi C.(2), Maesano F.E.(1), Toscani G.(3)
<b>Affiliation(s)</b>	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy 2) Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale; Servizio Geologico d'Italia; Via Vitaliano Brancati, 48, 00144 Roma, Italy 3) Università di Pavia; Dipartimento di Scienze della Terra e dell'Ambiente; Via Ferrata, 1, 27100 Pavia, Italy
<b>Created</b>	17-Oct-2013
<b>Updated</b>	29-May-2015
<b>Display map ...</b>	 
<b>Related sources</b>	



## PARAMETRIC INFORMATION

PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
<b>Min depth [km]</b>	3.0	OD	Based on structural and seismological data from various authors.
<b>Max depth [km]</b>	10.0	OD	Based on structural and seismological data from various authors.
<b>Strike [deg] min... max</b>	70...110	OD	Based on structural and seismological data from various authors.
<b>Dip [deg] min... max</b>	30...50	OD	Based on structural and seismological data from various authors.
<b>Rake [deg] min... max</b>	80...100	OD	Based on structural and seismological data from various authors.
<b>Slip Rate [mm/y] min... max</b>	0.04...0.16	LD	Based on geological data from Maesano et al. (2015).
<b>Max Magnitude [Mw]</b>	5.5	EJ	Assumed from regional seismological data.

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Figura 21: Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica Campegine-Correggio (ITCS049)

**GENERAL INFORMATION**

<b>DISS-ID</b>	ITCS046
<b>Name</b>	Langhirano-Sassuolo
<b>Compiler(s)</b>	Burrato P.(1)
<b>Contributor(s)</b>	Burrato P.(1), Basili R.(1)
<b>Affiliation(s)</b>	1) Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia; Sismologia e Tettonofisica; Via di Vigna Murata, 605, 00143 Roma, Italy
<b>Created</b>	08-Jan-2005
<b>Updated</b>	25-Jun-2015
<b>Display map ...</b>	 
<b>Related sources</b>	

**PARAMETRIC INFORMATION**

PARAMETER		QUALITY	EVIDENCE
<b>Min depth [km]</b>	2.0	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Max depth [km]</b>	8.0	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Strike [deg] min... max</b>	95...120	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Dip [deg] min... max</b>	20...40	OD	Based on geological data from various authors.
<b>Rake [deg] min... max</b>	80...100	EJ	Inferred from regional geological data.
<b>Slip Rate [mm/y] min... max</b>	0.24...0.63	EJ	Inferred from geological data by Ponza et al. (2010) and Gunderson et al. (2013)
<b>Max Magnitude [Mw]</b>	5.9	OD	Based on the strongest earthquake occurred in the region.

LD=LITERATURE DATA; OD=ORIGINAL DATA; ER=EMPIRICAL RELATIONSHIP; AR=ANALYTICAL RELATIONSHIP; EJ=EXPERT JUDGEMENT;

Figura 22: Quadro riassuntivo della sorgente sismogenetica Langhirano-Sassuolo (ITCS046)

### 2.10.3 Classificazione sismica

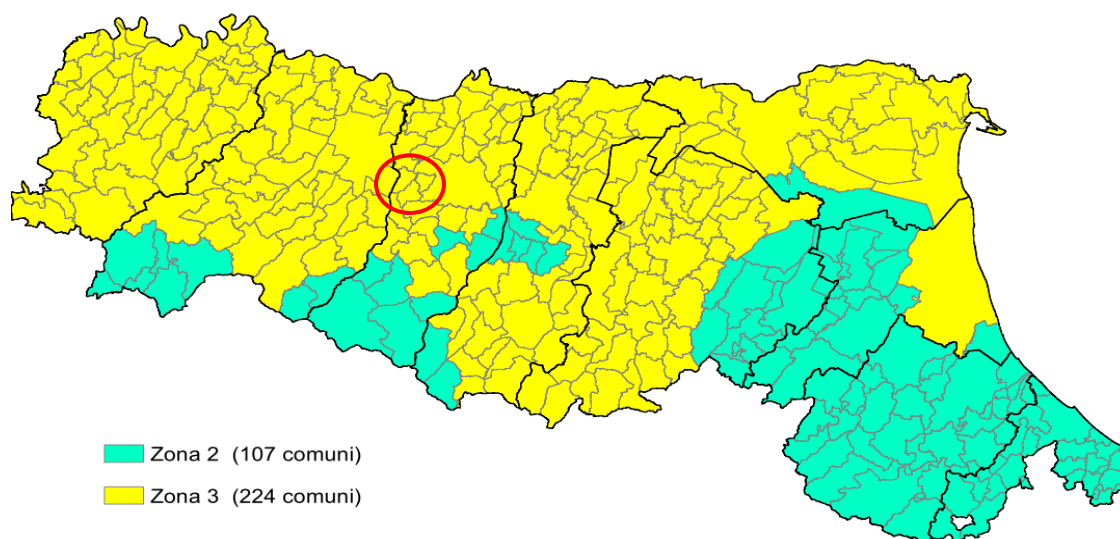
La classificazione sismica è stata approvata con l'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica".

Il territorio nazionale è stato suddiviso in 4 classi con livelli decrescenti di pericolosità sismica in relazione a 4 differenti valori di accelerazione orizzontale ( $a_g/g$ ) d'ancoraggio dello spettro di risposta elastico e a 4 differenti valori di accelerazione di picco orizzontale del suolo ( $a_g/g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni.

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ )
1	$>0,25$
2	$0,15 - 0,25$
3	$0,05 - 0,15$
4	$<0,05$

**Tabella 1: Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni ( $a_g/g$ )**

Con Delibera n. 1164 del 23/07/2018, la Regione Emilia-Romagna ha recentemente predisposto l'aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei comuni della Regione, la quale prevede che i territori comunali di Montecchio Emilia e Sant'Ilario d'Enza siano classificati in classe 3, con conseguente accelerazione sismica orizzontale, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, compreso tra  $0,05 - 0,15$  ( $a_g/g$ ).



**Figura 23: Classificazione sismica vigente dei Comuni della Regione Emilia-Romagna**

#### 2.10.4 Sismicità storica

La sismicità storica del Comune di Montecchio Emilia è stata desunta dal database delle osservazioni macrosismiche dei terremoti italiani utilizzate per la compilazione del catalogo parametrico CPTI15 (Rovida A., Locati M., Camassi R., Lolli B., Gasperini P., 2016. CPTI15, the 2015 version of the Parametric Catalogue of Italian Earthquakes. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia-<https://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/>).

Nella successiva Tabella 2 sono elencate le osservazioni, aventi la maggiore intensità al sito, disponibili per il territorio comunale. In tale tabella sono indicate, oltre alla stessa intensità al sito (Is), l'anno, il mese (Me), il giorno (Gi), in cui si è verificato, l'intensità massima epicentrale in scala MCS (Io), e la magnitudo momento (Mw).

Int.	Year Mo Da Ho Mi Se	Epicentral area	Io	Mw
5	1895 05 12 20 29	Reggiano	4-5	3,98
5	1898 03 04 21 05	Parmense	7-8	5,37
6	1915 10 10 23 10	Reggiano	6	4,87
4	1937 09 17 12 19 05.00	Parmense	7	4,77
3	1967 04 03 16 36 18.00	Reggiano	5	4,44
6	1971 07 15 01 33 23.00	Parmense	8	5,51
4-5	1981 05 26 09 27 56.00	Reggiano	5	3,75
6	1983 11 09 16 29 52.00	Parmense	6-7	5,04
NF	1986 12 06 17 07 19.77	Ferrarese	6	4,43
6	1987 04 24 02 30 27.04	Reggiano	6	4,64
6	1987 05 02 20 43 53.32	Reggiano	6	4,71
5	1988 03 15 12 03 16.17	Reggiano	6	4,57
NF	1989 09 13 21 54 01.50	Prealpi Vicentine	6-7	4,85
NF	1989 10 03 09 41 32.85	Appennino parmense	4	4,04
3	1995 10 10 06 54 21.72	Lunigiana	7	4,82
4	1995 12 31 21 29 47.60	Appennino reggiano	4-5	4,51
5-6	1996 10 15 09 55 59.95	Pianura emiliana	7	5,38
3	1996 10 26 04 56 54.10	Pianura emiliana	5-6	3,94
2-3	1997 05 12 22 13 52.50	Pianura emiliana	4-5	3,68
3-4	1998 02 21 02 21 13.30	Pianura emiliana	5	3,93
NF	1998 03 26 16 26 17.03	Appennino umbro-marchigiano		5,26
5	2000 06 18 07 42 07.68	Pianura emiliana	5-6	4,4
5	2008 12 23 15 24 21.77	Parmense	6-7	5,36

Tabella 2: Sismicità storica dei Comuni di Montecchio Emilia e Sant'Ilario d'Enza

