

Progetto: **IMPIANTO AGRIVOLTAICO E
RELATIVE OPERE DI
CONNESSIONE**

STMG: Codice Pratica 202400840 - TERNA s.p.a.

Localizzazione: Via Ro snc, Ferrara (FE)

Firma Elaborato:



Gruppo di Lavoro:

Elettrica: Ing. Giovanni Cis
Ambientale: Arch. Emiliano Manzato
Dott. Geol. Loris Tietto
Dott.ssa Irene Corà
Dott. Archeologo Davide Brombo
Idraulica e geologica: Dott. Geol. Matteo Mastellari
Agronomica: Dott. Agr. Stefano Pesavento
Acustica: Dott. Matteo Compri

Società proponente:

OPR SUN 55 SRL
Via Ceresio, 7 - 20154 Milano
PEC: oprsun55@legalmail.it
P.iva 13511810965

Titolo elaborato:

Relazione geologica PTO

Codice Elaborato:

VIA-02_Rel_PTO_04_Geologica_00

Formato:

A4

Scala:

na

Rev.	Data	Descrizione	Redige	Verifica	Approva
00	05/26	Prima emissione	S.R.	R.C.	G.C.
01					
02					
03					
04					

Indice

1	Dati generali di progetto	2
2	Premessa.....	3
3	Inquadramento geologico, idrogeologico e sismico.....	5
3.1	Cenni di geologia strutturale.....	5
3.2	Formazioni affioranti.....	5
3.3	Geomorfologia	6
3.4	Idrografia e Idrogeologia.....	7
3.5	Inquadramento sismico	7
3.5.1	Definizione dell'azione sismica.....	7
3.5.2	Classificazione sismica.....	8
3.6	Vincolo Idrogeologico	8
4	Pianificazione di Bacino.....	9
4.1	Pericolosità idraulica	9
4.2	Pericolosità da frana	9
5	Considerazioni conclusive	10

1 Dati generali di progetto

Ubicazione	
Regione	Emilia Romagna
Provincia	Ferrara
Comune	Ferrara
Riferimenti catastali FTV	Fg. 85 mp. 7-9-20-21-23-24-30-39-53-54-57-68 Fg. 81 mp. 72
Superficie totale di impianto	42,2 ha
Società proponente	
Ragione sociale	OPR SUN 55 S.r.l.
P.iva e c.f.	13511810965
Indirizzo sede legale	Via Ceresio, 7, Milano
PEC	oprsun55@legalmail.it
Grandezze principali di impianto	
Potenza DC	25.662 kWp
Potenza AC - Potenza nominale	22.500 kW
Componenti principali di impianto	
Cabina di trasformazione	n.8 skid con trasformatori in olio da 3300 kVA
Inverter di stringa	n.75 inverter da 300 kWac
Moduli	n.34.216 moduli 750 Wp
Stringhe	n. 1222 stringhe da 28 moduli
Tracker	Mono-assiali 1P con azimut 0°
Opere di connessione alla rete	
Tensione di connessione	36 kV
Gestore di rete	Terna S.p.A.
Cod. pratica	202400840
PTO	Ampliamento 380/132 kV SE RTN "Ferrara Focomorto"

2 Premessa

La presente relazione preliminare, elaborata ai sensi della vigente normativa nazionale e regionale, fornisce l'inquadramento geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico del territorio interessato dall'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) RTN 380/132 kV "Ferrara Focomorto" (inquadramento corografico in Figura 1). La relazione definisce inoltre la pericolosità idraulica dell'area di intervento, ricavata dalla pianificazione a livello di Distretto Idrografico.

