

IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG DAFNE E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 34 MWp - COMUNE DI COPPARO (FE)

Proponente

EG DAFNE S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI, 22 - 20122 MILANO (MI) P.IVA: 12084690960 PEC: egdafne@pec.it

Progettazione

META STUDIO S.R.L.

VIA SETTEMBRINI, 1 - 65123 PESCARA (PE) P.IVA: 02164240687 PEC: metastudiosrl@pec.it TEL: +39/0854315000



Coordinamento e Responsabile della Progettazione

ING. DOMENICO MEMME

VIA L. SETTEMBRINI, 1 - 65123 PESCARA (PE) PEC: metastudiosrl@pec.it MAIL: d.memme@studiomemme.it
TEL: +39/0854315000 DIRECT: +39/3356390349

Collaboratori

ING. LUIGI NARDELLA

Progettazione Generale e Strutturale

ING. MAURIZIO ELISIO

Progettazione Ambientale e Paesaggistica

DOTT. FIORAVENTE VERI

Progettazione Elettrica

Titolo Elaborato

RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE PARCHI FV E CONNESSIONI

| LIVELLO PROGETTAZIONE | CODICE ELABORATO | FILENAME | FORMATO | DATA | SCALA |
|-----------------------|------------------|--|---------|------------|-------|
| Progetto Definitivo | REL 21 | Relazione Geologia Preliminare Parchi FV e Connessioni | A4 | 01/04/2022 | -- |

Revisioni

| REVISIONE | DATA | DESCRIZIONE | ESEGUITO | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----------|------|-------------|----------|------------|-----------|
|-----------|------|-------------|----------|------------|-----------|



Regione Emilia-Romagna

Regione EMILIA ROMAGNA
Provincia di FERRARA
Comune di COPPARO





RELAZIONE GEOLOGICA PRELIMINARE PARCHI FV E CONNESSIONI

INDICE

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1.0 | INTRODUZIONE | 4 |
| 1.1 | SCOPO DEL DOCUMENTO | 4 |
| 1.2 | REGIME VINCOLISTICO | 8 |
| 1.3 | UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO | 11 |
| 2.0 | ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA | 12 |
| 2.1 | GEOLOGIA GENERALE E LOCALE | 12 |
| 2.2 | GEOMORFOLOGIA | 17 |
| 2.3 | IDROGEOLOGIA | 20 |
| 3.0 | ANALISI GEOTECNICA | 21 |
| 4.0 | ANALISI SISMICA | 21 |
| 4.1 | INQUADRAMENTO MACROSISMICO | 21 |
| 4.2 | FAGLIE E TETTONICA | 22 |
| 4.3 | MICROZONAZIONE SISMICA | 22 |
| 4.3.1 | Liquefazione dei terreni | 23 |
| 5.0 | CONCLUSIONI | 25 |
| 5.1 | STATO DEI LUOGHI | 25 |
| 5.1.1 | Geomorfologia | 25 |
| 5.1.2 | Faglie e tettonica | 25 |
| 5.2 | CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO | 25 |
| 5.3 | CONSIDERAZIONI FINALI | 26 |
| 6.0 | BIBLIOGRAFIA | 27 |
| 7.0 | ALLEGATI | 27 |

1.0 INTRODUZIONE

La Società **EG DAFNE S.R.L.** (di seguito **Proponente**) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel territorio comunale di Copparo (FE), Regione Emilia-Romagna, denominato “**EG DAFNE**”, della potenza complessiva di 34 MWp.

Tale impianto sarà costituito da diversi campi fotovoltaici (di seguito **Parchi FV**) dislocati in aree tra loro limitrofe e ricadenti tutte nel medesimo territorio comunale. In particolare, quattro parchi si trovano a circa 2,3 km in direzione Nord-Ovest da località Jolanda di Savoia (CAMPO C, CAMPO D e CAMPO E) e altri due (CAMPO A e CAMPO B) a circa 1,7 km a Nord dei precedenti.

In relazione a tale impianto, il **Proponente** ha in progetto la realizzazione di opere di collegamento alla RTN (di seguito **opere di connessione**) costituite da:

- cavi interrati in bassa e media tensione (di seguito **cavidotto di interconnessione**) per il collegamento dei pannelli fotovoltaici dell'impianto con le Cabine di Trasformazione di campo e per il collegamento di queste ultime con la Cabina di Raccolta di campo;
- cavo interrato in media tensione lungo circa 16 km (di seguito **cavidotto di collegamento**) che collegherà l'impianto (tramite la Cabina di Raccolta interna al CAMPO E) alla futura Stazione Elettrica Utente 132/30 kV (di seguito **Stazione Utente**);
- Stazione Elettrica Terna 380/132 kV (di seguito **SE Terna**) in progetto, che sarà collegata alla linea “Ravenna Canala – Porto Tolle” esistente.

Titolo del progetto: “Impianto fotovoltaico EG DAFNE SRL e opere connesse, Potenza impianto 34 MWp – Comune di Copparo (FE)” (di seguito **Progetto**). L'*iter* procedurale per l'ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del **Proponente**, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l'acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi studi da esibire, vi è anche il presente elaborato “Relazione geologica” (di seguito **studio**).

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente **Studio** è redatto al fine di caratterizzare, da un punto di vista geologico, i terreni destinati ad accogliere i sei **Parchi FV** e le **opere di connessione** lineari (*i.e.* cavidotti).

Si precisa che la **SE Terna** e la **Stazione Utente** saranno oggetto di separata relazione geologica contenente informazioni più dettagliate: in considerazione delle strutture da posare in opera al proprio interno, rappresenta la parte di **Progetto** che necessita di caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni in sottosuolo.

Invece **Parchi FV** e cavidotti trasmetteranno sui terreni carichi pressochè nulli o di fatto trascurabili, per i quali non è necessaria alcuna parametrizzazione fisico meccanica.

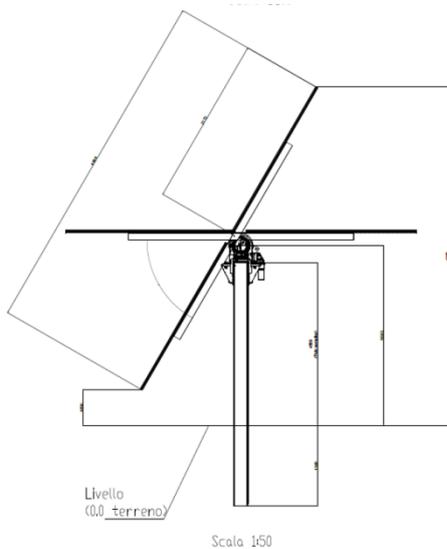
Accennando alla tipologia operativa (per i cui dettagli si rimanda agli elaborati di progetto), si riporta in estrema sintesi quanto segue.

Parchi FV

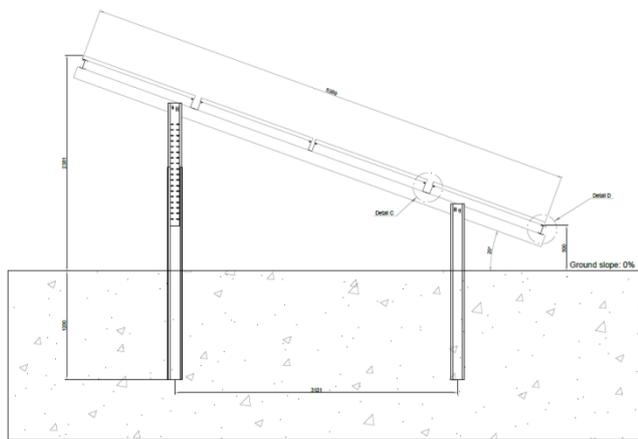
- I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture di supporto con pali in acciaio zincato infissi nel suolo (mediante battitura); come visibile nelle figure seguenti, nel progetto saranno contemplate due tipologie di struttura (monopalo e a due pali): a seconda della disponibilità al momento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, il Proponente potrà scegliere l'una o l'altra tipologia. Nel caso della soluzione monopalo, la profondità di infissione sarà almeno di circa 1,50 ÷ 2,50 m; con i due pali, almeno di circa 1,20 ÷ 2,00 m. Da un punto di vista geologico, le soluzioni sono del tutto equivalenti, parimente utilizzabili.