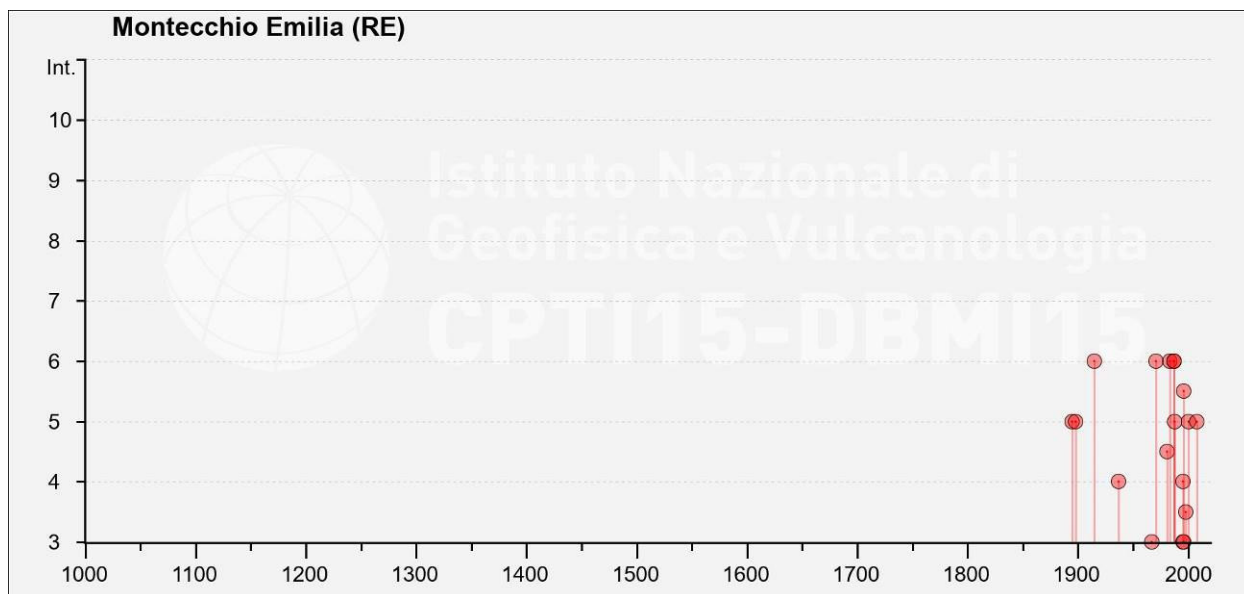


Figura 24: Sismicità storica del Comune di Montecchio nell'Emilia

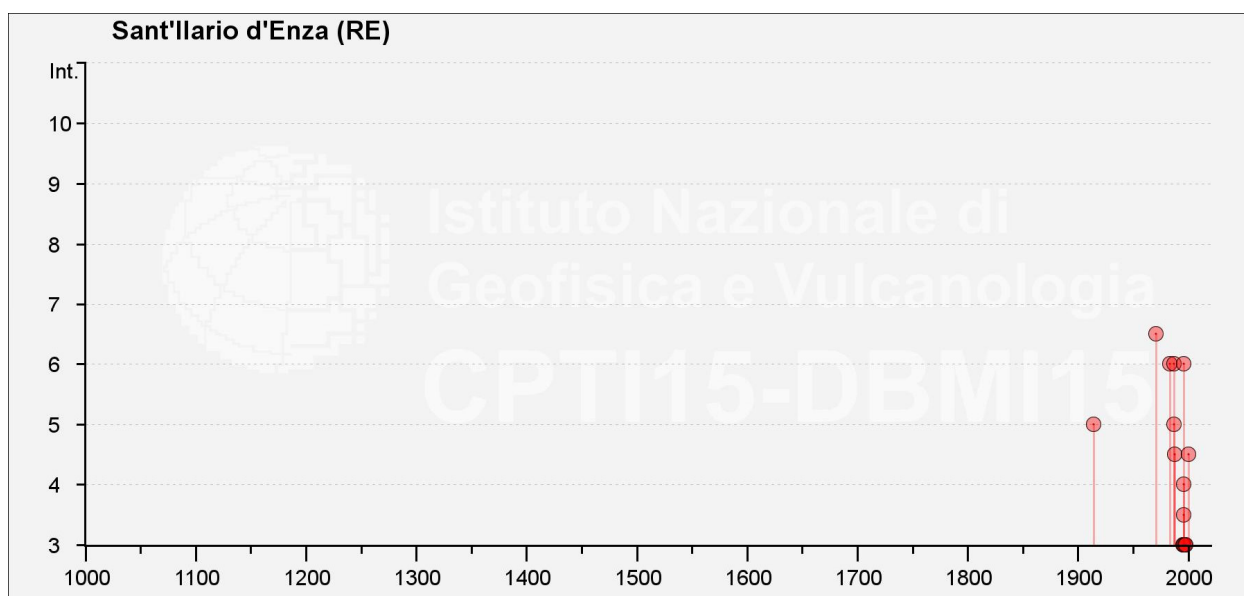


Figura 25: Sismicità storica del Comune di Sant'Ilario d'Enza

### 3 INDAGINI GEOGNOSTICHE

Nel presente paragrafo vengono descritte tutte le indagini in sito disponibili nell'intorno dell'area di studio, caratterizzate da sondaggi a rotazione e pozzetti esplorativi con escavatore.

Ad integrazione di tali dati è stato inoltre fatto riferimento ai profili stratigrafici disponibili dal Database del Servizio Geologico Sismico e dei Suoli della Regione Emilia-Romagna (pozzi idrici) e dello Studio geologico del PSC.

Nello specifico è stato fatto riferimento alle seguenti indagini:

- n. 4 pozzetti esplorativi con escavatore;
- n. 1 sondaggio a carotaggio continuo;
- n. 4 pozzi idrici;

Per l'ubicazione delle indagini utilizzate si rimanda alla Tavola T04 – Carta con ubicazione delle indagini - scala 1: 5.000.

ID	Coordinate E - N		Tipologia di indagine	Quota (m s.l.m)	Profondità raggiunta (m da p.c.)	Tetto ghiaie (m da p.c.)	Fonte
<b>200060P014</b>	616479.7	4953524.6	Pozzetto esplorativo con escavatore	73,4	4,1	3,8	Database SGSS
<b>200060P015</b>	616150.8	4954593.3	Pozzetto esplorativo con escavatore	65,8	4,1	3,9	Database SGSS
<b>200060P016</b>	615242.6	4954082.9	Pozzetto esplorativo con escavatore	73,4	4,1	3,8	Database SGSS
<b>200060P018</b>	615945.9	4954059.2	Pozzetto esplorativo con escavatore	70,1	3,1	3,5	Database SGSS
<b>200060P717</b>	615801.4	4953700.0	Sondaggio a carotaggio continuo	74,1	123	2,5	Database SGSS
<b>200060P624</b>	616387.0	4953618.1	Pozzo idrico	70,1	82	4	Database SGSS
<b>200060P623</b>	616221.2	4990496.6	Pozzo idrico	71,3	150	0,5	Database SGSS