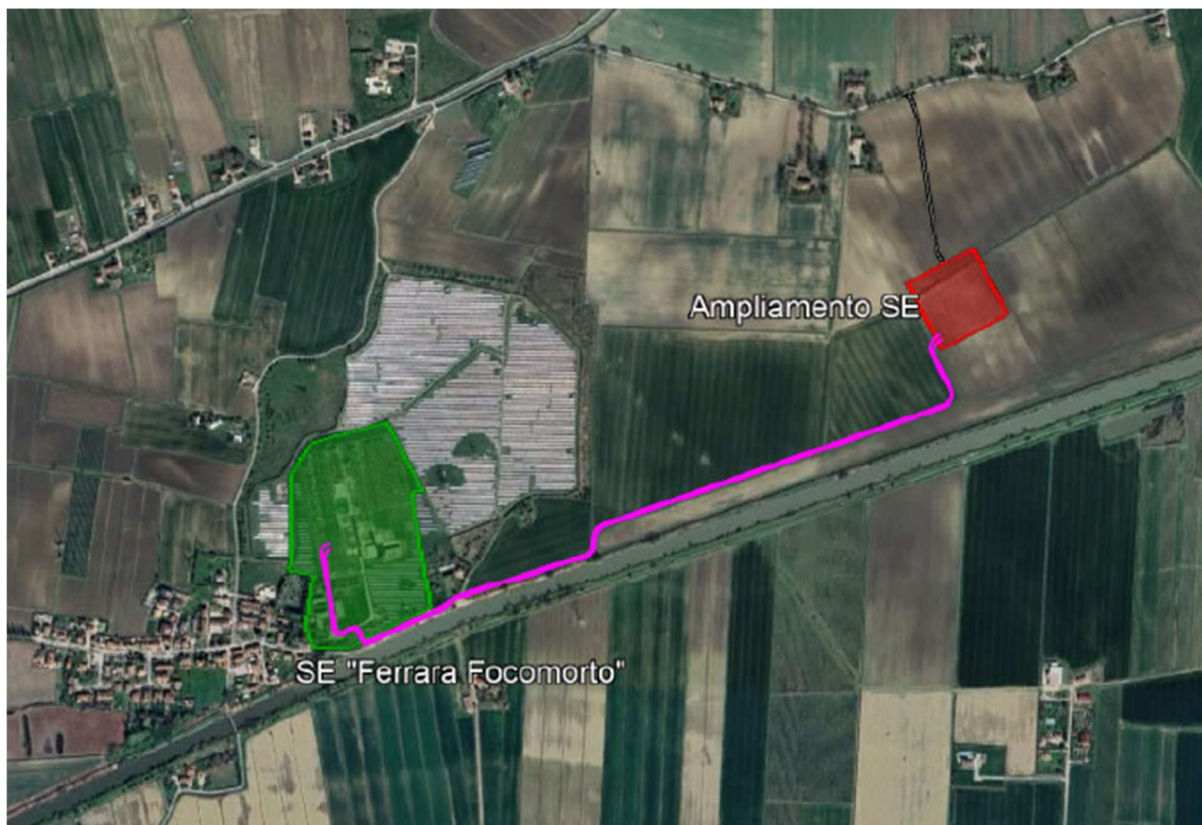


Figura 1 - Inquadramento dell'area di intervento – Base Google Earth

Tale opera si rende necessaria per permettere la connessione alla RTN di diversi impianti a fonti rinnovabili ubicati nell'area.

Poiché la stazione esistente "Ferrara Focomorto" non ha disponibilità di ulteriori spazi, per l'ampliamento della stessa è necessario prevedere la realizzazione di una nuova stazione satellite, possibilmente nei dintorni della esistente.

La consistenza della nuova stazione elettrica satellite, secondo quanto comunicato da TERNA S.p.A., dovrà essere la seguente:

- Sezione 132 kV comprendente n.9 stalli così suddivisi:
 - n.2 stalli per doppio collegamento alla SE "Ferrara Focomorto" esistente
 - n.3 stalli per TR 132/36 kV da 250 MVA
 - n.2 stalli per parallelo sbarre

- n.2 stalli per opere/sviluppi futuri
- Sezione 36 kV:
 - n.3 TR 132/36 kV da 250 MVA + edificio quadri a 36 kV

Considerando la necessità di prevedere una fascia perimetrale di ampiezza pari a 5 m, l'ingombro complessivo della suddetta stazione sarà di circa 162 x 166 metri.

L'ubicazione dell'ampliamento in previsione si trova circa 1200 metri ad Est della stazione esistente "Ferrara Focomorto". L'area di stazione interessa la particella n°54 del Foglio n°170 del comune suddetto.

Relativamente ai raccordi alla RTN, la SE esistente "Ferrara Focomorto" è caratterizzata dalla presenza di numerose linee elettriche di alta tensione ad essa afferenti, nonché di un impianto fotovoltaico che si sviluppa intorno all'area di tale stazione; inoltre, la stazione è oggetto di una serie di interventi previsti dal Piano di Sviluppo per il riassetto elettrico nell'area.

Tenuto conto di quanto sopra e dei vincoli ambientali, è stato definito un corridoio per il passaggio dei due raccordi, all'interno del quale è stato individuato il tracciato della connessione in cavidotti interrato della lunghezza di circa 1800 metri.

L'accesso al nuovo ampliamento della SE avverrà dalla S.P. n.20 Ferrara-Formignana, ove è prevista la realizzazione di un nuovo tratto di viabilità di lunghezza pari a circa 360 metri fino all'ingresso nella nuova SE.

3 Inquadramento geologico, idrogeologico e sismico

3.1 Cenni di geologia strutturale

Il bacino padano, di cui la pianura padana rappresenta l'espressione superficiale, costituisce il riempimento dell'avanfossa appenninica sviluppatasi a partire dal Pliocene medio-superiore, circa 3,5 milioni di anni fa.

Grazie alla prospezione petrolifera si è potuto osservare che gli strati profondi che costituiscono il substrato sono deformati, evidenza della "prosecuzione" della catena appenninica in profondità; il grado di deformazione all'interno del bacino Padano diminuisce verso l'alto, testimoniando così un rallentamento dell'attività tettonica nel corso del riempimento del bacino (Amorosi, Pignone, 2009).

La zona interessata dall'ampliamento della SE "Ferrara Focomorto" si trova in corrispondenza dei sovrascorrimenti più esterni del fronte appenninico sepolto (vedi Figura 2). La fase terminale dell'orogenesi appenninica, legata alla subduzione della zolla Adriatica, è responsabile di questo assetto a pieghe e faglie.