- Le Cabine di Trasformazione MT/BT, da realizzare nel numero di 12, saranno posizionate ognuna su di una fondazione in calcestruzzo la quale poggerà, a sua volta, su di una base costituita da due strati di aggregato compattato del tipo 0/30 e 30/70, rispettivamente il più superficiale ed il più profondo, spessi circa 20 e 30 cm, posati in opera in scavi che raggiungeranno la quota circa - 80 cm dal piano campagna: non sarà necessario un ammassamento maggiore in quanto il carico trasmesso è nei fatti del tutto trascurabile.
- I **Parchi FV** saranno inoltre dotati di una **Cabina di Raccolta e Controllo**, posata in opera nelle medesime modalità suddette, con scavo profondo circa 80 cm, come da planimetrie di progetto.

Di seguito, alcuni tipici progettuali.

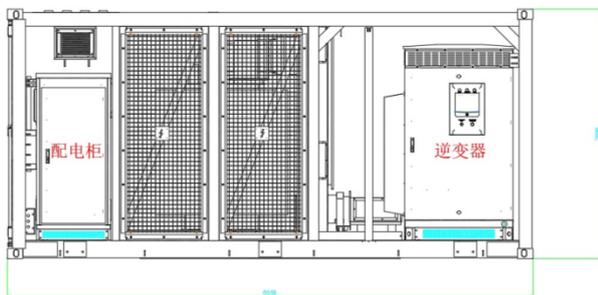


Traker su monopalo

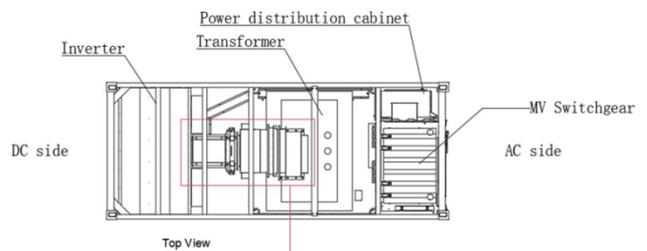


Struttura fissa su due pali

Figura 1-1: struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici (a sinistra traker su singolo palo, a destra struttura fissa su due pali)

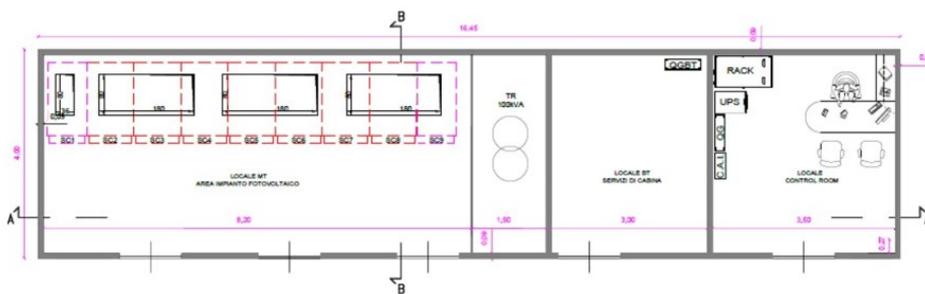


Pianta Cabina Trasformazione

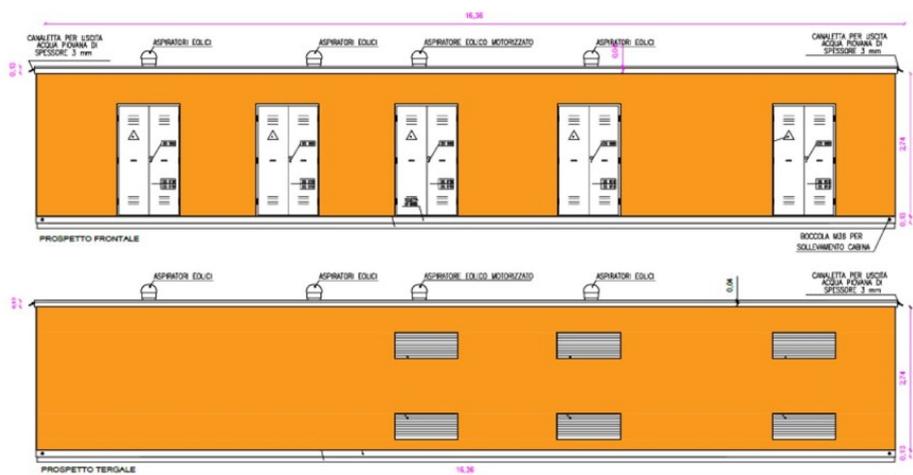


Prospetto Cabina Trasformazione

Figura 1-2: Pianta e prospetto Cabina di Trasformazione MT/BT.



Pianta Cabina di Raccolta



Prospetto Cabina di Raccolta

Figura 1-3: Pianta e prospetto Cabina di Raccolta

Di seguito, le sezioni di posa in opera dei cavi di collegamento.

PARTICOLARE 4: SEZIONE SCAVO COLLEGAMENTO BASSA TENSIONE / CORRENTE CONTINUA

PARTICOLARE 2: SEZIONE SCAVO COLLEGAMENTO BASSA TENSIONE / CORRENTE ALTERNATA

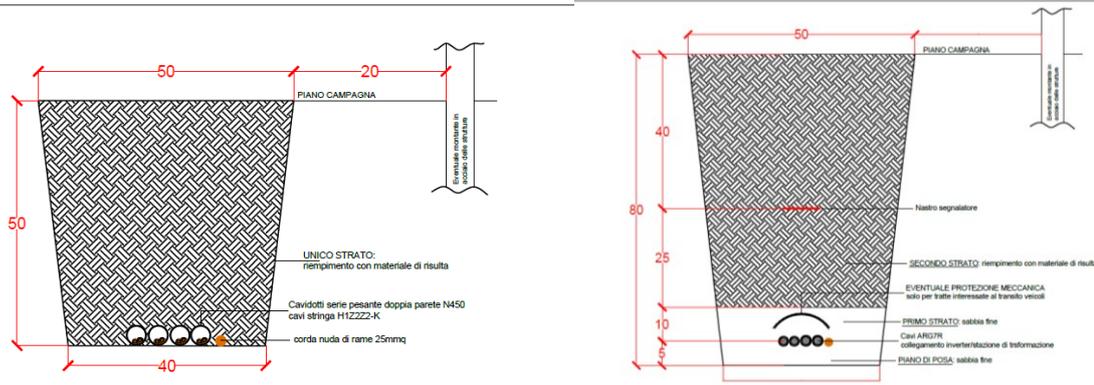


Figura 1-4: particolare dei cavi interni alle aree dei parchi FV.

Opere di connessione

- Il **cavidotto di interconnessione** verrà interrato ad una profondità minima di 1,2 metri e posato su un letto di sabbia vagliata; la distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm; oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitor al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi; la larghezza dello scavo è di circa 70 cm alla base, arrivando a circa 1 metro in cima, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metro di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata.
- Il **cavidotto di collegamento** verrà interrato ad una profondità minima di 1,2 metri e posato su un letto di sabbia vagliata; la distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm; oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitor al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi; la larghezza dello scavo è di circa 70 cm alla base, arrivando a circa 1 metro in cima, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metro di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata.

Di seguito, alcuni tipici progettuali.