**Tavola 3: Elenco delle prove penetrometriche disponibili**

3.1 SONDAGGIO A ROTAZIONE

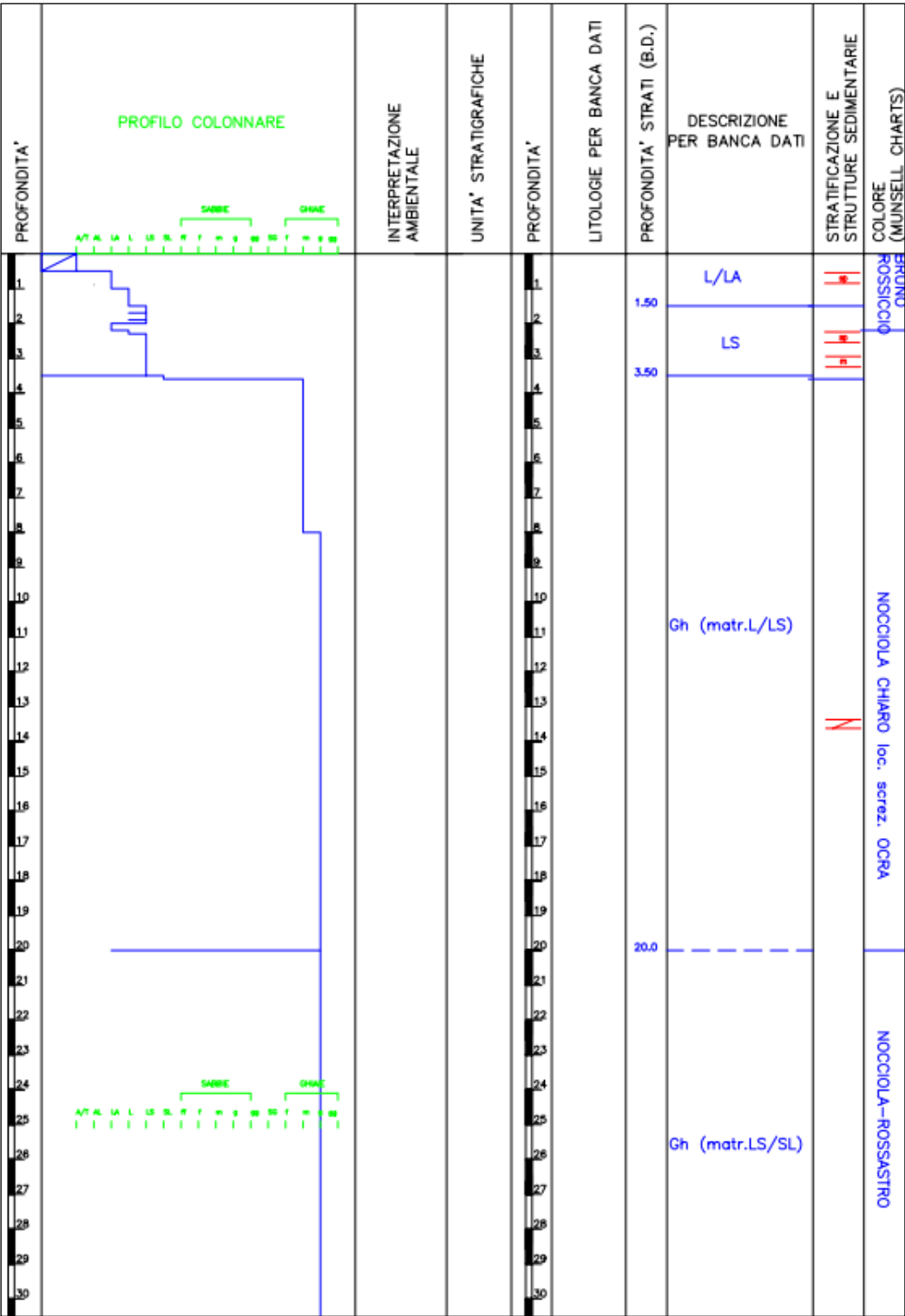


Figura 26: sondaggio a carotaggio continuo 200060P506

## 3.2 POZZETTI ESPLORATIVI CON ESCAVATORE

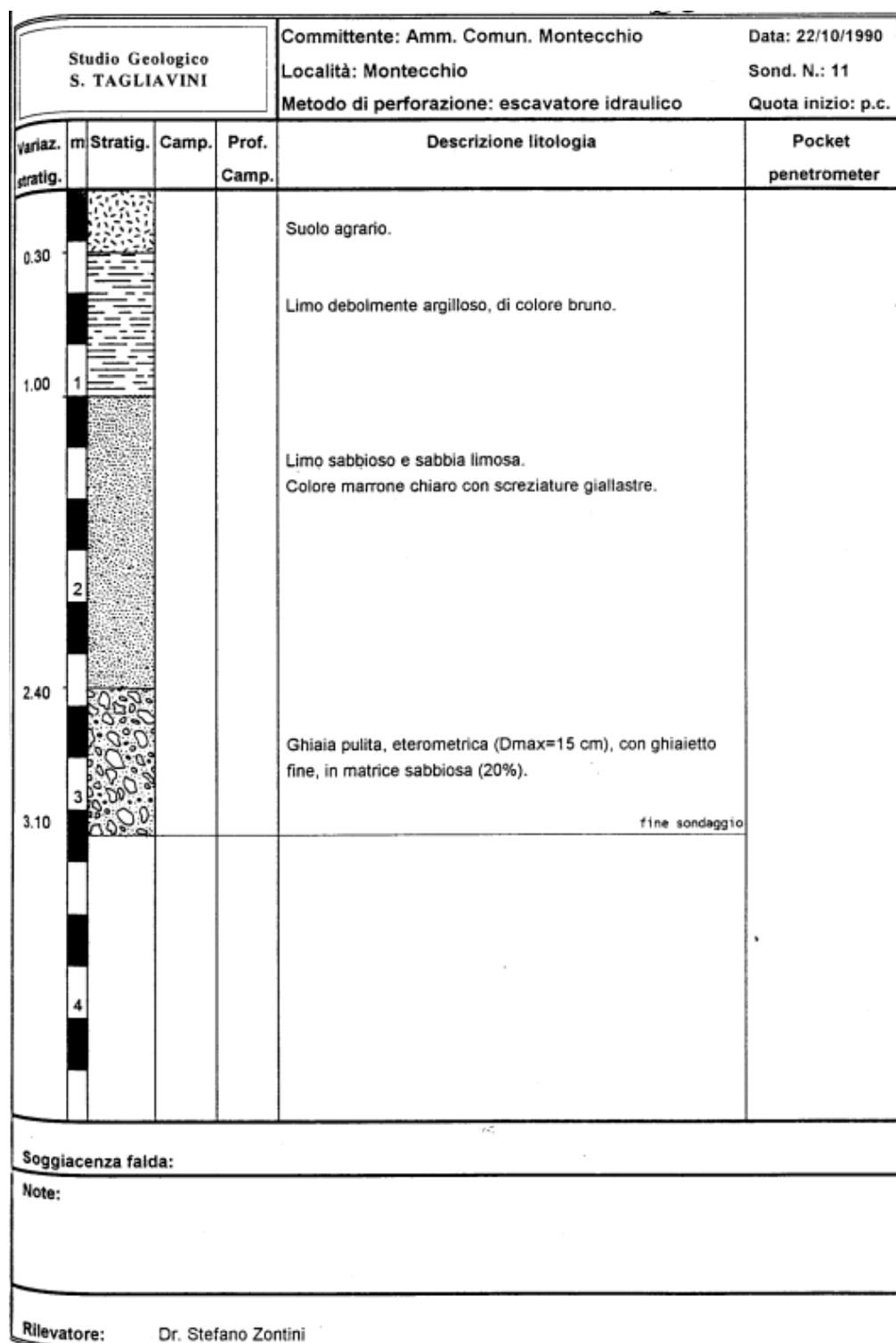


Figura 27: Stratigrafia pozzetto esplorativo 200060P014

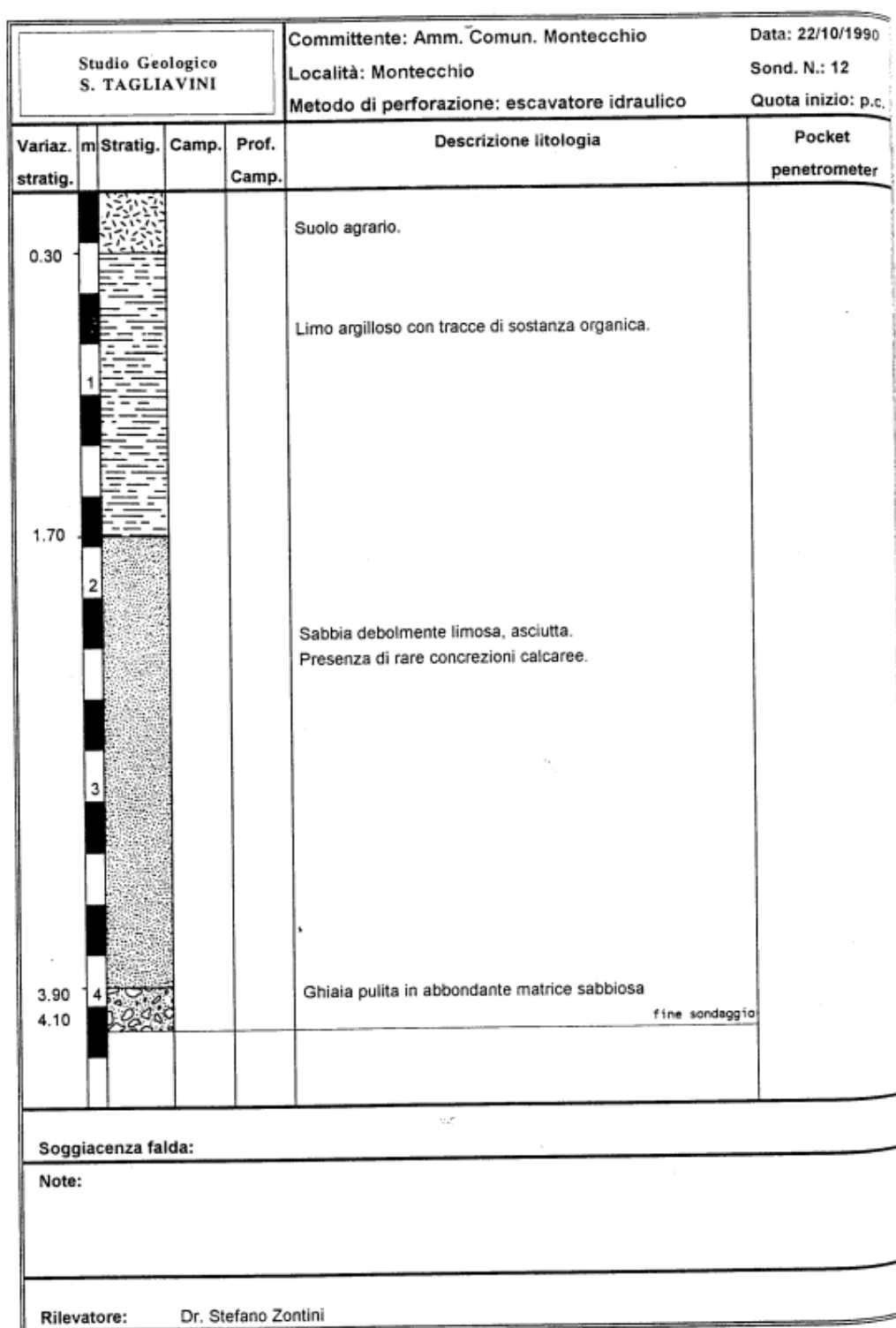


Figura 28: Stratigrafia pozzetto esplorativo 200060P015

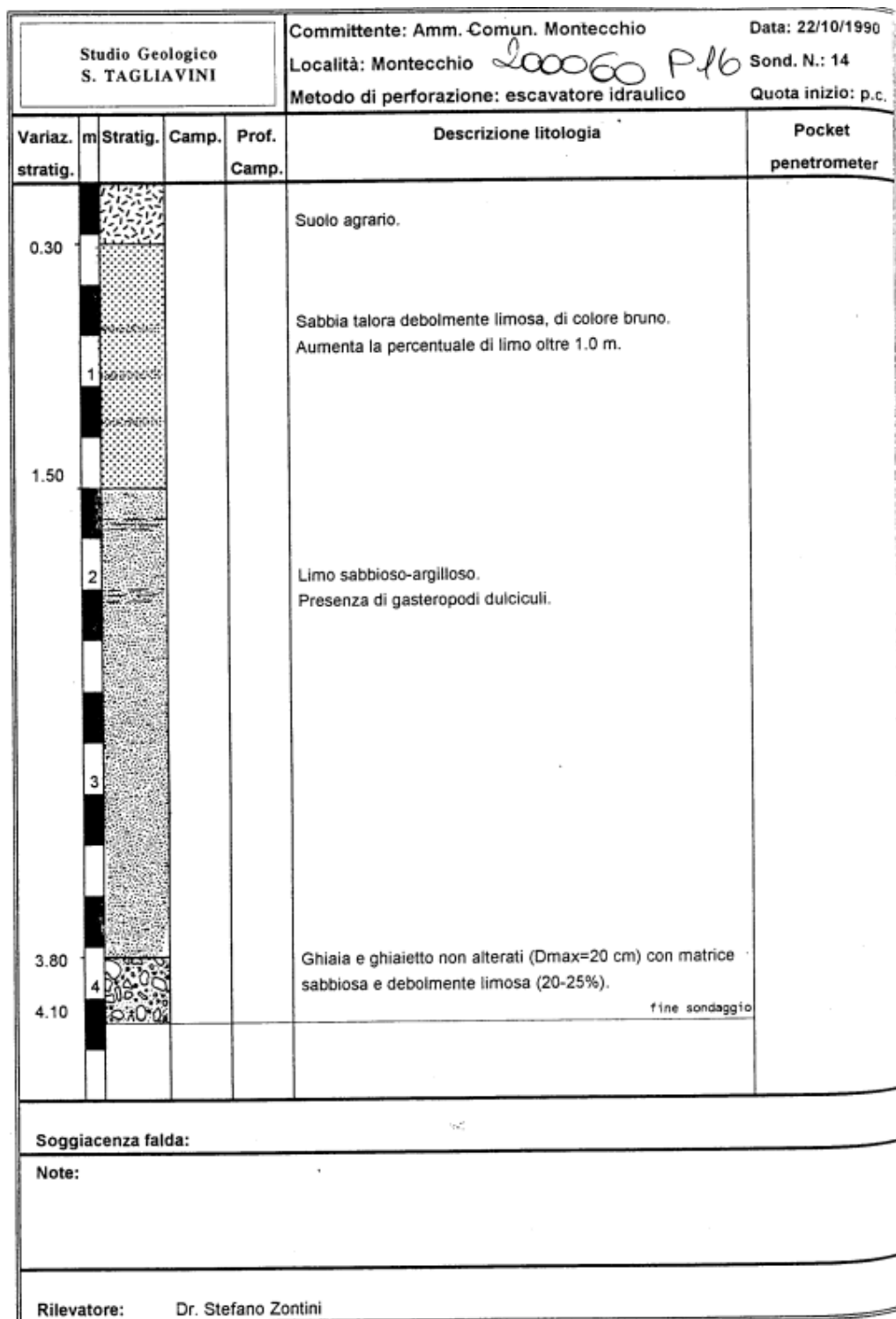


Figura 29: Stratigrafia pozzetto esplorativo 200060P016

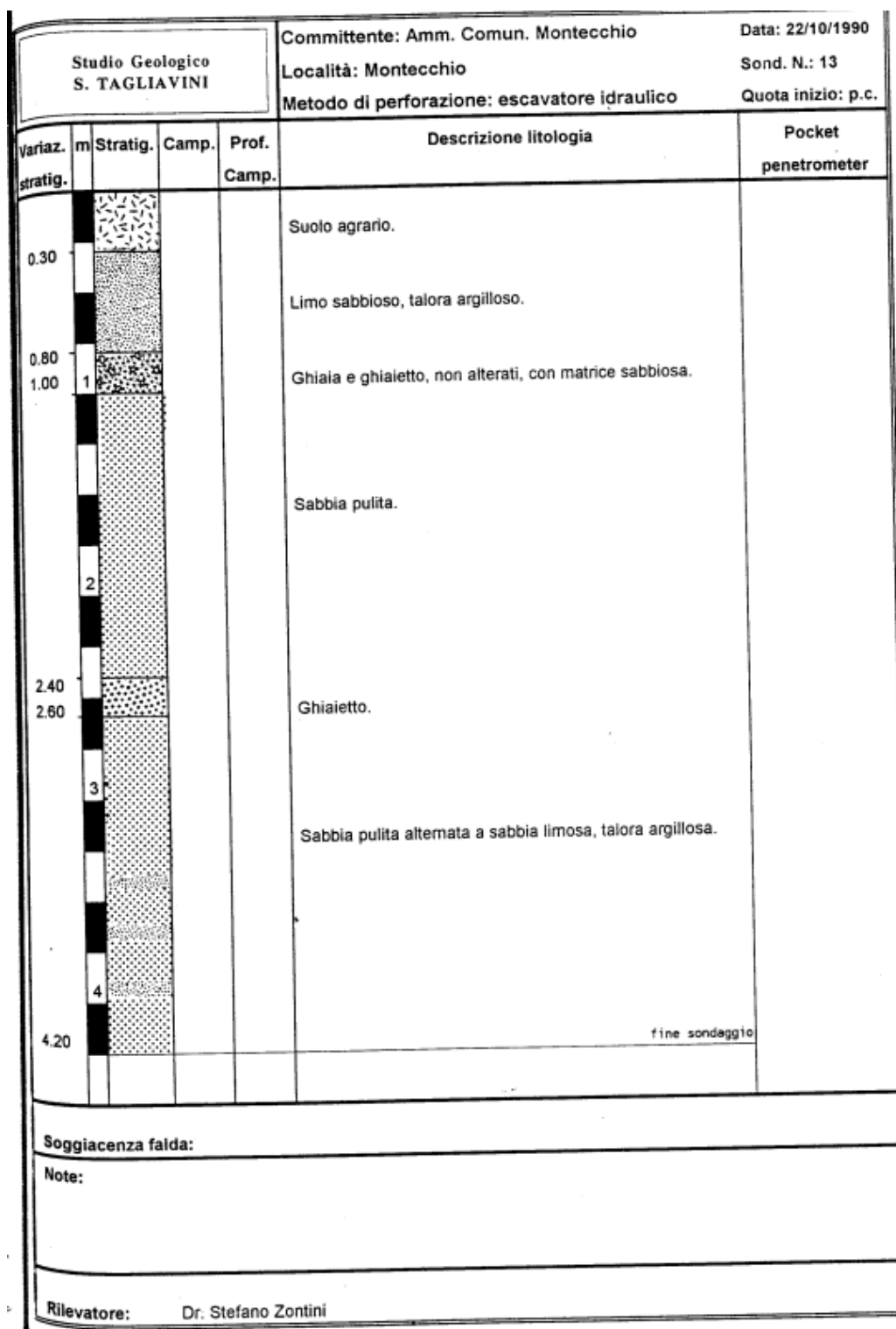


Figura 30: Stratigrafia pozzetto esplorativo 200060P018

### 3.3 POZZI IDRICI

**REGIONE EMILIA-ROMAGNA**  
**SCHEDA CATASTO POZZI**

60031849

**IDENTIFICAZIONE** N. pratica precedente: **03** PRATICA N. **03** **6.3.1** **6.3.2** **6.3.3** **6.3.4**  
Ditta: **CONS. FONDIARIO VERMAZZA** (cognome) n. progressivo n. pozzo  
residente a: **S. ILARIO** comune frazione  
via: frazione tel.  
Ditta (1): cognome e nome frazione tel.  
residente a: comune frazione tel.  
via: (1) Variazione; (2) Data della prima e seconda variazione della Ditta.

**LOCALIZZAZIONE DEL POZZO E DATI RIASSUNTIVI**  
Comune: **MONTECCHIO** frazione o località **MONTECCHIO**  
Via: **CORNICCHIO** n. **1** potere

**6.3.1 CARATTERISTICHE DEL POZZO**  
Ditta perforatrice: **CANOSSA E DE SIMON** cod. **014** data perf. **01/01/01**

PROFONDITA' a metri	NATURA LITOLOGICA descrizione	colore	codice	UMIDITA' (1) escluso (2) umido (3) SI-1 NO-0	ATTRAV. (4) SI-1 NO-0	FINISTR. (1)
1.20	GHIAIA E ARGILLA		4.1.0			
1.30	ARGILLA		4.1.0			
1.40	GHIAIA CON ACQUA		4.1.0			
1.50	ARGILLA		4.1.0			
1.60	GHIAIA E CONGLOMERATO		4.5.0			
1.70	ARGILLA E GHIAIA		4.1.0			
1.80	ARGILLA BLU		4.1.0			
1.90	GHIAIA E CONGLOMERATO		4.5.0			
2.00	ARGILLA BLU		4.1.0			
2.10	GHIAIA CON ACQUA		4.1.0			
2.20						
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						

(1) Finistr.: SI-1; NO-0; da 0 a 20% - 2; da 21 a 40% - 3; da 41 a 60% - 4; da 61 a 80% - 5; dal 81 al 100% - 6; (2) da 71 all'80% - 5; oltre l'80% - 6.

**6.3.2 EQUIPAGGIAM.**  
avanzamento SI-1 NO-0  
potenza kW  
prevalenza m  
portata l/sec.  
φ tubo mandata mm

**6.3.3 USI E DESTINAZIONE**  
USI  
cod. uso codici giorni/anno ore/giorno consumo annuo l/m<sup>3</sup>

**6.3.4 DESTINAZIONI**  
cod. uso codici giorni/anno ore/giorno consumo annuo l/m<sup>3</sup>

**6.3.5 SCHEDA E DATI DI RIFERIMENTO**  
Domanda di autorizzazione o rinnovo allo scarico  
n. d'ordine Comune  
Catasto scarichi  
Scheda azienda agricola

**6.3.6 SCHEDA E DATI DI RIFERIMENTO**  
n. d'ordine Comune  
Catasto scarichi  
Scheda azienda agricola

Figura 31: Stratigrafia pozzo idrico 200060P623

**Figura 32: Stratigrafia pozzo idrico 200060P624**

**Figura 33: Stratigrafia pozzo idrico 200060P625**

REGIONE EMILIA-ROMAGNA  
**CHEDA CATASTO POZZI** 62 Reparto 21A (perforatori anni in elenchi)  
(1528A)

IDENTIFICAZIONE N. pratica precedente [ ] PRATICA N. [ ] F3356A  
A2. AGR. P322ANI LUCIANO 20 ATR.  
cognome e nome frazione tel. [ ]  
te a MONTECCARIO 3  
comune frazione tel. [ ]  
frat. Colomo, 53  
cognome e nome frazione tel. [ ]  
comune frazione tel. [ ]  
azione; (2) Data della prima e seconda variazione della Ditta.  
LOCALIZZAZIONE DEL POZZO E DATI RIASSUNTIVI  
e MONTECCARIO 3  
frat. Colomo  
n. [ ] potere [ ]  
LOCALIZZAZIONE Quota del piano di campagna in s.l.m. PROFONDITA' max m PROFONDITA' C PORTATA C  
longitudine latitudine ha m s.l.m. m m m l/sec.  
93,2 43,3 4 72,3 200 13,3 16,1 3,0  
(1) Contatore SI - 1; NO - 0.  
I.G.M. scala 1:25.000 tavoletta [ ]  
C.T.R. scala 1:5.000 foglio n. [ ] elemento n. [ ]  
Catasto scala 1:2.000 foglio n. [ ] mappale n. [ ]  
Bacino [ ]  
SCHEDE E DATI DI RIFERIMENTO  
n. d'ordine Comune codice categoria I.S.I.A.T. Portata massima l/sec. consumo annuo mc.  
amanda autorizzazione rinnovo allo scarico  
stato scarichi COMPR. [ ] PRATICA N. [ ] 5  
cheda azienda agricola COMPR. [ ] SCHEDA N. [ ]