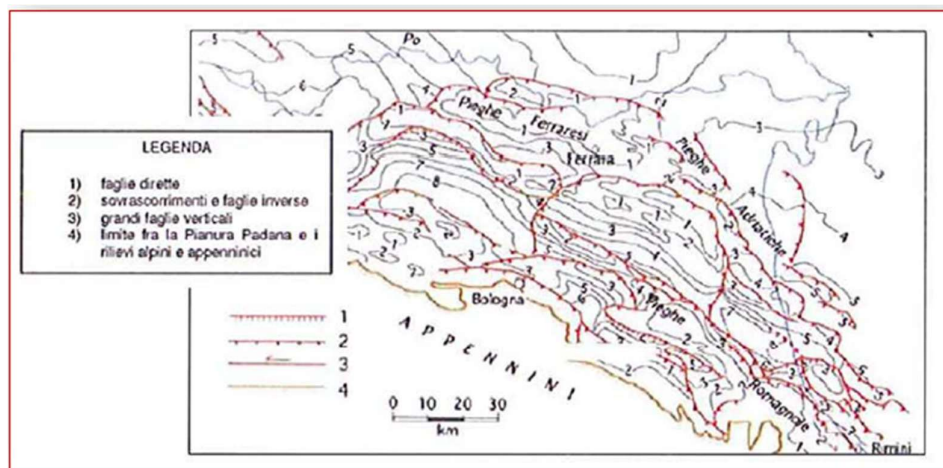


Figura 2 - Estratto carta strutturale della Pianura Padana (da Pieri e Groppi, 1992)

Il fronte esterno della catena inizia la sua deformazione tra la fine del Miocene e l'inizio del Pliocene, portando a sovrascorrere le unità appenniniche sulla monoclinale pedevalpina. Secondo studi recenti (Fantoni, 2010), la dorsale ferrarese sarebbe ancora in innalzamento (0,16 mm/a) e raccorciamento crostale, come peraltro dimostrato dalla sequenza sismica del Maggio 2012.

Con l'inizio del Quaternario, quando la zona alpina e parte della fossa padana erano completamente emerse, inizia il riempimento della vasta depressione di avampaese mediante un progressivo accumulo di depositi alluvionali appartenenti ai grandi sistemi fluviali, intervallati da sedimenti derivanti dalle varie fasi di trasgressione marina.

3.2 Formazioni affioranti

La storia geologica della Pianura Padana è dunque relativamente recente e, in particolare, solo dopo l'ultima ingressione marina (di età olocenica e conclusa 6.000-5.000 anni fa) inizia la fase di modellamento del settore

orientale della pianura da parte dei suoi più attivi corsi d'acqua, i quali nel tempo sono stati soggetti a numerose variazioni di tracciato.

Due sono i principali aspetti dinamici che hanno caratterizzato la morfologia del territorio del basso Po:

- Le variazioni della linea di costa
- Le variazioni del reticolo idrografico

Queste tendenze evolutive hanno modellato morfologie tuttora facilmente osservabili, pur considerando che il principale meccanismo dinamico che ha determinato l'attuale conformazione del territorio oggetto di studio è individuabile nei processi morfogenetici responsabili delle variazioni del reticolo idrografico.

In allegato è riportata la planimetria geolitologica dell'area in scala 1:10.000, che rappresenta le litologie affioranti lungo il tracciato dell'opera oggetto della presente relazione, ricostruita in base alla carta litologica di superficie del vecchio PSC comunale.

Tutti i depositi affioranti appartengono al sistema della bassa pianura recente, con modello deposizionale caratterizzato dalla presenza di dossi sabbiosi e piane e depressioni a depositi fini.

Dall'analisi delle carte si evidenzia che in corrispondenza dell'ampliamento della SE affiorano depositi misti (miscela di limi, sabbie e argille).

In corrispondenza della SE esistente "Ferrara Focomorto" affiorano depositi sabbioso-argillosi nella porzione meridionale ed argilloso-limosi nella parte centro-settentrionale.

3.3 Geomorfologia

L'assetto geomorfologico del territorio ferrarese è il risultato delle vicissitudini del fiume Po.

In particolare, dalla rotta di Ficarolo del 1150 circa il fiume ha abbandonato l'antico corso per spostarsi più a nord, dove, in linea generale, è posizionato il tracciato attuale. Questa situazione morfologica complessa ha condizionato e regolato la deposizione dei sedimenti trasportati dal fiume, con il risultato di formare (come descritto nel paragrafo precedente) aree di alto strutturale, definite dossi, costituiti da terreni sabbiosi indicanti paleo-alvei, barre e sponde naturali relitti o sepolte, e zone depresse formate da argille e limi, denominate catini.

Il territorio ferrarese è notoriamente soggetto al fenomeno della subsidenza.

A partire dagli anni cinquanta, l'abbassamento relativo del suolo rispetto al livello medio marino ha assunto una notevole importanza, sia per gli squilibri idrodinamici ad esso connessi, sia nella definizione delle cause che lo hanno generato.