PARTICOLARE 1: SEZIONE SCAVO COLLEGAMENTO MEDIA TENSIONE

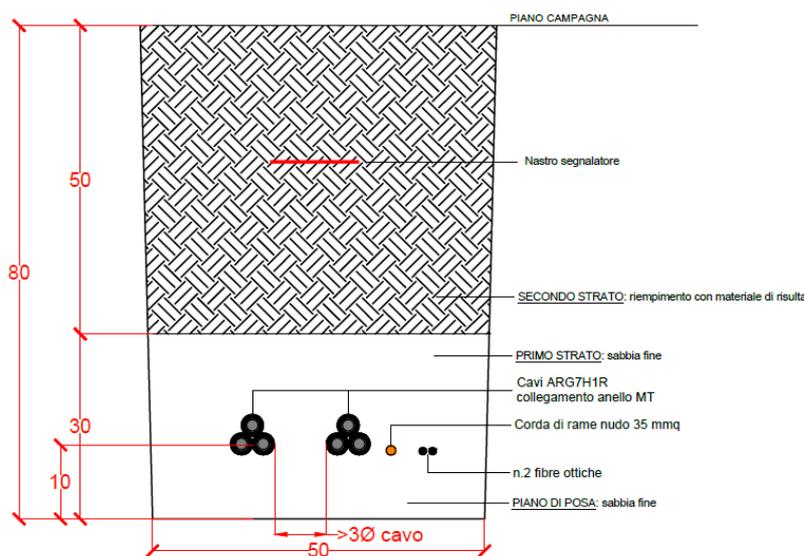


Figura 1-5: tipici di posa dei cavidotti MT.

1.2 REGIME VINCOLISTICO

Circa il quadro vincolistico sovraordinato all'area di intervento individuata per la realizzazione dei **Parchi FV, del cavidotto di interconnessione e del cavidotto di collegamento** si riporta quanto segue (Tabella 1-1):

| TIPOLOGIA VINCOLISTICA | P | A |
|---|---|---|
| PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità molto elevata P4 | | |
| PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità elevata P3 | | |
| PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità media P2 | | |
| PAI (Pericolosità da Frana) – Pericolosità moderata P1 | | |
| PGRA – Pericolosità idraulica alta H | | |
| PGRA – Pericolosità idraulica media M | | |
| PGRA – Pericolosità idraulica bassa L | | |
| Vincolo Idrogeologico (RD3267/23) | | |
| SIC | | |
| ZPS | | |
| IBA | | |
| Beni Paesaggistici ex D.Lgs. 42/04 | | |

Tabella 1-1: P - vincolo presente; A - vincolo assente.

L'area in cui ricadono le opere in progetto (in particolare **parchi FV, cavidotto di interconnessione e cavidotto di collegamento**) è disciplinata dall'Autorità di Bacino del Fiume Po, UoM (Unit of Management)_IT_20181025 (di seguito AdB). La cartografia dell'AdB contempla sia mappe legate alla pericolosità (rischio) da frana (vale a dire legata a fenomeni di versante) sia alla pericolosità idraulica (fluviale). All'indirizzo http://www.pcn.minambiente.it/viewer/index.php?services=progetto_mappe_di_pericolosita_e_rischio_di_alluvioni, consultabile alla pagina web dell'AdB – Piano Gestione del rischio di alluvioni (di seguito PGRA), è presente la cartografia interattiva delle mappe di rischio idraulico legato alle alluvioni. Per l'area in cui rientrano **parchi FV** e cavidotti, il PGRA indica una pericolosità idraulica di livello basso (L - low). Dato l'assetto morfologico, non esiste alcun tipo di pericolosità legata a fenomeni di versante. Ancora, le mappe dell'AdB "Tavole di delimitazione delle fasce fuviali" collocano la zona di intervento fra la fascia B e la fascia C (cfr. Quadro di unione - Fogli alla scala 1:25.000, FOGLIO 186 SEZ. I – Berra PO 02 – 1:25.000 e Fogli 185 sezioni II e III).

In relazione al sistema delle Aree Naturali Protette (L. 394/91), Zone IBA, Zone Ramsar e siti appartenenti alla Rete Natura 2000, come evidenziato in Figura 1-6 e in Figura 1-7, si segnala che:

- i **parchi FV** non interferiscono con alcuna Area Naturale Protetta, sito Rete Natura 2000, Zone IBA e Ramsar;
- la stazioni elettriche (**SE Terna e Stazione Utente**) distano circa 200 m dal sito Rete Natura 2000 più prossimo identificato come ZPS - IT4060011 "Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano"
- un breve tratto finale del **cavidotto di collegamento** in progetto (lungo circa 1,6 km) attraversa la ZPS - IT4060011 "Garzaia dello zuccherificio di Codigoro e Po di Volano" e attraversa per un tratto lungo circa 500 m il sito IBA 216 "Aree umide di Iolanda di Savoia".

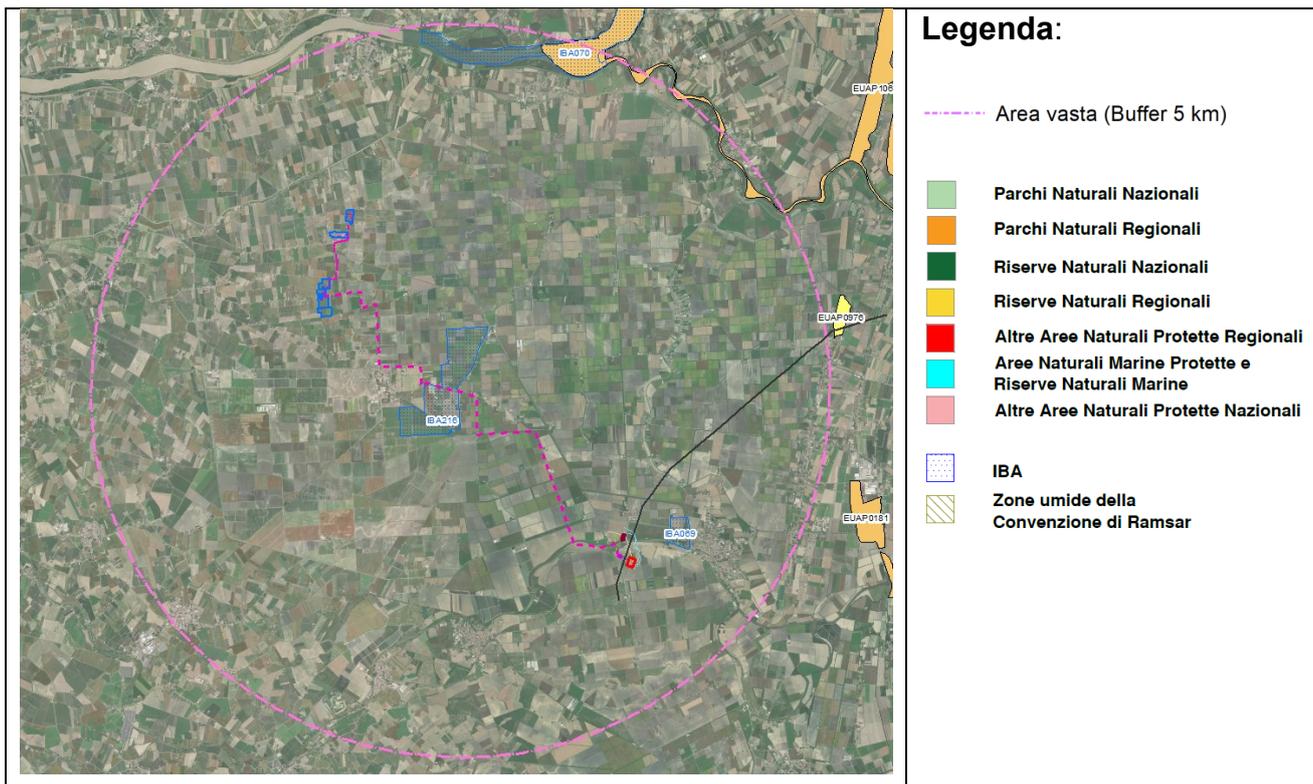


Figura 1-6: Aree Naturali Protette, IBA e Ramsar presenti nell'area vasta (5 km)