6.3.0 Ditta perforatrice 27/10/2004 - CATINAZZI RU  
6.3.1 CARATTERISTICHE DEL POZZO  
NATURA LITOLOGICA  
PROFONDITA' a metri descrizione colore codice  
1,15 ap. alla galleria  
1,40 ap. alla galleria e pioggia  
1,43 ap. alla galleria  
2,55 u e pioggia  
2,72 u galleria  
4,0 pioggia  
4,06 ap. alla galleria  
4,80 pioggia  
6,15 ap. alla galleria  
6,67 pioggia  
8,50 ap. alla galleria  
8,70 u e pioggia  
10,00 u e pioggia  
10,52 u pioggia  
11,50 pioggia cementata  
11,80 ap. alla galleria  
12,30 pioggia  
(1) Finestra: SI - 1; NO - 0; da 0 a 20% - 2; da 21 a 30% - 3; da 31 a 40% - 4; da 41 a 50% - 5; dal 51 al 70% - 6; dal 71 al 80% - 7; oltre l'80% - 8.  
6.3.2 EQUIPAGGIAM.  
avanzamento SI - 1 NO - 0  
equipaggiamento pompa a motore  
equipaggiamento impianto di sollevamento (1)  
potenza kW 14,4  
prevalenza m  
portata l/sec. 3,0  
φ tubo mandata mm  
(1) Elettropompa sommersa - 1; non sommersa - 2; motopompa sommersa - 3; non sommersa - 4.  
6.3.3 USI E DESTINAZIONE  
USI cod. uso codici consumo annuo tot. m³  
civile (acquedotto) (1)  
agricolo-irriguo (2) 12,50 di porta  
agricolo-sottotecnico  
agric. - trasf. prod. (3)  
industriale (4)  
domestico  
vari (5)  
vari (6)  
(1) Acquedotto; (2) Sup. irrigata ha .....; (3) Cod. prodotto; (4) Cod. I.S.I.A.T.; (5) Cod. destinazione aria 5-2; Ricreativo 5-3; (6) It. tico 6-0; mattatoio 6-1; lavaggio auto 6-2.

200060 P717

Figura 34: Stratigrafia pozzo idrico 200060P717

## **4 MODELLO GEOLOGICO-TECNICO DELL'AREA DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

### **4.1 ASSETTO LITOSTRATIGRAFICO E PARAMETRIZZAZIONE GEOTECNICA PRELIMINARE**

#### **4.1.1 Area campo fotovoltaico**

Sulla base dei risultati delle indagini geognostiche disponibili nell'intorno dell'area in oggetto e delle informazioni relative alle attività di escavazione e sistemazione morfologica dell'area è stato possibile individuare la sequenza stratigrafica di riferimento per l'area del campo fotovoltaico.

Si evidenzia che gran parte dell'area in oggetto risulta attualmente ribassata rispetto al piano campagna originario di circa 6,5 metri.

Livello R (da p.c fino a 7 ÷ 14 metri da p.c)

Miscela terrosa eterogenea di riempimento del vuoto di cava.

Livello A (da 7 ÷ 14 metri da p.c fino a oltre 20 metri da p.c.)

Livello appartenente al Subsistema di Ravenna (AES8), costituito da ghiaie in matrice sabbiosa o limoso sabbiosa.

#### **4.1.2 Aree interessate dalla realizzazione della cabina di consegna e degli scavi per la posa delle condotte di collegamento**

L'impianto fotovoltaico sarà collegato alla rete esterna mediante una cabina di consegna e cavidotti interrati. Il progetto prevede la posa di circa 2 Km di cavidotti, di cui, circa 1 km di connessione tra l'impianto fotovoltaico e la cabina di consegna, ubicata in corrispondenza dell'attraversamento con via Timavo a nord dell'impianto e circa 1 Km in direzione nord-est, da realizzare a bordo strada sino al collegamento alla centrale elettrica di via Timavo (cfr. Figura 35).

I cavidotti di collegamento (interni ed esterni all'impianto) saranno alloggiati in scavi a sezione obbligata di profondità variabile.

Secondo quanto indicato nella documentazione progettuale disponibile, all'interno dell'impianto i cavidotti di collegamento saranno posati prevedendo al limite un semplice loro ricoprimento in terra. Un discorso differente sarà invece previsto per i cavidotti di collegamento tra le cabine in cui avviene l'elevazione della tensione e quelle adibite alla consegna dell'energia. In questo caso il cavidotto attraversato dalla corrente alternata sarà posato entro uno scavo di larghezza di circa 50 cm e profondità 1,20 metri al fine da mantenere sempre un ricoprimento di almeno 1 metro di terreno, tale da rendere trascurabili gli effetti

elettromagnetici connessi al transito della stessa corrente alternata, come previsto dalla normativa di settore.