Una causa antropica che ha accelerato il fenomeno della subsidenza a partire dagli anni '50 è stato l'emungimento di acqua metanifera dal sottosuolo in assenza di un'adeguata regolamentazione.

Per quanto riguarda la subsidenza naturale, legata al costipamento dei sedimenti più fini o organici o ai movimenti eustatici (variazioni generali del livello marino), si può ritenere che, relativamente alla Pianura Padana, abbia in generale una velocità di abbassamento di circa 2-3 mm/anno.

Relativamente ai dissesti, dall'analisi dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (IFFI), disponibile sul portale dell'ISPRA, è emerso che l'intero areale di progetto non è interessato da fenomeni attivi e/o quiescenti.

In allegato è riportata la planimetria geomorfologica dell'area in scala 1:5.000, che evidenzia l'assenza di dissesti geomorfologici potenziali o in atto. In adiacenza all'area ove è prevista la realizzazione dell'ampliamento della SE è presente un alveo sepolto del fiume Po.

3.4 Idrografia e Idrogeologia

Le condizioni di drenaggio dei terreni che costituiscono l'ossatura della pianura di Ferrara sono condizionate dall'assetto morfologico ed in particolare dal micro rilievo. Le linee di drenaggio preferenziali hanno direzione Ovest-Est.

Il territorio comunale è solcato da numerosi corsi d'acqua di vario grado di importanza; in particolare i principali sono rappresentati dai fiumi Po e Reno, che non svolgono nessuna funzione scolante data la quota dei rispettivi alvei, anzi costituiscono delle linee di spartiacque al normale deflusso. A questi si possono aggiungere il Po di Ferrara - Primaro e di Volano, il Boicelli e il Riazzo del Gallo, che svolgono la funzione di collettori nel raccogliere la maggior parte delle acque superficiali e meteoriche ricadenti sul territorio e convogliate per semplice gravità o attraverso impianti di idrovora da collettori minori, quali fossi e canali di bonifica che costituiscono la rete scolante ferrarese.

L'area ove è prevista la realizzazione dell'ampliamento della SE è ubicata in sinistra idrografica del Po di Volano, ad una distanza minima di poco più di 160 metri rispetto al piede dell'argine.

Da un punto di vista idrogeologico, l'area ferrarese è caratterizzata dalla presenza di un acquifero libero freatico, costituito prevalentemente da limi e limi sabbiosi, riconducibili a sedimenti di ambiente fluviale.

Escludendo le aree limitrofe alle arginature del fiume Po, la falda freatica viene alimentata principalmente dalle acque meteoriche, e risulta quindi essere fortemente influenzata dalle condizioni climatiche che ne favoriscono forti escursioni, prossima al piano campagna in periodi molto piovosi, e con una forte riduzione nei periodi siccitosi (la profondità della falda freatica normalmente può oscillare fra profondità comprese da 1 a 4 metri dal piano campagna).

In prossimità dei canali principali la falda può essere influenzata dagli stessi alimentando o drenando la falda superficiale.

In allegato è riportata la planimetria idrogeologica dell'area in scala 1:5.000, che riporta le isofreatiche di morbida; dall'analisi della carta si può osservare come nell'area oggetto dell'ampliamento della SE la quota della falda si attesti attorno ai +2 metri s.l.m.m., evidenziando una soggiacenza minima di circa 1 metro rispetto al piano di campagna (la quota media dell'area è di +3 metri s.l.m.m.).

3.5 Inquadramento sismico

3.5.1 Definizione dell'azione sismica

Il D.M.14 gennaio 2008 prima e il D.M. 17 gennaio 2018 poi hanno modificato la tipologia di approccio alla pericolosità sismica, intesa come accelerazione massima orizzontale su suolo rigido ($V_S > 800$ m/s), che

attualmente viene definita mediante un approccio "sito dipendente" e non più tramite un criterio "zona dipendente" come definito precedentemente nel "Rapporto Conclusivo sulla Redazione della Mappa di Pericolosità Sismica", elaborato nel 2004 dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia successivamente all'entrata in vigore dell'O.P.C.M. 3274/2003.