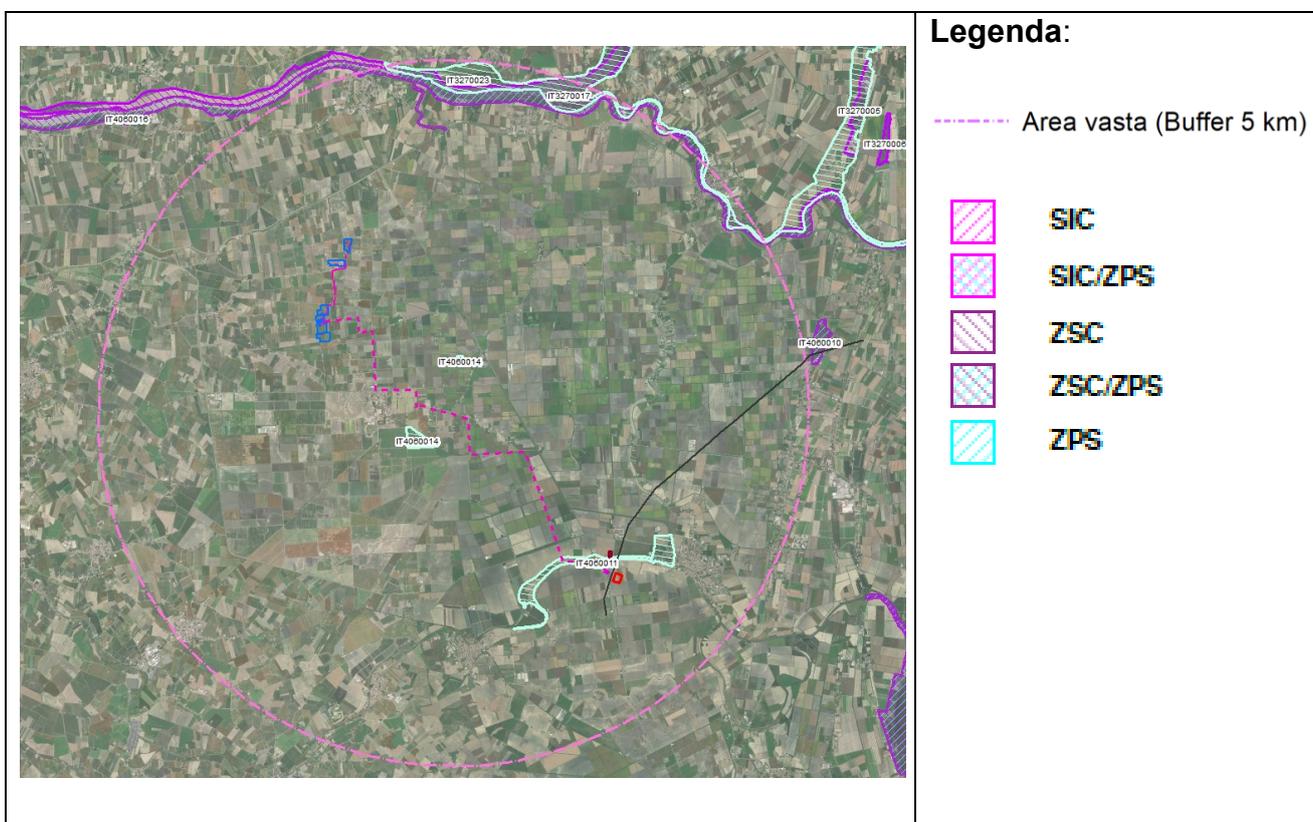


Figura 1-7: siti Rete Natura 2000 presenti nell'area vasta (5 km)

Per verificare l'eventuale interferenza con Beni Paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004 sono stati consultati il PSC del Comune di Copparo, il WebGis del Patrimonio culturale dell'Emilia-Romagna e il SITAP del Ministero per i Beni e per le Attività Culturali.

Dalle verifiche effettuate, come evidenziato in Figura 1-8, risulta che le attività in progetto generano interferenze dirette con alcuni beni paesaggistici individuati dalla Carta dei Vincoli del PSC di Copparo, nella fattispecie il **cavidotto di collegamento** interferisce con la **fascia di rispetto dei corsi d'acqua vincolati** (art. 142 comma 1 lett. c) D. Lgs. 42/2004) con **dossi di rilevanza storico-documentale** e con la strada SP68 mappata nel PSC come **strada panoramica** (art. 136 lett. d) D. Lgs. 42/2004).

Altresi dall'analisi effettuata sul SITAP (cfr. Figura 1-9) risulta che il cavo interrato attraversa più volte corsi d'acqua iscritti nell'elenco delle acque pubbliche e relative fasce di rispetto (art. 142 comma 1 lett. c) D. Lgs. 42/2004).

Si segnala, tuttavia, che il **cavidotto di collegamento** sarà realizzato completamente interrato ed è pertanto ricompreso tra le opere di cui all'Allegato A, lettera 15a) del D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31, escluse dalla necessità di chiedere l'autorizzazione paesaggistica.

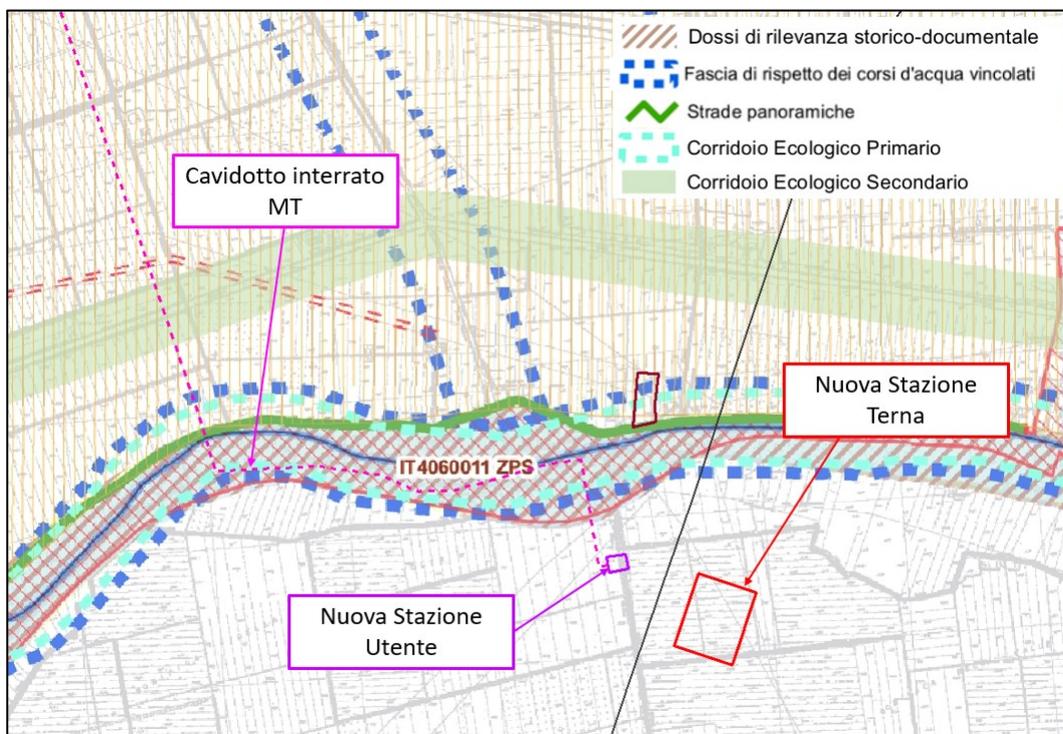


Figura 1-8: Stralcio Tavola 12 – Sistema dei Vincoli Paesaggistici PSC di Copparo