Gli scavi per la posa dei cavidotti e per la realizzazione delle fondazioni della cabina di consegna interesseranno su depositi argilloso limosi di origine alluvionale (in posto), di spessore crescente man mano che ci si sposta verso nord, raggiungendo profondità di circa 4-5 metri dal piano campagna, nei pressi dell'abitato di Calerno.

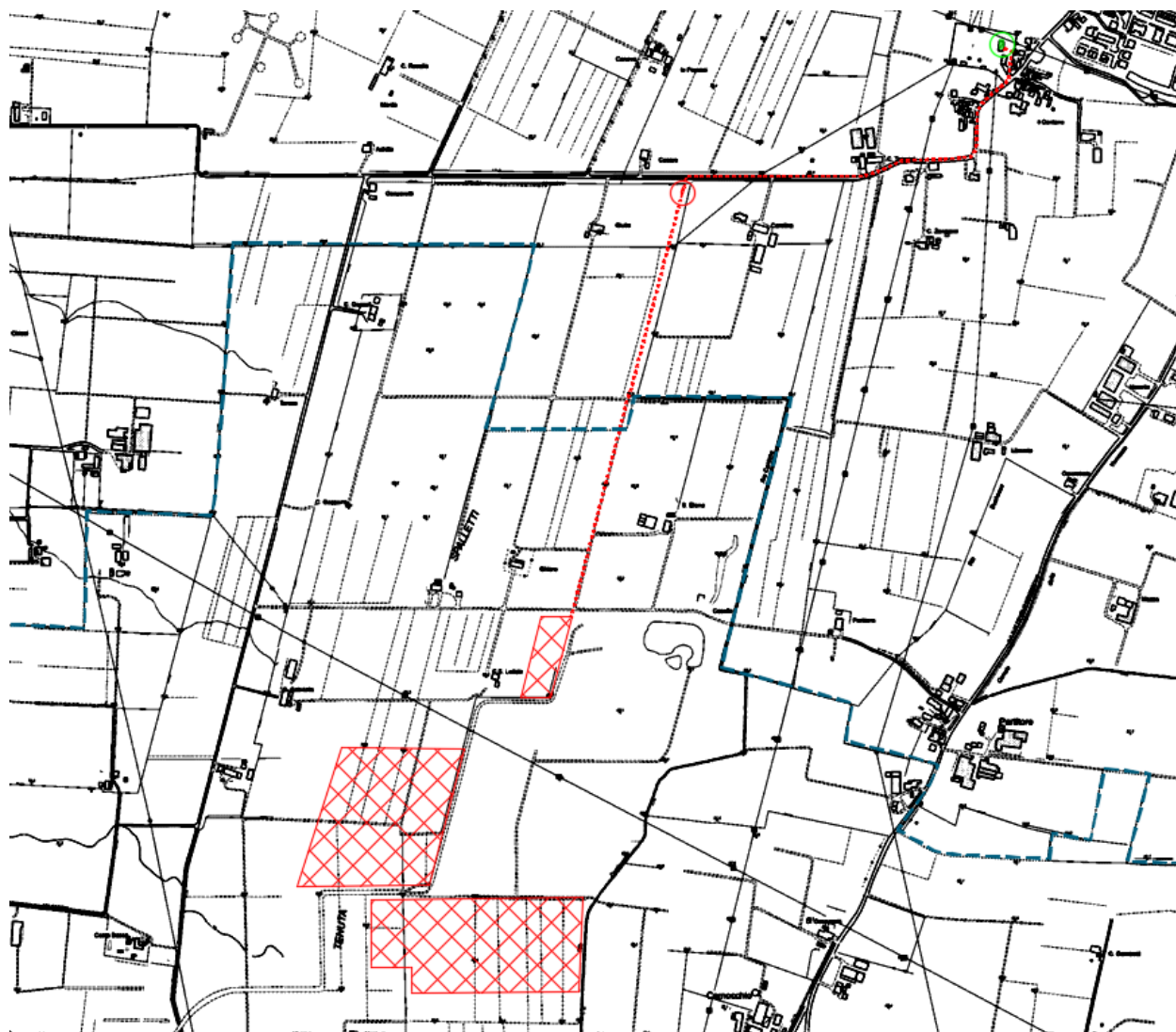


Figura 35: Ubicazione aree oggetto di scavo per la posa dei cavi di collegamento alle cabine

## 5 VALUTAZIONE AZIONE SISMICA

### 5.1 PERICOLOSITÀ SISMICA DI BASE

Le Norme Tecniche per le costruzioni D.M. 17.1.2018 valutano l'azione sismica partendo dalla pericolosità sismica di base, che costituisce l'elemento di conoscenza primario per la determinazione delle azioni sismiche.

La pericolosità sismica di base è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente,  $S_e(T)$ , con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza PVR, nel periodo di riferimento VR.

Le nuove norme tecniche forniscono le forme spettrali in funzione dei tre parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_c$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

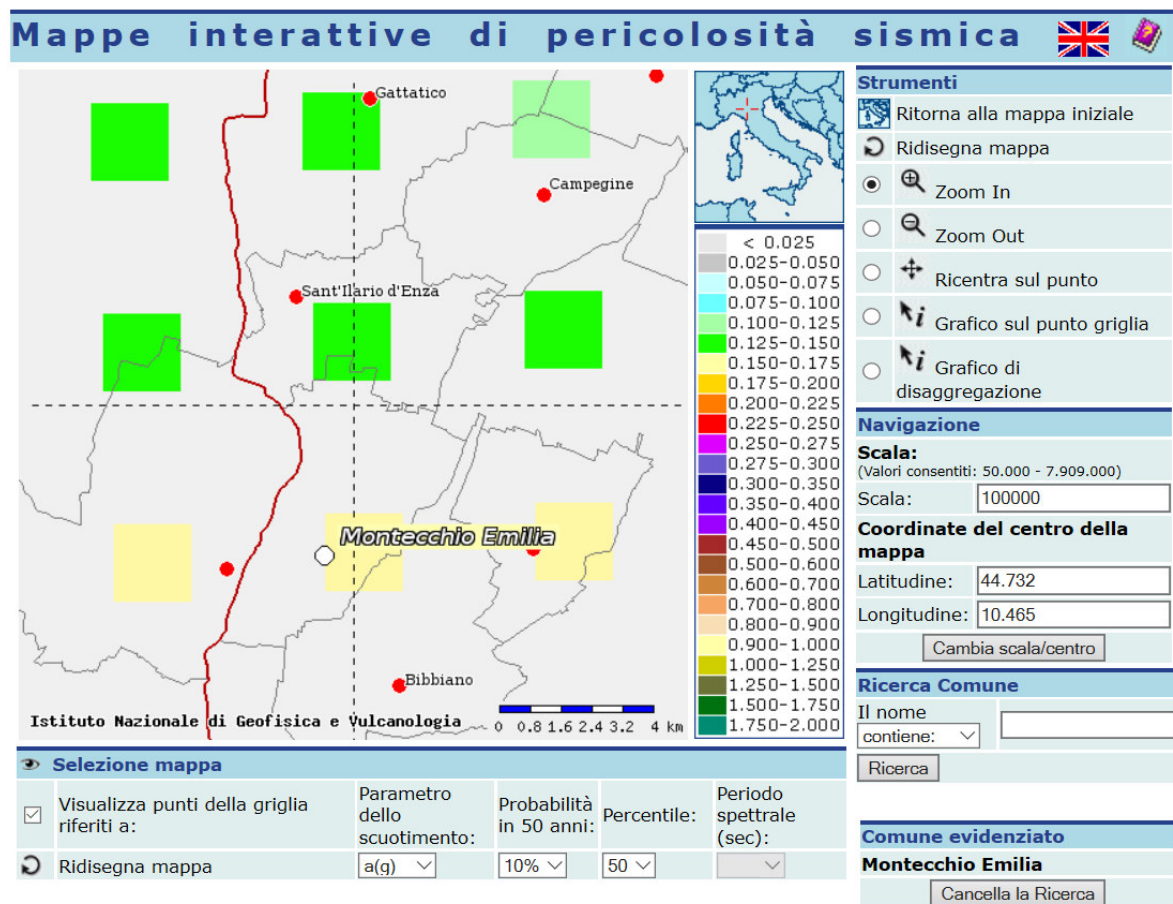
Questi tre parametri sono definiti in corrispondenza dei punti di un reticolo di riferimento (v. Figura 36), i cui nodi non distano fra loro più di 10 km, per diverse probabilità di superamento in 50 anni e per diversi periodi di ritorno (variabili tra 30 e 975 anni).

La classificazione sismica (zona sismica di appartenenza del Comune) rimane utile solo per la gestione della pianificazione e per il controllo del territorio da parte degli enti preposti (Regione, Genio civile, ecc.).

Allo stato attuale, la pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento è fornita dai dati pubblicati sul sito <http://esse1.mi.ingv.it/>.

Analizzando i dati riportati per ognuna delle suddette stazioni il territorio in esame presenta i seguenti dati di pericolosità:

- magnitudo attesa:  $M_{wmax1} = 6,14$ ;
- accelerazione di picco per suoli di tipo A con una probabilità di superamento del 10% in 50 anni per un periodo di ritorno di 475 anni  $PGA = 0,125 - 0,175$ ;
- $A_{gref} = 0,153$ .