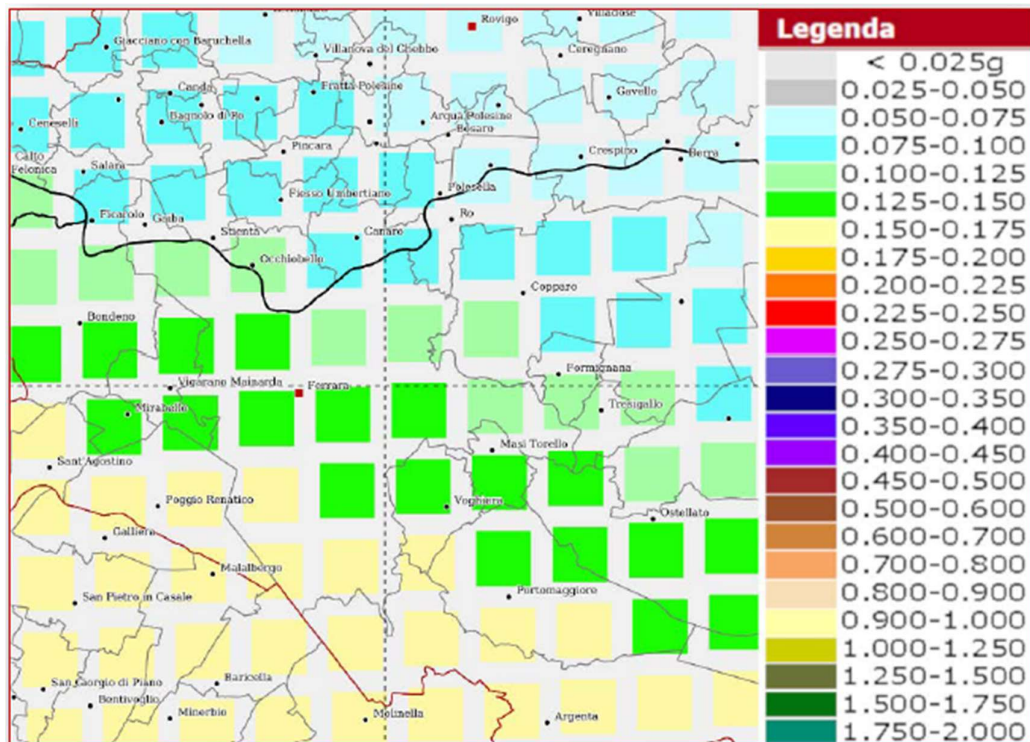


Figura 3 - Modello di pericolosità sismica MPS04-S1

Secondo l'approccio "zona dipendente", adottato dalla precedente normativa nazionale in campo sismico, l'accelerazione di base a_g , senza considerare l'incremento dovuto ad effetti locali dei terreni, era direttamente derivante dalla Zona sismica di appartenenza del comune nel cui territorio è localizzato il sito di progetto.

Con l'entrata in vigore delle nuove NTC la classificazione sismica del territorio è scollegata dalla determinazione dell'azione sismica di progetto, mentre rimane il riferimento per la trattazione di problematiche tecnico-amministrative connesse con la stima della pericolosità sismica. Pertanto, la stima dei parametri spettrali necessari per la definizione dell'azione sismica di progetto viene effettuata calcolandoli direttamente per il sito in esame, utilizzando come riferimento le informazioni disponibili nel reticolo di riferimento (Figura 3).

3.5.2 Classificazione sismica

Da un punto di vista sismico, la classificazione dei Comuni della Regione Emilia Romagna è definita nella D.G.R. n.146 del 06/02/2023.

Il territorio comunale di Ferrara, interessato dall'opera in progetto, è inserito nella classe sismica 3 (accelerazione orizzontale massima $0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$).

3.6 Vincolo Idrogeologico

La zona interessata dagli interventi è esterna alle perimetrazioni di cui al R.D. 3267/1923.

4 Pianificazione di Bacino

4.1 Pericolosità idraulica

L'area di studio ricade tra quelle di competenza dell'Autorità di Bacino Distrettuale del fiume Po, istituita in attuazione della Direttiva Comunitaria 2000/60/CE e del D.Lgs. 152/06., nello specifico all'interno della Unit of Management (UoM) ITN008 Po.

In data 20 dicembre 2021 la Conferenza Istituzionale permanente ha adottato all'unanimità il primo aggiornamento del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), ai sensi dell'art.14, comma 3 della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE.

Tale aggiornamento consegue alla definizione delle aree a rischio potenziale significativo (APSFR) effettuata in sede di Valutazione preliminare (dicembre 2018), all'aggiornamento delle mappe di pericolosità e rischio di alluvione (dicembre 2019) e all'adozione del Progetto di aggiornamento del PGRA (dicembre 2020) funzionale a consentire la fase di partecipazione che si è svolta dal dicembre 2020 al giugno 2021.

L'aggiornamento del PGRA è composto dalla Relazione metodologica (predisposta secondo le indicazioni fornite dal MITE e ISPRA) e da diversi allegati in cui è descritto il processo di aggiornamento sviluppato, le attività complessivamente condotte, le caratteristiche delle misure del nuovo ciclo (distinte fra quelle del primo ciclo che proseguono e quelle nuove supplementari del secondo ciclo), il processo di partecipazione sviluppato e le sue ricadute nel Piano, le risultanze di alcuni importanti approfondimenti condotti sulla stima della pericolosità e del danno nelle APSFR distrettuali.

Le mappe delle aree allagabili disponibili sul Geoportale dell'autorità distrettuale identificano tre livelli di pericolosità, in accordo con la classificazione del PGRA, ovvero:

- Un livello di pericolosità bassa P1, relativo a scenari di scarsa probabilità
- Un livello di pericolosità media P2, relativo a scenari di media probabilità
- Un livello di pericolosità elevata P3, relativo a scenari di elevata probabilità

Grazie al reperimento di tali informazioni è stato possibile pervenire alla Carta della pericolosità da alluvione, riportata in allegato in scala 1:10.000, realizzata dall'involuppo delle pericolosità da alluvione derivanti dal reticolo principale e al reticolo secondario di pianura dell'UoM ITN008 (Po).