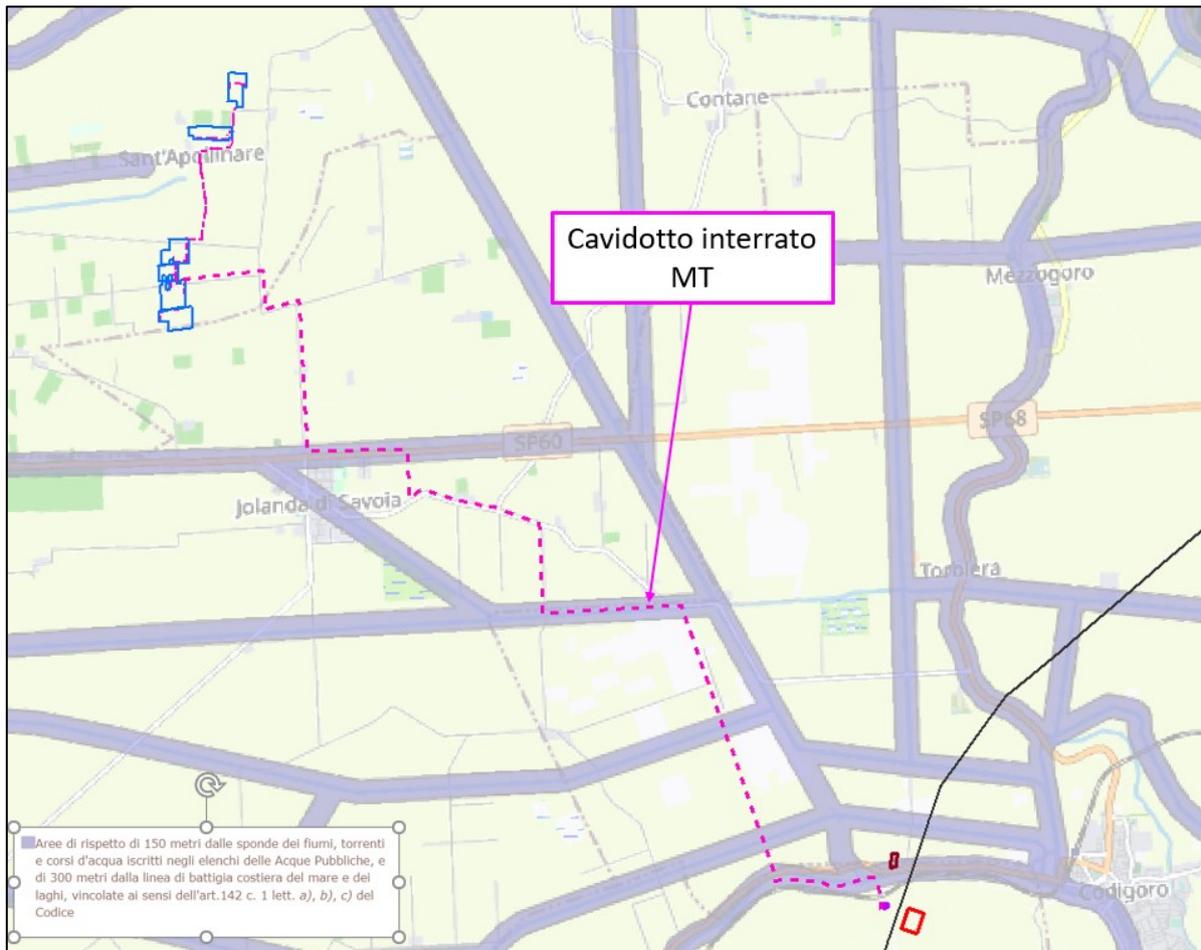


Figura 1-9: Stralcio della carta dei vincoli (fonte: SITAP)

1.3 UBICAZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

I **parchi FV** in predicato di realizzazione si inseriscono all'interno di una superficie catastale complessiva (**Superficie Disponibile**) di circa 63,64 ettari. Di questa superficie totale a disposizione del **Proponente**, una parte sarà recintata, per un totale di circa 18 ettari, e occupata dai **parchi FV (Superficie Occupata)**, vale a dire vele fotovoltaiche e strutture di supporto, cabine e strumentazione che costituiscono concretamente l'opera, la restante parte manterrà lo *status quo ante*. I siti che accolgono i **parchi FV** si trovano nel territorio comunale di **Copparo (FE)**. Le **opere di connessione** rientrano nei territori comunali di Copparo, Jolanda di Savoia, Codigoro e Fiascaglia, tutti nella medesima Provincia (FE). L'intera area si inquadra nel settore Nord-orientale della Regione Emilia Romagna. E' raggiungibile, da Sud, percorrendo l'autostrada A14 Adriatica Bologna - Taranto fino a Bologna; si prosegue sulla A13 verso Ferrara fino all'uscita Ferrara Sud e quindi sul RA8 fino all'uscita Cona; di lì, le varie provinciali (SP22, SP29 ed SP2) e strade locali conducono ai luoghi di progetto.

Le tavolette in scala 1:5.000 (CARTA TECNICA REGIONALE – REGIONE EMILIA ROMAGNA) di riferimento sono le 186084- 186081 – 186083 – 186082 – 186124 - 186121.

Di seguito, un estratto fuori scala dall'originale 1:25.000 da IGM (**Figura 1-10**), mentre per la consultazione della tavola di progetto si rimanda all'elaborato **EL 02.0_INQ_Inquadramento generale su CTR 25.000**.

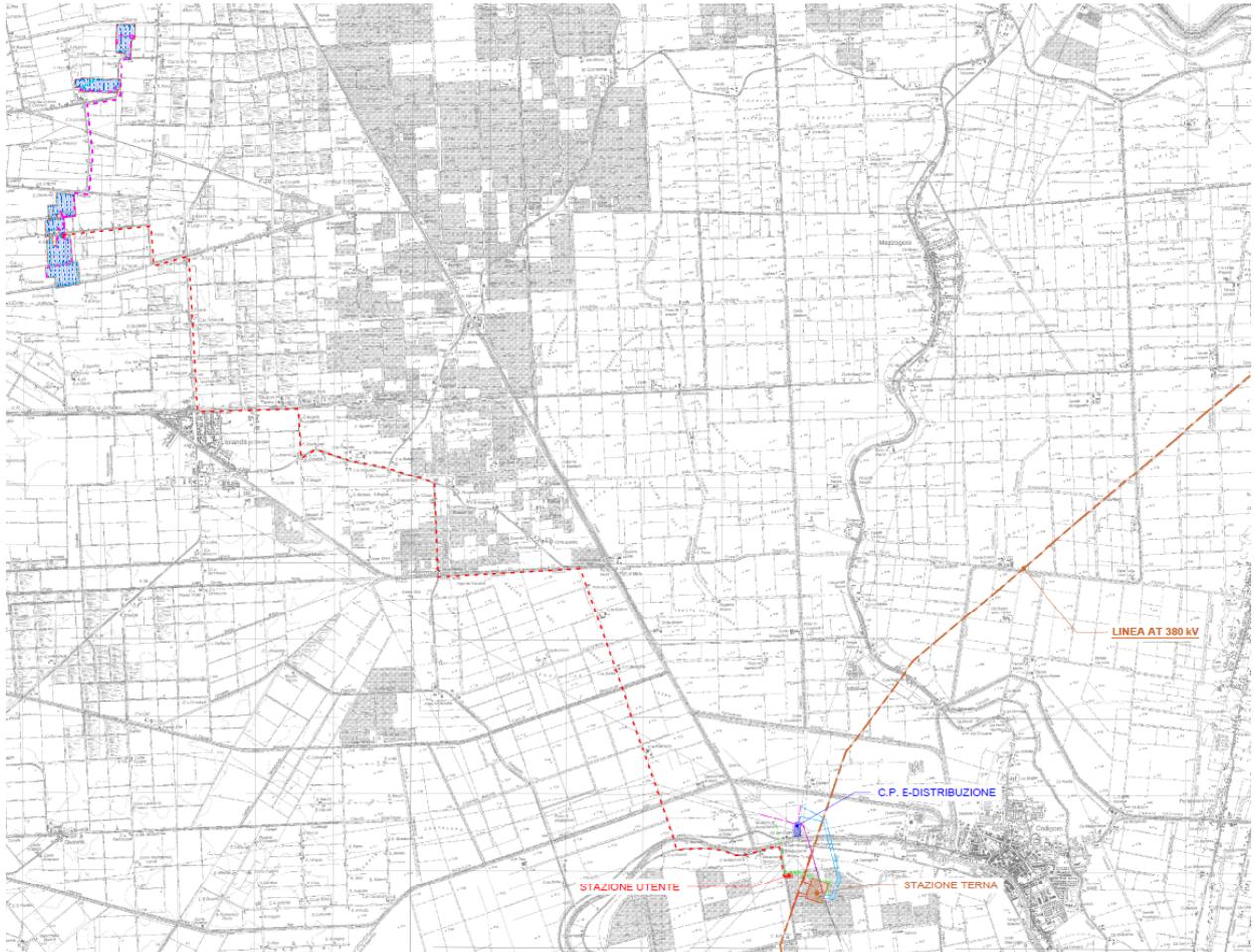


Figura 1-10: l'intero Progetto, fuori scala da originale su CTR 1:25.000.