**Figura 36 – Valori di pericolosità sismica espressi in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi**

In Figura 37 vengono forniti, per periodi di ritorno  $T_R$  di 30 anni, 50 anni, 72 anni, 101 anni, 140 anni, 201 anni, 475 anni, 975 anni, 2475 anni, i valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_C^*$ . Tali valori si riferiscono a suoli rigidi e non tengono conto delle amplificazioni di tipo stratigrafico (ss) e topografico (st)

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0,049	2,471	0,243
50	0,061	2,499	0,260
72	0,071	2,475	0,267
101	0,082	2,473	0,272
140	0,095	2,455	0,276
201	0,110	2,456	0,277
475	0,153	2,430	0,283
975	0,195	2,429	0,291
2475	0,255	2,469	0,307

**Figura 37 –Valori dei parametri di  $a_g$  ,  $F_0$  ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento**

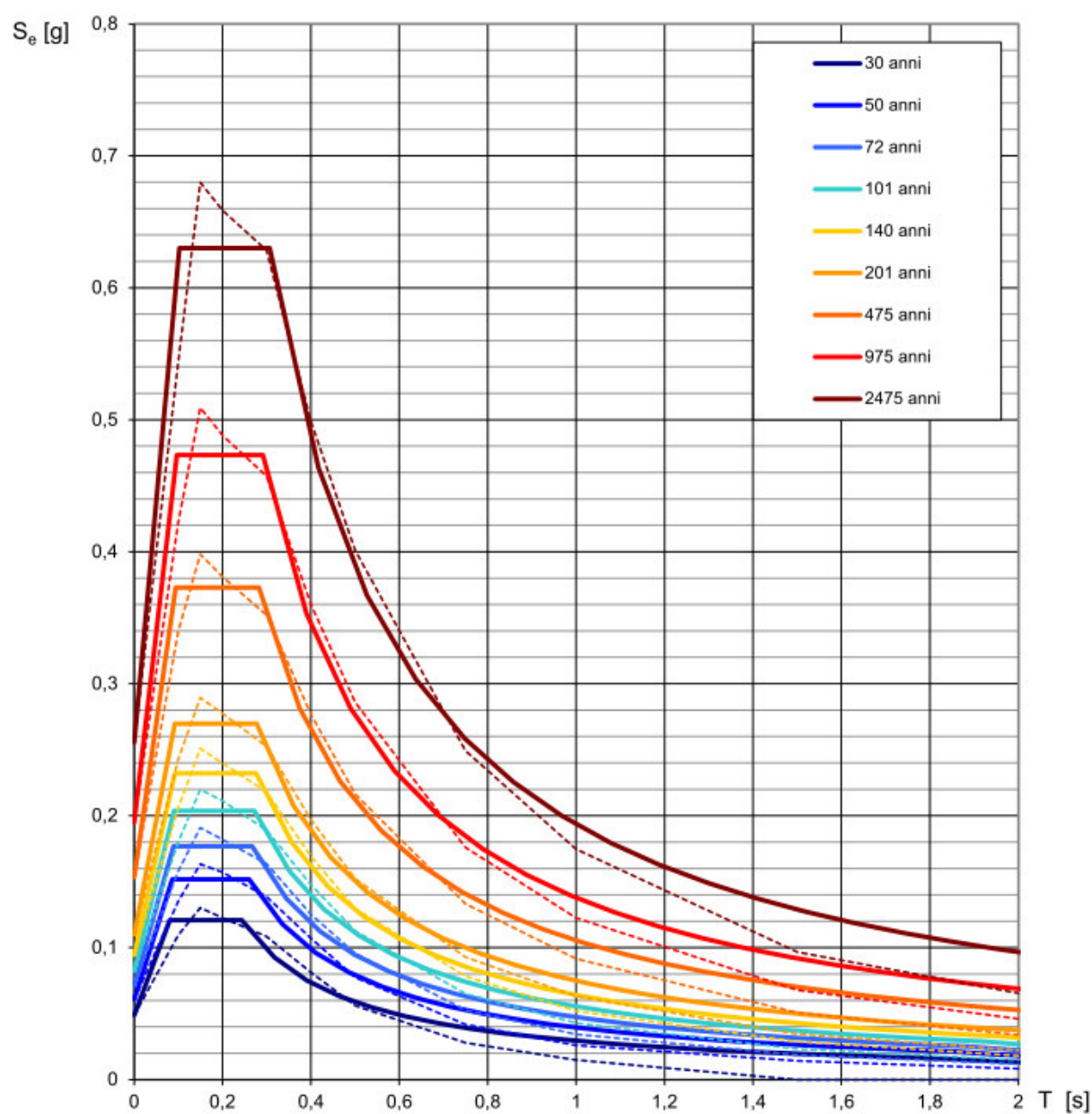


Figura 38 –Spettri di risposta elastici per i periodi di ritorno TR di riferimento

## 5.2 CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Il capitolo 3.2.2 delle NTC 2018 prevede che, per la definizione dell'azione sismica in progetto, si può fare riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab 3.2.II delle NTC 2018).

Tale classificazione si basa sui valori della velocità equivalente  $V_{s(eq)}$  di propagazione delle onde di taglio entro i primi 30 metri di profondità dal piano di fondazione, calcolata secondo le indicazioni descritte nel paragrafo precedente.

Il valore della velocità delle onde sismiche di taglio  $V_{seq}$ , determinato grazie all'elaborazione delle prove geofisiche disponibili in aree limitrofe a quella di intervento, permette di attribuire ai suoli di fondazione delle opere in progetto la **Categoria 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".

NTC 2018 - 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.

Tabella 4: Categoria di suolo di fondazione

## 5.3 AMPLIFICAZIONE TOPOGRAFICA

Per la determinazione dell'azione sismica locale occorre considerare anche il contributo derivante dalla morfologia superficiale. Per condizioni topografiche complesse occorre predisporre specifiche analisi di Risposta Sismica Locale; nel caso in cui la topografia non presenti particolare complessità, è possibile adottare la seguente classificazione:

NTC 2018 - Tabella 3.2.III - Categorie topografiche

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

**Tabella 5: Categorie in base alle caratteristiche topografiche**

L'area in esame ricade nella categoria T1.

#### 5.4 VITA NOMINALE DELL'OPERA

La vita nominale di un'opera strutturale  $V_N$  è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata. La vita nominale dei diversi tipi di opere è quella riportata nella Tab 2.4.I delle NTC 2018 e deve essere precisata nei documenti di progetto.

NTC 2018 - Tabella 2.4.I - Valori minimi della Vita nominale  $V_N$  di progetto per i diversi tipi di costruzioni

Tipi di costruzione		Vita Nominale
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

**Tabella 6: Parametri per il calcolo della vita nominale da NTC 2018**

Le opere in progetto appartengono alla Classe 2 con  $V_N$  50 anni.

#### 5.5 CLASSE D'USO

Le costruzioni sono suddivise in quattro classi d'uso, la cui definizione viene di seguito sinteticamente riportata:

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe

d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe III: Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

NTC 2018 - Tabella 2.4.II - Valori del coefficiente d'uso  $C_u$

Classe d'uso	I	II	III	IV
Coefficiente $C_u$	0,7	1,0	1,5	2,0

Tabella 7: Parametri per il calcolo del coefficiente d'uso da NTC 2018

Le opere previste dal Piano urbanistico appartengono alla Classe II con  $C_u = 1$

## 5.6 PERIODO DI RIFERIMENTO

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_u$ :

$$V_R = V_N \cdot C_u$$

In relazione alla destinazione d'uso prevista, per determinare il tempo di ritorno sono stati quindi considerati i seguenti parametri delle opere in progetto quali:

- Tipo di costruzione: "Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale".
- Classe d'uso II: "Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, industrie con attività non pericolose per l'ambiente, ponti e reti viarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza, dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti".

Da questi due parametri si ottiene il periodo di riferimento della costruzione che è dato da:

$$V_R = V_N \cdot C_U = 50 \cdot 1 = 50 \text{ anni}$$

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento.

A tal fine occorre fissare:

- la vita di riferimento  $V_R$  della costruzione,
- le probabilità di superamento nella vita di riferimento  $P_{V_R}$  associate a ciascuno degli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di *pericolosità sismica* disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

Fissata la vita di riferimento  $V_R$ , il tempo di ritorno è desunto dalla seguente espressione:

$$T_R = - \frac{V_R}{\ln(1 - P_{V_R})}$$

Qualora l'attuale *pericolosità sismica* su *reticolo di riferimento* non contempli il periodo di ritorno  $T_R$  corrispondente alla  $V_R$  e alla  $P_{V_R}$  fissate, il valore del generico parametro  $p$  ( $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T^*_c$ ) ad esso corrispondente può essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai  $T_R$  previsti nella *pericolosità sismica*, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \times \log \frac{T_R}{T_{R1}} \times \left[ \log \frac{T_{R2}}{T_{R1}} \right]^{-1}$$

nella quale:

- $p$  è il valore del parametro di interesse corrispondente al periodo di ritorno  $T_R$  desiderato;
- $T_{R1}$ ,  $T_{R2}$  sono i periodi di ritorno più prossimi a  $T_R$  per i quali si dispone dei valori  $p_1$  e  $p_2$  del generico parametro  $p$

I valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T^*_c$  relativi alla *pericolosità sismica* su *reticolo di riferimento* nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'Allegato B delle NTC.

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Gli stati limite di esercizio sono:

- Stato Limite di Operatività (SLO): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;

- Stato Limite di Danno (SLD): a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi sono:

- Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali;
- Stato Limite di prevenzione del Collasso (SLC): a seguito del terremoto la costruzione subisce gravi rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e danni molto gravi dei componenti strutturali; la costruzione conserva ancora un margine di sicurezza per azioni verticali ed un esiguo margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni orizzontali.

Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati, sono riportate nella tabella 3.2.I delle NTC 2018.

NTC 2018 - Tabella 3.2. I - Probabilità di superamento  $P_{VR}$  al variare dello stato limite considerato

Stati limite		$P_{VR}$ : Probabilità di superamento nel periodo di riferimento $V_R$
Stati limite di esercizio	SLO	81%
	SLD	63%
Stati limite ultimi	SLV	10%
	SLC	5%

**Tabella 8: Probabilità di superamento  $P_{VR}$  al variare dello stato limite considerato da NTC 2018**

Nel caso in esame, considerando lo Stato Limite di salvaguardia della Vita (SLV) e quindi una probabilità di superamento nel periodo di riferimento della vita dell'edificio (50 anni) pari al 10%, occorre considerare un tempo di ritorno dell'evento sismico di 475 anni.

## 5.7 PARAMETRI SISMICI DEL SITO

In riferimento alle considerazioni espresse nei paragrafi precedenti, si riportano di seguito i parametri sismici del sito in progetto:

- Coordinate del sito (espresse in ED50): latitudine: 44.732814 [°] - longitudine: 10.46633 [°]
- Categoria di sottosuolo: B
- Categoria topografica: T1
- Periodo di riferimento per l'azione sismica: 50 anni
- Coefficiente  $C_u$ : 1

Stato Limite	$T_R$	$a_g$	$F_0$	$T_C^*$
Operatività (SLO)	30	0,048	2,476	0,243
Danno (SLD)	50	0,059	2,503	0,260
Salvaguardia vita (SLV)	475	0,149	2,432	0,284
Prevenzione collasso (SLC)	975	0,190	2,423	0,292

**Tabella 9: Valori dei parametri sismici  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C^*$  secondo Tempi di ritorno  $T_R$  variabili**

Stato Limite	$S_s$	$C_c$	$S_t$	$K_h$	$K_v$	$A_{max}$	$\beta$
Operatività (SLO)	1,20	1,46	1,0	0,011	0,006	0,559	0,200
Danno (SLD)	1,20	1,44	1,0	0,014	0,007	0,695	0,200
Salvaguardia vita (SLV)	1,20	1,42	1,0	0,043	0,021	1,753	0,240
Prevenzione collasso (SLC)	1,20	1,41	1,0	0,055	0,027	2,236	0,240

**Tabella 10: Coefficienti sismici**

## 6 VERIFICA DELLA POSSIBILITA' DI OCCORRENZA DI FENOMENI LIQUEFAZIONE

Il fenomeno della liquefazione interessa depositi prevalentemente sabbiosi saturi che, durante ed immediatamente dopo una sollecitazione di tipo ciclico, subiscono una drastica riduzione della resistenza al taglio.

La causa principale della liquefazione è il sorgere di un notevole aumento delle pressioni interstiziali, che assumono valori prossimi a quelli delle pressioni totali, realizzando condizioni di resistenza al taglio praticamente nulla: il terreno si comporta come un liquido.