Tutte le opere in progetto ricadono all'interno della classe di pericolosità P2 - Pericolosità media.

4.2 Pericolosità da frana

La zona interessata dagli interventi è esterna alle perimetrazioni delle aree a pericolosità da frana ai sensi del PAI dell'ex-Autorità di Bacino del Po (PAI Dissesti 2001).

5 Considerazioni conclusive

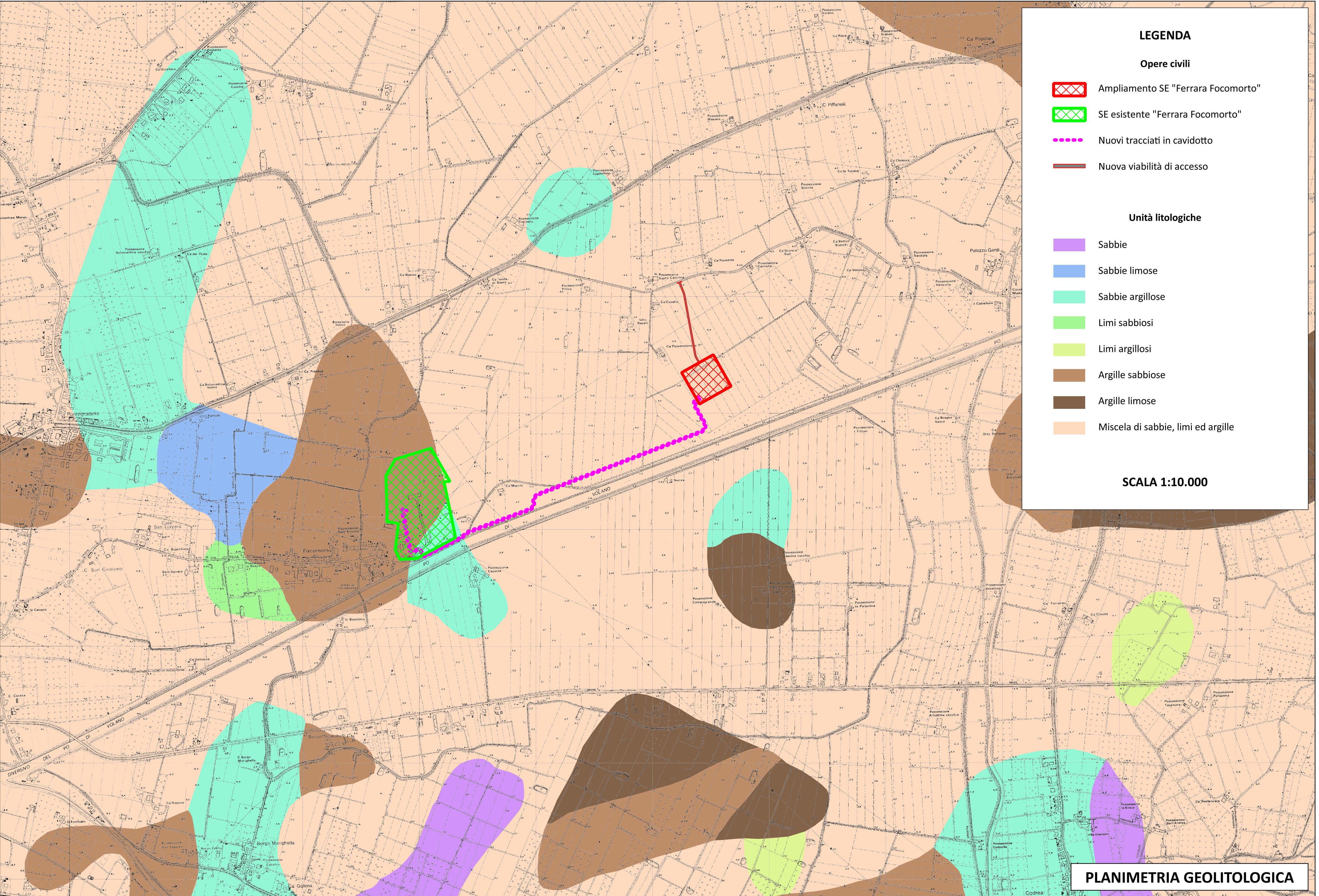
La presente relazione geologica preliminare è stata elaborata a supporto dell'ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica(SE) RTN 380/132 kV "Ferrara Focomorto" nel territorio comunale di Ferrara, previsto ad una distanza di circa 1200 metri ad Est della Stazione Elettrica esistente "Ferrara Focomorto".

L'area interessata dalla realizzazione delle opere in progetto è caratterizzata dall'affioramento di depositi alluvionali quaternari a granulometria mista (miscela di limi, sabbie ed argille).