2.0 ANALISI GEOLOGICA, GEOMORFOLOGICA E IDROGEOLOGICA

2.1 GEOLOGIA GENERALE E LOCALE

In una visione di ampio respiro, il modello strutturale in cui si inserisce il contesto di studio è quello di una catena sepolta (con strutturazione dell'edificio a pieghe e sovrascorrimenti, *sensu* ORI, 1993), in cui terreni alluvionali, del Po, di età quaternaria si trovano in discordanza al di sopra di sedimenti continentali pleistocenici in *onlap* sul substrato marino del Pleistocene medio-Miocene (Foglio 77 "Comacchio" - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, 1967; ORI, *ibidem*; ARGNANI & GAMBERI, 1995; CARG, Foglio 148-149 "Chioggia-Malamocco"; CARG, Foglio 187 "Codigoro", 2009; GHIELMI ET ALII, 2009).

Il quadro deformativo è di età neogenico-quaternaria ed caratterizzato dalla convergenza tra il fronte appenninico e quello sud-alpino orientale; quest'ultimo è svincolato cinematicamente, ad Ovest dal sistema Schio-Vicenza e ad Est da quello di Idrija (CARG, Foglio 148-149 "Chioggia-Malamocco"); in tale modello, la *Pianura veneto-friulana* e *padana* e la placca dell'alto Adriatico hanno rappresentato, dal tardo Cretaceo al Cenozoico, l'*avampaese* delle principali catene montuose collidenti alpino-appenniniche (DELLA VEDOVA ET ALII, 2006) e durante il Messiniano ed il Plio-Pleistocene dell'Appennino settentrionale (GHIELMI ET ALII, *ibidem*).

Nel Foglio 77 "Comacchio" - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 (*ibidem*), i terreni quaternari (che vengono descritti come un complesso a strati ondulati) sono limitati a Sud dalla faglia di Sant'Alberto, ad

andamento SE-NO, contro la quale si accavallano le pieghe del sottosuolo ravennate, e a Nord dal “muro” meridionale dell’*horst* di Adria, tra i fiumi Po e Adige, sul cui tetto le formazioni mioceniche si elevano fino a 100 m di profondità da piano campagna, mentre a Nord si abbassano ad oltre 2.000 m, e a Sud (vale a dire nel sottosuolo dell’area di Comacchio) a circa 3.500 m; l’area di Comacchio coincide dunque con una parte di un *graben*. Dunque, la Pianura padana è legata ad una evoluzione tettonica durante la quale l’accumulo di depositi alluvionali e costieri durante il Quaternario è stato possibile solo grazie alla predominanza della subsidenza rispetto al sollevamento (subsidenza dell’avampaese deformato); più in particolare, l’andamento del limite tra aree collinari e pianura è spesso riconducibile alla presenza di singoli elementi tettonici, quali la Linea di Aviano, affiorante al piede dei colli di Asolo, del Montello e di Conegliano, e la sopracitata Schio–Vicenza, che costituisce il limite orientale dei Lessini; quest’ultima controlla anche la forma planimetrica complessiva dei Colli Berici e dei Colli Euganei, sia direttamente sia per l’azione di altre faglie a essa collegate, come quella detta della Riviera Berica al margine est del gruppo collinare.

Localmente, facendo riferimento a quanto riportato nei fogli in scala 1:100.000 della Carta Geologica d’Italia (1967 e 1953 Foglio 76 “Ferrara”), i terreni sui quali insistono i ***parchi FV*** e i cavidotti sono sostanziate da alluvioni quaternarie di natura torbosa e argillosa, sabbioso-argillosa, con i vari costituenti differentemente miscelati nei vari orizzonti in sottosuolo. **Ciò è confermato parzialmente dalla cartografia a grande scala consultabile al portale web della Regione Emilia Romagna, all’indirizzo https://geo.regione.emiliaromagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=pedologia&bookmark=1%22t, e dall’indagine “Corte-Vittoria 1” (Agip Mineraria, 1992) consultabile al link https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=sezioni_geo, in base alle quali si rinvencono, nei primi spessori e fino a circa 40 metri di profondità, terreni di natura argillosa, limosa e torbosa, con frazione sabbiosa presente più in profondità.** Di seguito, uno stralcio fuori scala dall’originale 1:100.000 proveniente dal Foglio 77 “Comacchio”.