La verifica a liquefazione può essere omessa quando si manifesti almeno una delle seguenti circostanze:

- eventi sismici attesi di magnitudo  $M$  inferiore a 5;
- accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) minori di  $0,1g$ ;
- profondità media stagionale della falda superiore a 15 m dal piano campagna, per piano campagna sub-orizzontale e strutture con fondazioni superficiali;
- depositi costituiti da sabbie pulite con resistenza penetrometrica normalizzata  $(N1)_{60} > 30$  oppure  $qc1N > 180$  dove  $(N1)_{60}$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche dinamiche (Standard Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa e  $qc1N$  è il valore della resistenza determinata in prove penetrometriche statiche (Cone Penetration Test) normalizzata ad una tensione efficace verticale di 100 kPa;
- distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella Figura 39(a) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c < 3,5$  ed Figura 39(b) nel caso di terreni con coefficiente di uniformità  $U_c > 3,5$ .

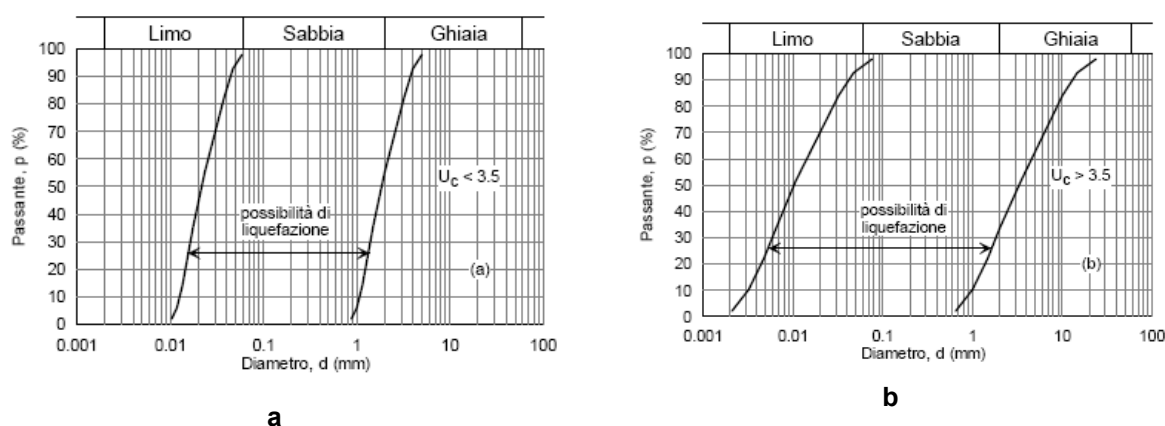


Figura 39: Fasce granulometriche per la valutazione preliminare della suscettibilità alla liquefazione

In considerazione della profondità della falda e della granulometria dei depositi presenti nel sottosuolo, il rischio di occorrenza di fenomeni di liquefazione dei terreni può ritenersi trascurabile.

## 7 CONCLUSIONI

L'area in oggetto risulta pianeggiante e stabile con rotture di pendenza imputabili alla presenza di scavi legati ad attività estrattive pregresse ed in corso.

L'impianto fotovoltaico ricade in aree di cava non suscettibili di ulteriore sfruttamento per le quali sono in fase di completamento le attività di recupero e ripristino ambientale

Il rilievo geomorfologico effettuato evidenzia la stabilità complessiva della porzione di territorio su cui insisteranno le opere previste, non si prevedono infatti processi morfodinamici in grado di provocare trasformazioni nel medio-lungo termine.

Nell'area in oggetto la superficie piezometrica si trova a profondità di oltre 10 metri dal piano campagna ribassato; è possibile ipotizzare che il livello piezometrico dell'area possa subire variazioni stagionali significative ma si escludono interazioni dirette con le fondazioni delle opere previste.

Per quanto riguarda la vulnerabilità degli acquiferi, in relazione alla natura e allo spessore dei depositi di copertura e alla soggiacenza della falda, è possibile affermare che l'area in esame ricade all'interno delle "aree con grado di vulnerabilità medio".

Per quanto riguarda il rischio idraulico, l'area in oggetto risulta esterna alle fasce di esondazione del torrente Enza. Sulla base di quanto riportato nella Mappa di pericolosità di alluvioni e degli elementi potenzialmente esposti del PGRA l'area in oggetto ricade nelle zone P2-M (alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno tra 100 e 200 anni – media probabilità) del reticolo secondario di pianura. Per quanto riguarda invece le potenziali conseguenze negative derivanti dalle alluvioni, l'area di intervento ricade nelle sole aree a rischio moderato o nullo per quanto riguarda il solo reticolo secondario di pianura. In ogni caso è stato comunque effettuato uno specifico studio idraulico che ha verificato la compatibilità dell'intervento, al quale si rimanda per ulteriori approfondimenti.

Con Delibera n. 1164 del 23/07/2018, la Regione Emilia-Romagna ha predisposto l'aggiornamento della classificazione sismica di prima applicazione dei comuni della Regione, la quale prevede che i territori comunali di Montecchio Emilia e Sant'Ilario d'Enza siano classificati in classe 3, con conseguente accelerazione sismica orizzontale, con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni, compreso tra 0,05 - 0,15 ( $a_g/g$ ).

Non sono prevedibili fenomeni di amplificazione locale dell'accelerazione sismica dovuti all'assetto topografico o ad effetti di bordo, l'area risulta stabile e suscettibile di amplificazioni sismiche dovute esclusivamente all'assetto stratigrafico.

In considerazione dei valori di Vs30 determinati da prove MASW e ReMi disponibili nell'intorno dell'area in esame, è possibile attribuire ai suoli di fondazione la Categoria 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"*.

In considerazione della profondità della falda e della granulometria dei depositi presenti nel sottosuolo, il rischio di occorrenza di fenomeni di liquefazione dei terreni può ritenersi trascurabile.

La successione stratigrafica dei terreni d'imposta del campo fotovoltaico è costituita da una miscela terrosa eterogenea di riempimento del vuoto di cava per quanto riguarda l'area dell'impianto fotovoltaico e terreni argilloso limosi in posto nelle aree di posa dei cavidotti e della cabina di consegna.

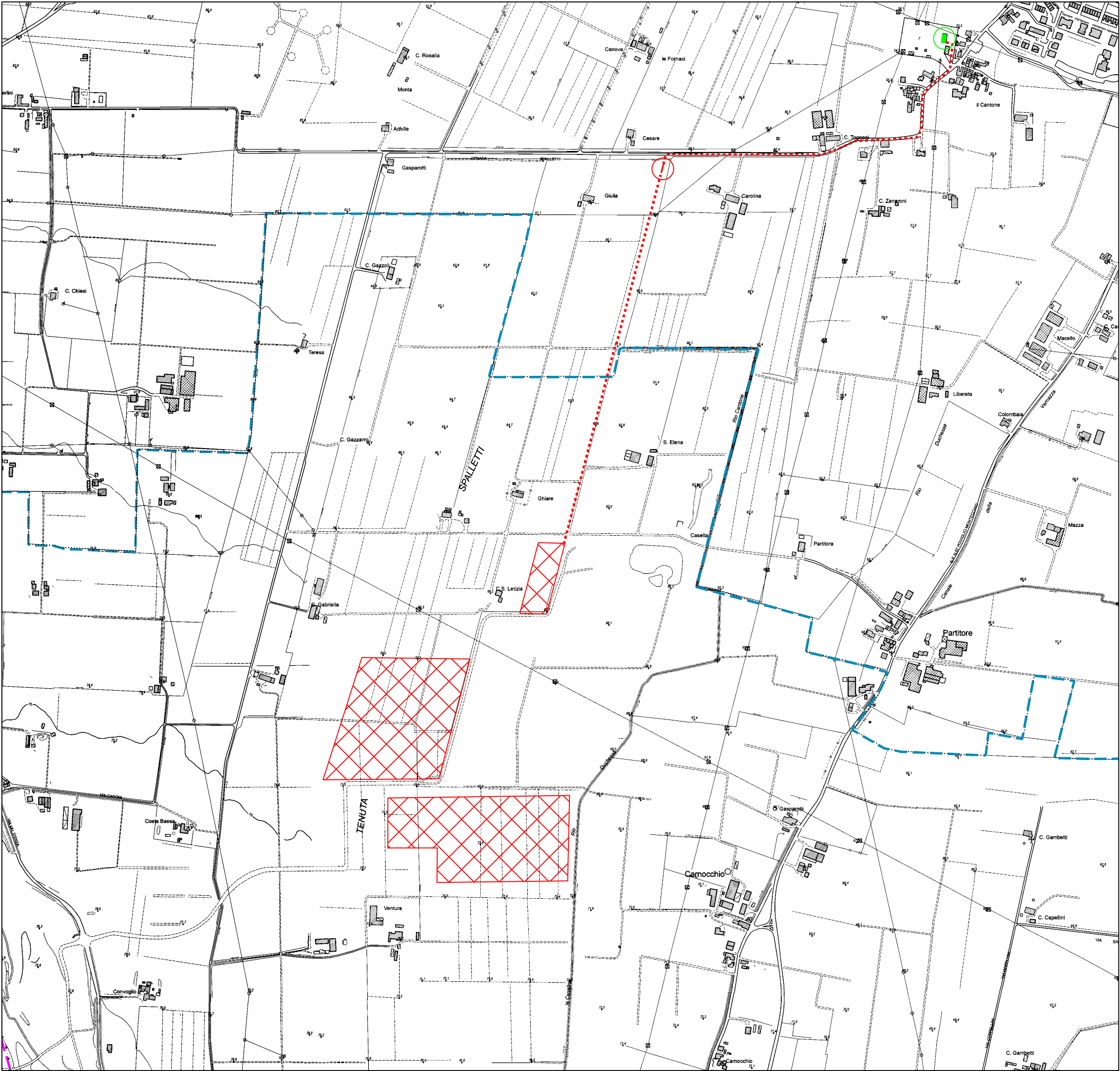
I terreni di tombamento della cava presentano spessori variabili da circa 7-8 metri a circa 13-14 metri (settore occidentale ritombato a quote prossime al piano campagna originario) mentre i depositi argilloso limosi in posto, presenti al di fuori delle aree estrattive presentano valori variabili da circa 1,5 metri a circa 4 metri da p.c. Al di sotto di tali depositi si rinvencono depositi prevalentemente ghiaiosi sino alla profondità di oltre 20 metri dal piano campagna originario.

I terreni superficiali (sia quelli in posto che quelli di tombamento) di natura prevalentemente argillosa e limosa, presentano una scarsa resistenza al taglio ed elevata deformabilità. In particolare, i livelli argillosi più superficiali risultano sensibili alle variazioni d'umidità stagionali e all'azione del gelo e del disgelo, le quali determinano dopo prolungati eventi meteorici fenomeni di plasticizzazione e di rigonfiamento, mentre nei periodi siccitosi fenomeni di contrazione e fessurazione con aumento dell'indice di consistenza (come evidenziato dall'elaborazione dei dati delle prove penetrometriche eseguite).

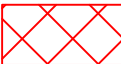




Sulla base degli approfondimenti effettuati, **l'area è idonea dal punto di vista geologico e sismico** alla realizzazione delle opere in progetto.