La zona interessata dagli interventi è esterna alle perimetrazioni delle aree a pericolosità da frana ai sensi del PAI dell'ex-Autorità di Bacino del Po (PAI Dissesti 2001).

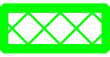
Secondo le mappe del Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) dell'Autorità di Bacino distrettuale del fiume Po, derivanti dall'involuppo delle pericolosità da alluvione del reticolo principale e del reticolo secondario di pianura dell'UoM ITN008 (Po), gli interventi ricadono e nella classe di pericolosità da alluvioni media (P2).

Sulla base di quanto scritto nella presente relazione, non si rilevano motivi ostativi alla realizzazione dell'intervento; in fase di progettazione esecutiva dovranno essere determinati i tiranti idrici associati all'evento di piena di riferimento per valutare la quota minima del piano di campagna della nuova SE e gli eventuali interventi compensativi da realizzare per non produrre aggravii di rischio nelle aree limitrofe.

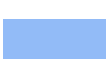
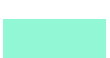
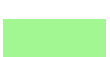
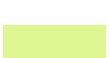


LEGENDA

Opere civili

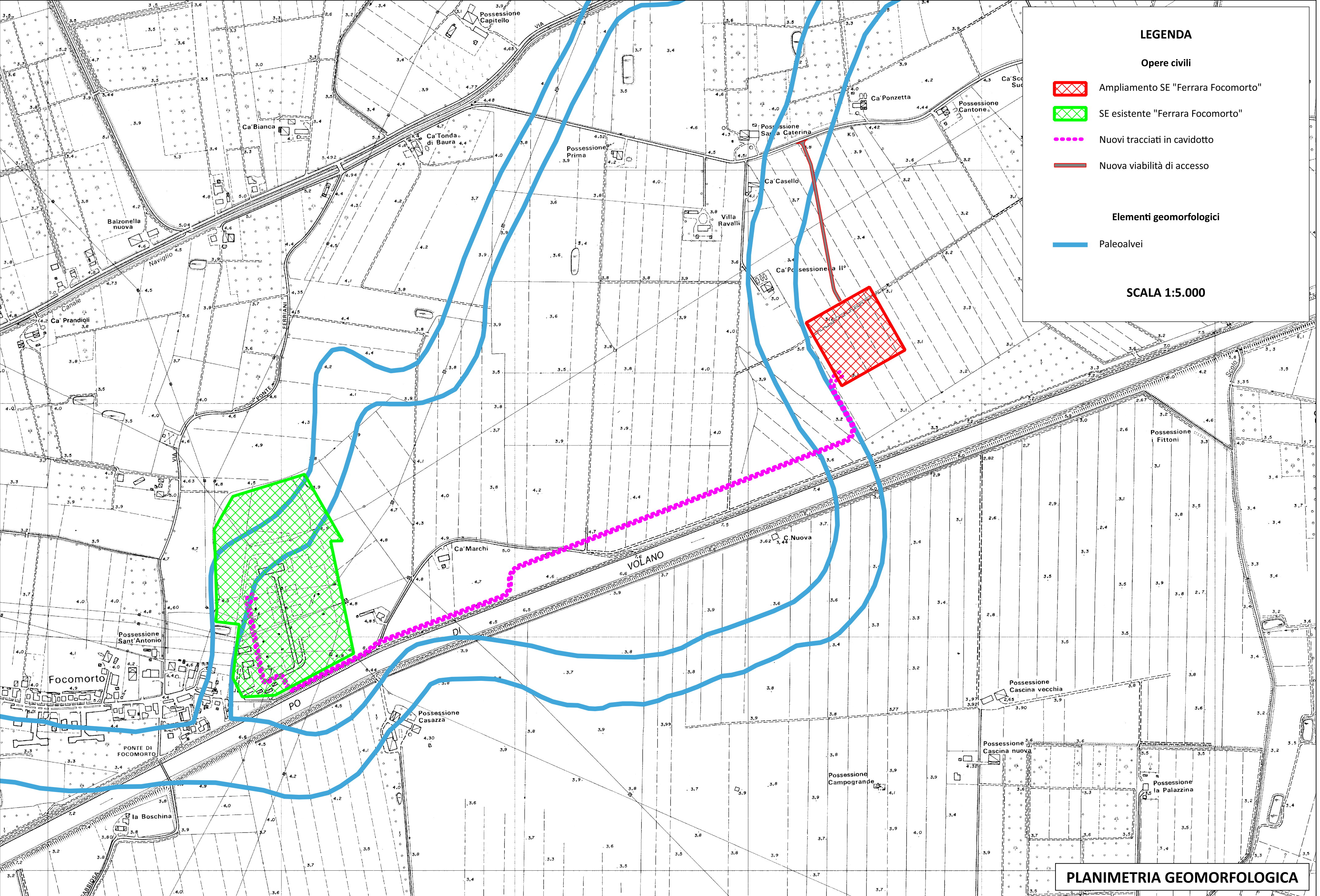
-  Ampliamento SE "Ferrara Focomorto"
-  SE esistente "Ferrara Focomorto"
-  Nuovi tracciati in cavidotto
-  Nuova viabilità di accesso