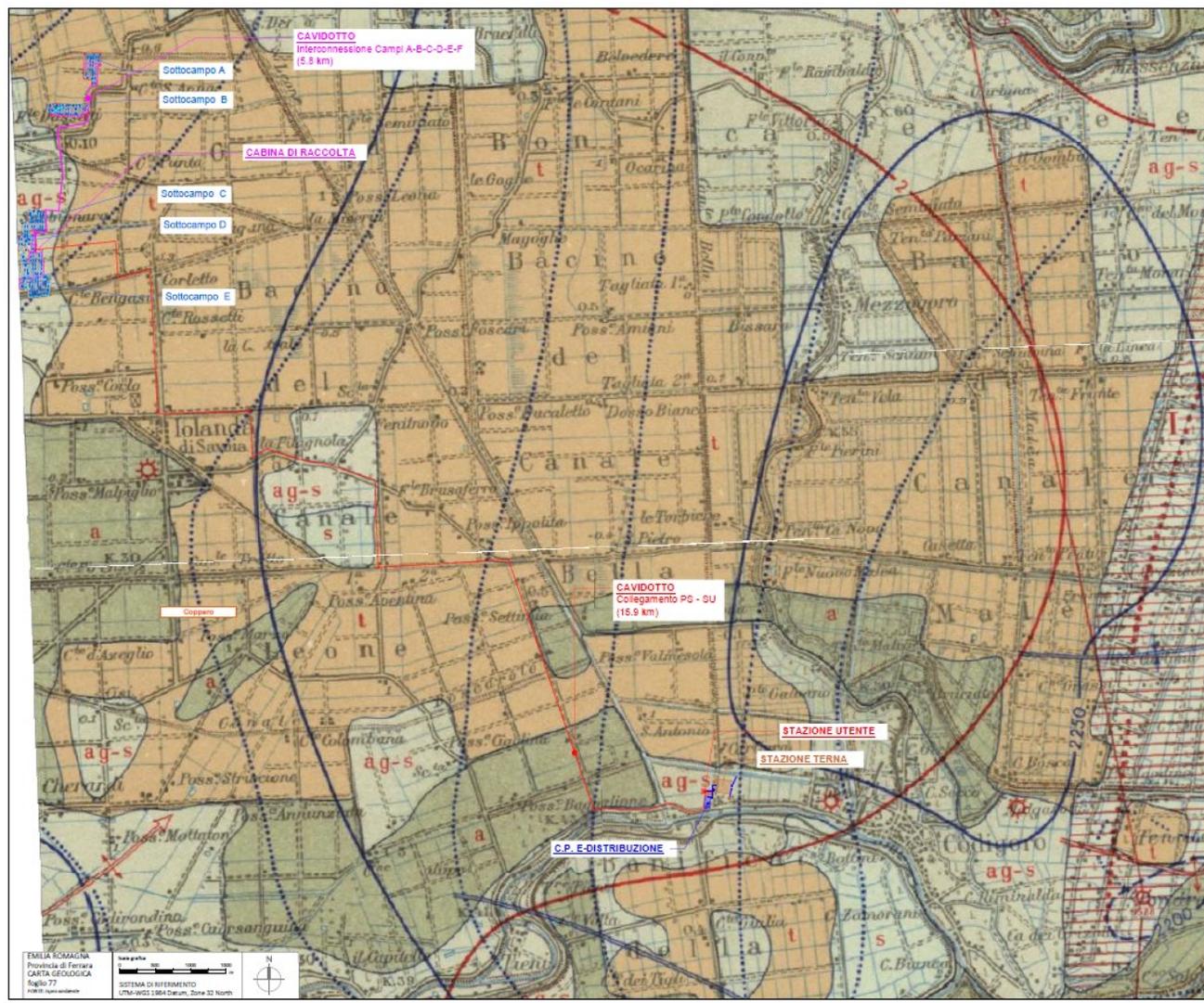


Figura 2-1: stralcio fuori scala dall'1:100.000 originale della Carta Geologica d'Italia. L'intero progetto sul contesto geologico (Fonte: http://sgi.isprambiente.it/geologia100k/mostra_foglio.aspx?numero_foglio=77).

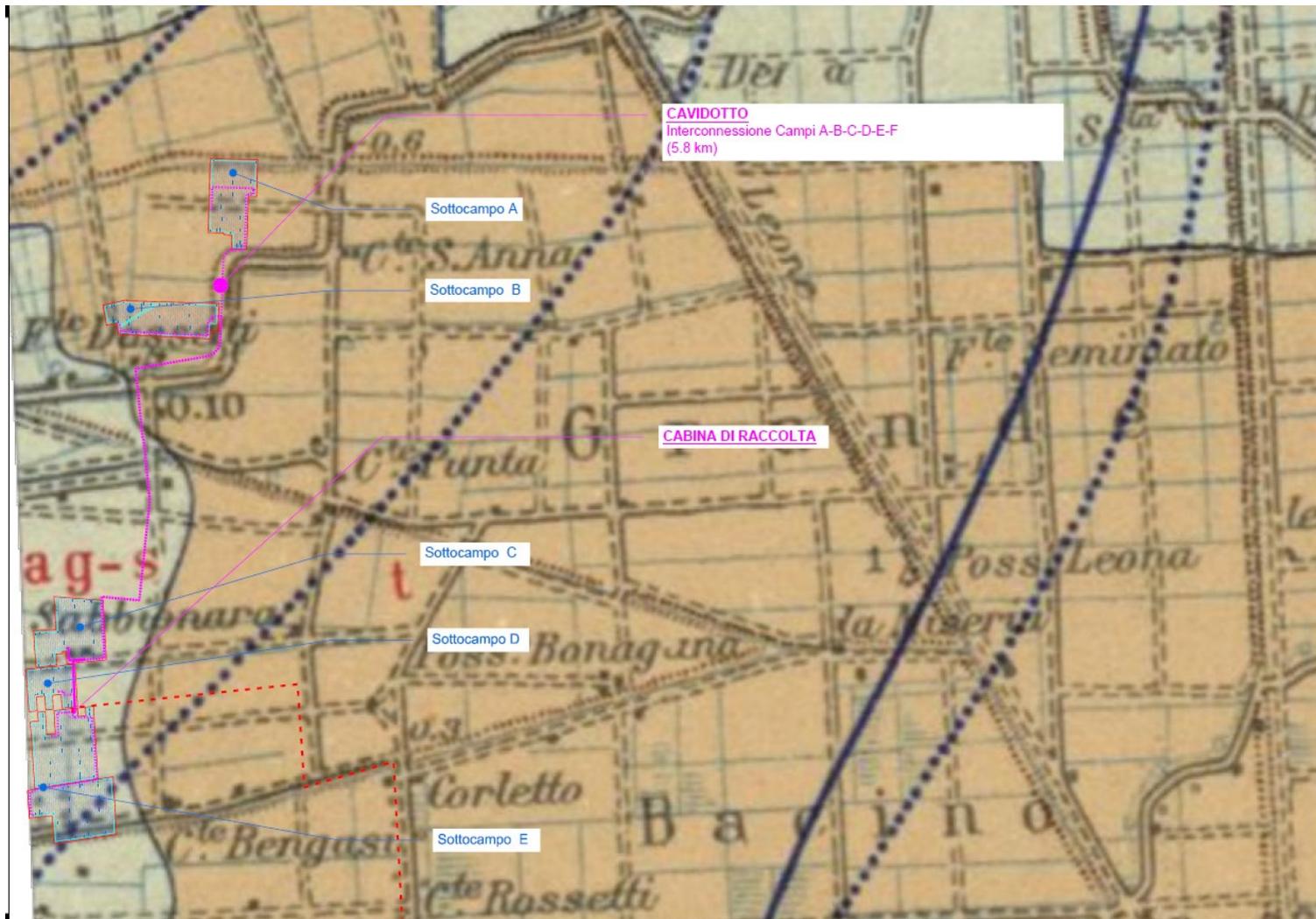


Figura 2-2: stralcio fuori scala dall'1:100.000 originale della Carta Geologica d'Italia. Dettaglio dei Parchi FV (Fonte: http://sgi.isprambiente.it/geologia100k/mostra_foglio.aspx?numero_foglio=77).