*Allegato A*

**TAVOLE**



LEGENDA

-  Area impianto fotovoltaico
-  Cavidotto di collegamento
-  Cabina di consegna
-  Centrale elettrica
-  Confine comunale

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA

COMUNI DI MONTECCHIO EMILIA E SANT'ILARIO D'ENZA

COMMITTENTE  
NB7 s.r.l.


PROGETTO  
IMPIANTO FOTOVOLTAICO PARTITORE 2

R08 - RELAZIONE GEOLOGICA

TAVOLA	NOME	TIPO
T01	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	planimetria
		SCALA
		1:10.000

CODIFICA	1856	RCS	01	21	COMMESSA	1856
03						
02						
01						
00	07/2021	A. Biasia		G. Neri	Emissione	

REV.	DATA	REDAZIONE	APPROV.	DESCRIZIONE

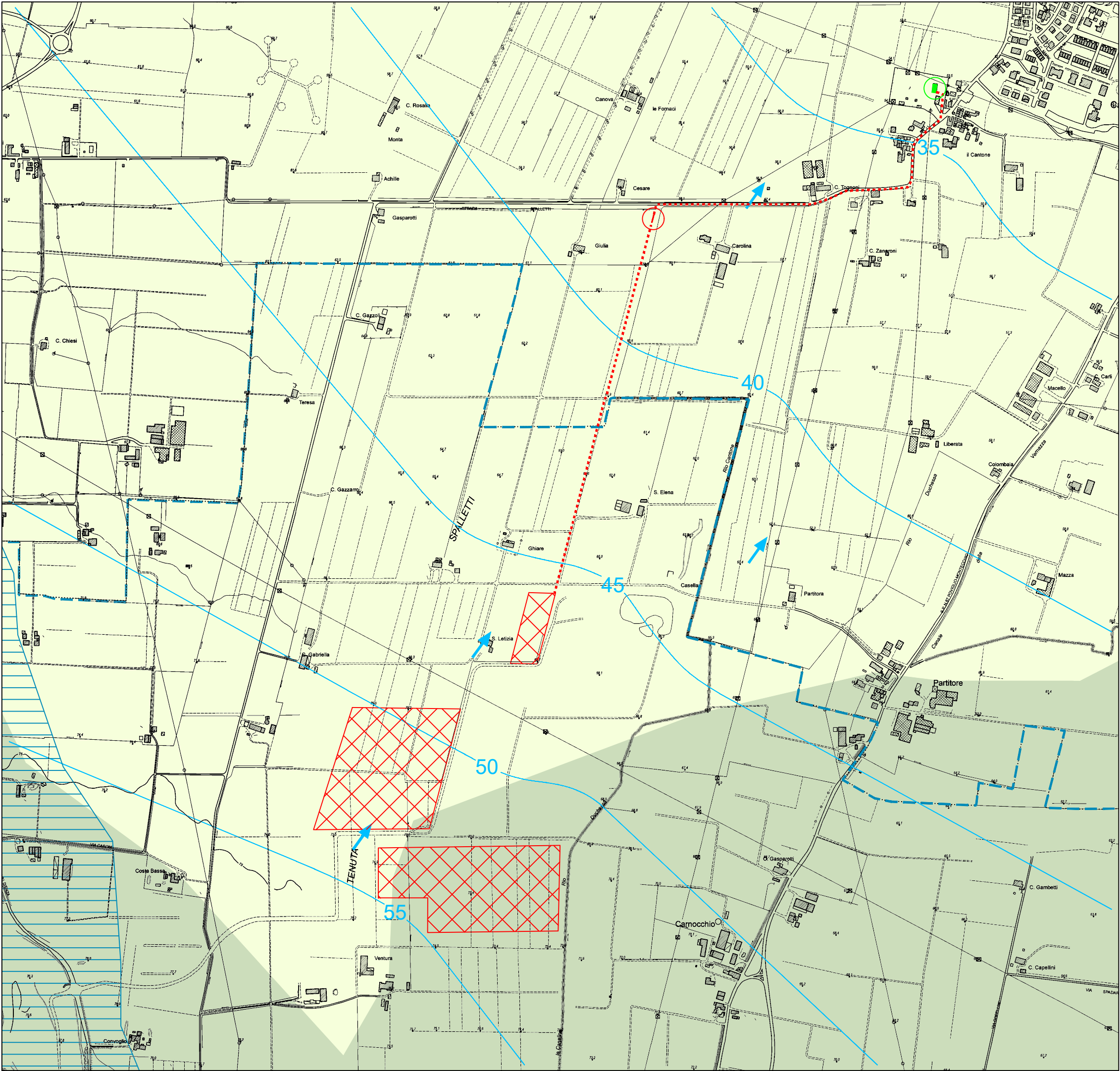
 **AMBITER s.r.l.**

v.le Nicolodi, 5/A  
43126 Parma

tel. 0521-942630  
fax 0521-942436

www.ambiter.it  
info@ambiter.it

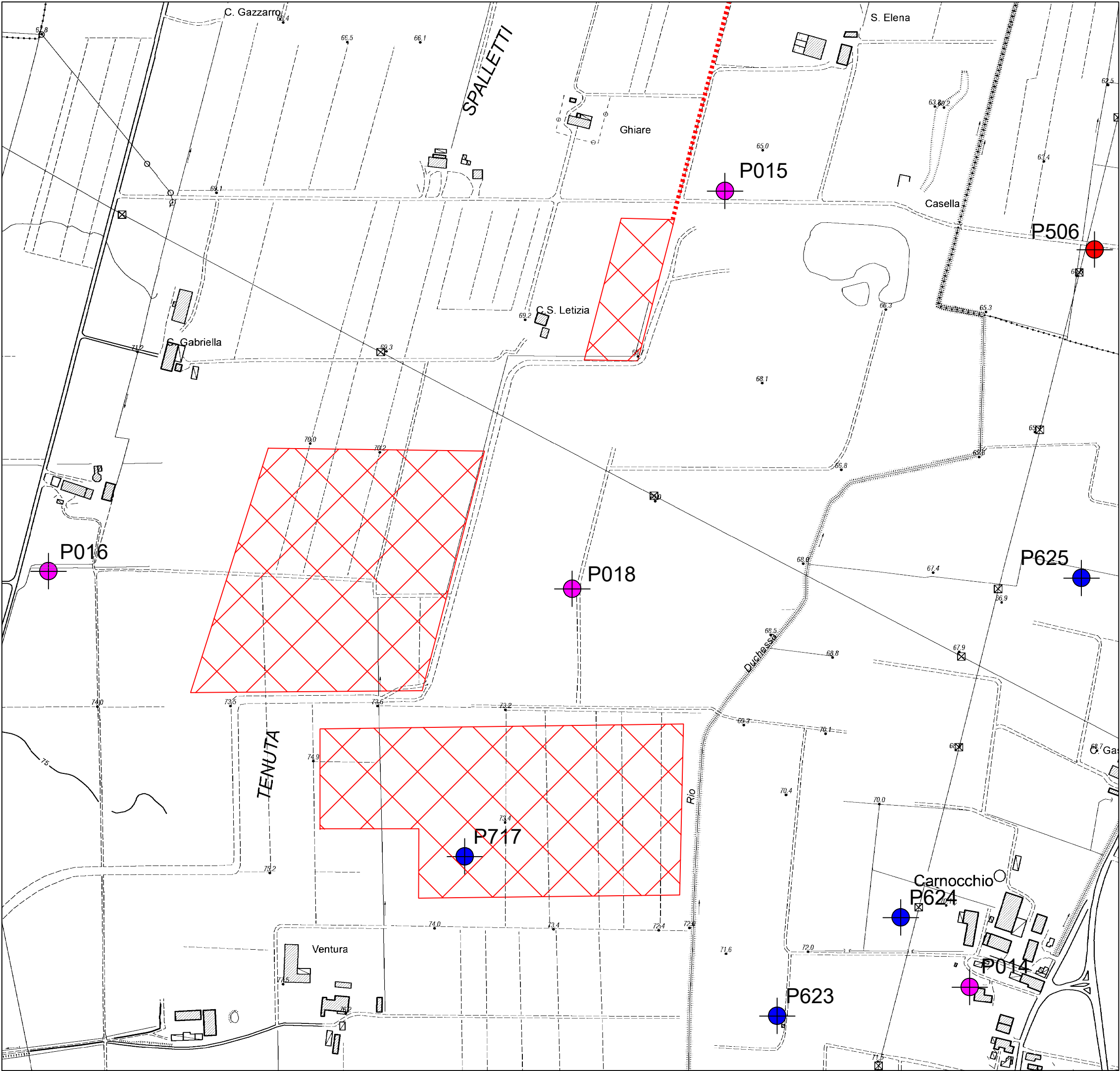




LEGENDA

- Area impianto fotovoltaico
- Cavidotto di collegamento
- Cabina di consegna
- Centrale elettrica
- Elementi idrogeologici
  - isopieze in m s.l.m.
  - Direzione del flusso idrico sotterraneo
- Zone di protezione delle acque sotterranee
  - Aree di ricarica indiretta della falda
  - Aree di ricarica diretta della falda
  - Fasce adiacenti ai corsi d'acqua con alimentazione subalvea

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA				
COMUNI DI MONTECCHIO EMILIA E SANT'ILARIO D'ENZA				
COMMITTENTE NB7 s.r.l.				
PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO PARTITORE 2				
R08 - RELAZIONE GEOLOGICA				
TAVOLA	NOME			TIPO
T03	CARTA IDROGEOLOGICA E DELLA PROTEZIONE DEGLI ACQUIFERI			planimetria SCALA 1:10.000
CODIFICA	1856	RCS	01	21
COMMESSA	1856			
03				
02				
01				
00	07/2021	A. Biasia	G. Neri	Emissione
REV.	DATA	REDAZIONE	APPROV.	DESCRIZIONE
AMBITER s.r.l. v.le Nicolodi, 5/A tel. 0521-942630 www.ambiter.it 43126 Parma fax 0521-942436 info@ambiter.it				



LEGENDA

- Area impianto fotovoltaico
- Cavidotto di collegamento
- Indagini disponibili
- Sondaggio a carotaggio continuo
  - Pozzo idrico
  - Pozzetto esplorativo con escavatore

PROVINCIA DI REGGIO EMILIA							
COMUNI DI MONTECCHIO EMILIA E SANT'ILARIO D'ENZA							
COMMITTENTE NB7 s.r.l							
PROGETTO IMPIANTO FOTOVOLTAICO PARTITORE 2							
R08 - RELAZIONE GEOLOGICA							
TAVOLA		NOME			TIPO		
T04		CARTA CON UBICAZIONE DELLE INDAGINI			planimetria		
					SCALA 1:5.000		
CODIFICA		11856	RCS	01	21	COMMESSA	1856
03							
02							
01							
00	07/2021	A. Biasia			G. Neri	Emissione	
REV.	DATA	REDAZIONE		APPROV.	DESCRIZIONE		
<div><div><div>AMBITER s.r.l.</div></div><div><div>v.le Nicolodi, 5/A 43126 Parma</div><div>tel. 0521-942630 fax 0521-942436</div><div>www.ambiter.it info@ambiter.it</div></div></div>							