Unità litologiche

-  Sabbie
-  Sabbie limose
-  Sabbie argillose
-  Limi sabbiosi
-  Limi argillosi
-  Argille sabbiose
-  Argille limose
-  Miscela di sabbie, limi ed argille

SCALA 1:10.000

PLANIMETRIA GEOLITOLOGICA



LEGENDA

Opere civili

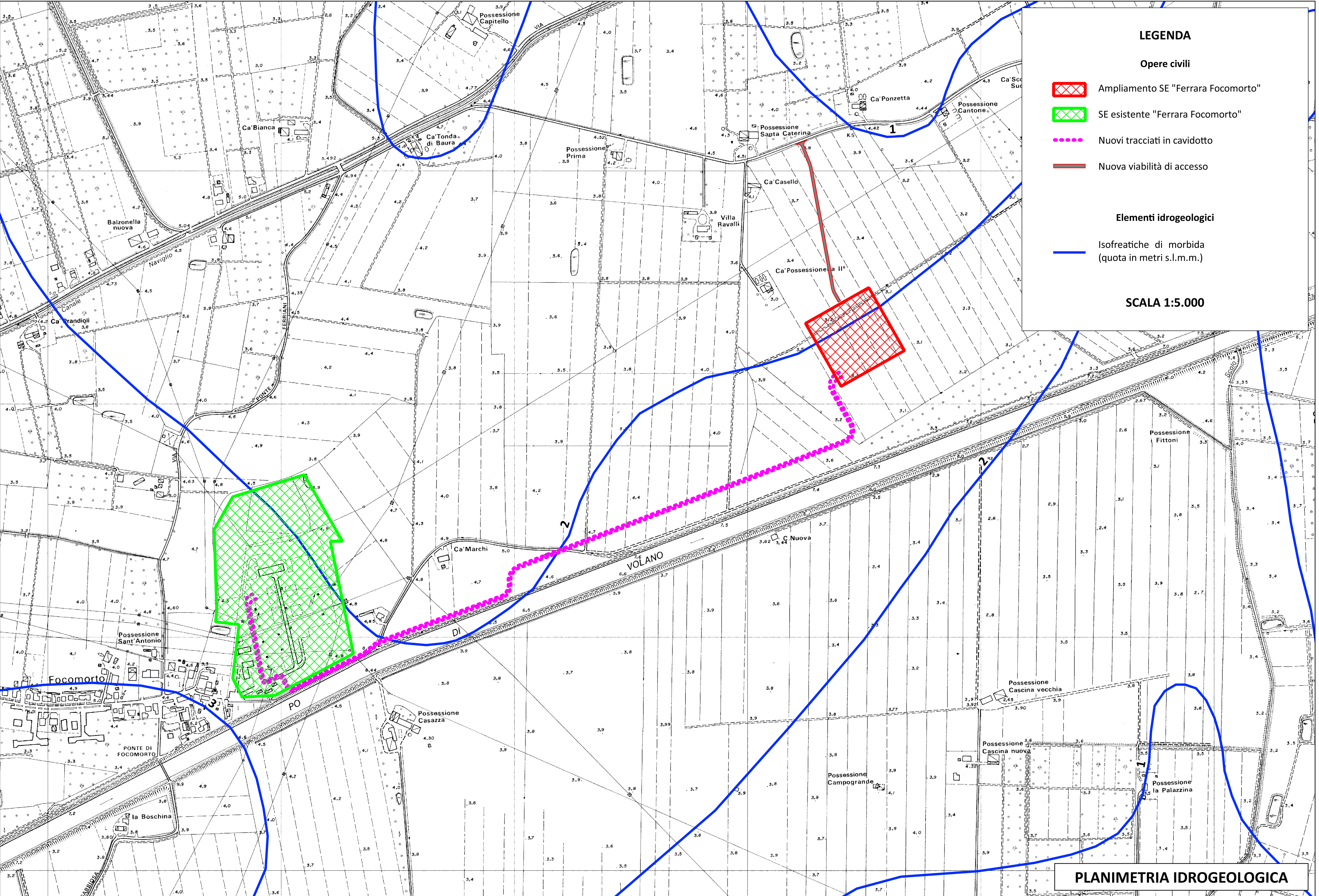
-  Ampliamento SE "Ferrara Focomorto"
-  SE esistente "Ferrara Focomorto"
-  Nuovi tracciati in cavidotto
-  Nuova viabilità di accesso

Elementi geomorfologici

-  Paleoalvei

SCALA 1:5.000

PLANIMETRIA GEOMORFOLOGICA



LEGENDA

Opere civili

-  Ampliamento SE "Ferrara Focomorto"
-  SE esistente "Ferrara Focomorto"
-  Nuovi tracciati in cavidotto
-  Nuova viabilità di accesso

Elementi idrogeologici

-  Isofreatiche di morbida (quota in metri s.l.m.m.)

SCALA 1:5.000

PLANIMETRIA IDROGEOLOGICA