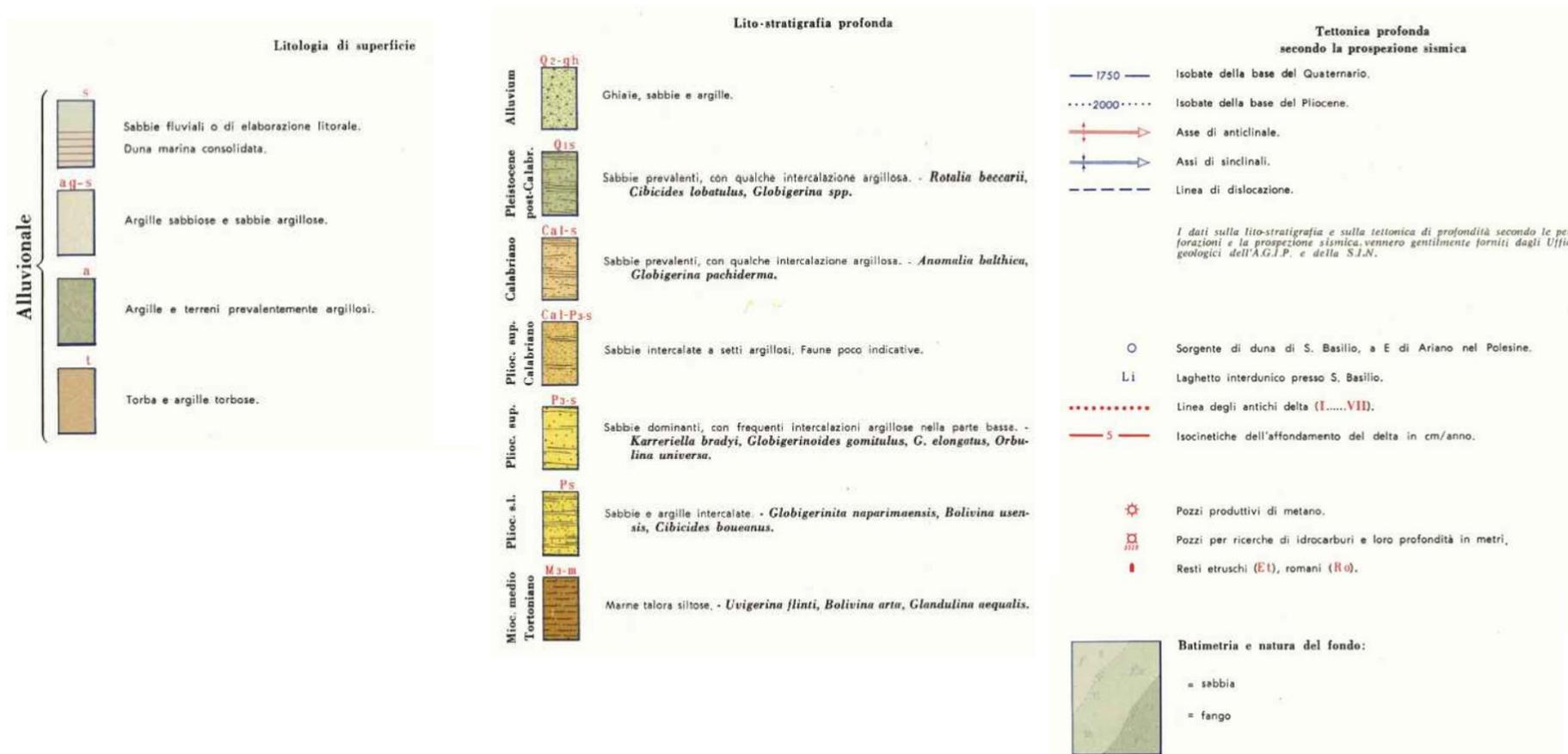


Figura 2-3: Legenda della Carta Geologica d'Italia (Fonte: http://sgi.isprambiente.it/geologia100k/mostra_foglio.aspx?numero_foglio=77).

2.2 GEOMORFOLOGIA

In linea generale, i territori in cui si inseriscono i **parchi FV** e i cavidotti (**cavidotto di interconnessione** e **cavidotto di collegamento**) sono caratterizzati da pendenze praticamente inesistenti, modellati sui depositi alluvionali quaternari ascrivibili al Fiume Po che possiedono morfologia pianeggiante alla vista. Le aree, come definito anche dai piani di settore (in particolare mappe dell'AdB), possono subire alluvionamenti con tempi di ritorno piuttosto lunghi, per cui gli agenti morfologici sono pressoché totalmente legati alle acque dilavanti superficiali (fluviali e di pioggia) e ai processi antropici: l'Uomo, attraverso la pratica agricola, la realizzazione di canali artificiali con scopo soprattutto irriguo, la posa in opera di infrastrutture lineari e puntuali, l'inserimento nel territorio di strutture come abitazioni, opifici, altro, ha modificato l'aspetto superficiale del territorio, aggiungendo elementi non naturali al contesto primigenio. Tuttavia, l'assetto morfologico originario è rimasto il medesimo, conservando i tipici tratti di una bassa valle alluvionale, in prossimità della zona di sfocio, con topografia grosso modo piatta, talora al di sotto del livello medio del mare.

Parchi FV

Le aree di inserimento si trovano, complessivamente, a quote comprese tra i - 1 ed i - 2 m circa al di sotto del livello del mare. L'area presenta carattere pianeggiante ed è solcata da diversi canali naturali e antropici che drenano, in ultima analisi, nei fiumi Po e Po di Volano. **Circa i processi legati alla gravità**, non vi è alcun fenomeno agente. **Circa i processi legati alle acque di scorrimento superficiali**, gli elementi morfologici principali sono il Fiume Po e il Fiume Po di Volano, i quali scorrono svariati chilometri a Nord e a Sud dell'area di interesse. Non hanno alcun tipo di influenza, in termini di erosione spondale o di fondo alveo, nei confronti delle aree che accoglieranno i **parchi FV**; l'unico processo che potrebbe interferire, con tempi di ritorno piuttosto lunghi in ragione delle distanze dagli assi dei due corsi d'acqua, è quello alluvionale, attraverso l'allagamento. Su tutti i luoghi agisce il normale dilavamento superficiale dovuto alle precipitazioni e talora potrebbero verificarsi fenomeni di temporaneo impaludamento proprio in occasione di eventi meteorici particolarmente sfavorevoli. In via collaterale, **i processi legati all'uomo** sono piuttosto presenti: pratica agricola e insediamenti stabili sono gli elementi principali ai quali si affiancano canali realizzati soprattutto a scopi agricoli, infrastrutture lineari (viarie, energetiche, *lifelines*) e puntuali.

Opere di connessione: cavidotto di interconnessione e cavidotto di collegamento

I tracciati dei cavidotti si snodano all'interno del paesaggio descritto in premessa del presente paragrafo, tra quote che si aggirano intorno ad un metro al di sotto del livello marino medio, con zone sporadicamente poco al di sopra del livello del mare. Anch'essi sono totalmente liberi da qualsiasi forma e/o processo legato alla forza di gravità.

Per quanto attiene ai **processi e forme legati alle acque di scorrimento superficiali**, il **cavidotto di interconnessione**, in base a quanto indicato nel documento progettuale **EL 22_CAV_Interferenze corpi idrici** presenta le seguenti interferenze:

- Attraversamento del canale consorziale SC. MOTTALUNGA all'interno della sede stradale di Via Seminato in comune di Copparo (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente
- Attraversamento del canale consorziale CA. SEMINIATO 2R all'interno della sede stradale di Via Seminato in comune di Copparo (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Attraversamento del canale consorziale SC. VALLAZZA all'interno della sede stradale di Via Vallazza in comune di Copparo (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Attraversamento del canale consorziale FO. PEGNA all'interno della sede stradale interpoderele particella n. 20 del foglio n 65 del comune di Copparo (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente.

Il **cavidotto di collegamento**, in base al medesimo documento progettuale presenta le seguenti (n. 12) interferenze con corpi idrici superficiali:

- Attraversamento del canale consorziale FO. PEGNA all'interno della sede stradale di Via Bruno Rossi in comune di Copparo (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Parallelismo interrato in sinistra del canale consorziale CA. CARLO lungo via Jolanda Bonaglia TR6 in comune di Jolanda di Savoia (FE);
- Attraversamento del canale consorziale CA. CARLO all'interno della sede stradale di Via Jolanda Bonaglia TR 6 in comune di Jolanda di Savoia (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Parallelismo interrato in sinistra del canale consorziale CT. CENTRALE lungo via Jolanda Bonaglia in comune di Jolanda di Savoia (FE);
- Attraversamento del canale consorziale CT. CENTRALE all'interno della sede stradale di Via Jolanda Bonaglia in comune di Jolanda di Savoia (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Attraversamento del canale consorziale CA. MALPIGLIO NUOVO all'interno della sede stradale di corso Matteotti in comune di Jolanda di Savoia (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Parallelismo interrato in destra del canale consorziale CA. MALPIGLIO NUOVO lungo via G. Di Vittorio in comune di Jolanda di Savoia (FE);
- Attraversamento del canale consorziale CA. MALPIGLIO NAVIGABILE all'interno della sede stradale Strada Reale Traversa 6 in comune di Jolanda di Savoia (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Parallelismo interrato in destra del canale consorziale CA. MALPIGLIO NAVIGABILE in catasto al foglio n. 47 particelle 32 e 34, foglio 48 particelle 43 e 45 e al folio 49 particelle 30,22,25 e 26 in comune di Codigoro (FE);
- Attraversamento del canale consorziale CA. BOSCAROLO NAVIGABILE all'interno della sede stradale via Bagaglione Sud in comune di Codigoro (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Attraversamento del canale consorziale COLLETTORE ACQUE ALTE all'interno della sede stradale via Bagaglione Sud in comune di Codigoro (FE) all'interno di manufatto di attraversamento esistente;
- Attraversamento in tecnologia TOC Canale consorziale PO DI VOLANO.

Gli attraversamenti dei canali del consorzio di bonifica competente avverranno attraverso metodologia T.O.C., seguendo le prescrizioni dettate dal suddetto consorzio. Gli attraversamenti dei canali minori verranno effettuati tramite scavo a cielo aperto e ritombamento. Di seguito, i tipici degli attraversamenti.

FIANCHEGGIAMENTO CON TECNICA TOC NO DIG SU BANCHINA CON GIUNTI DI RIPRESA

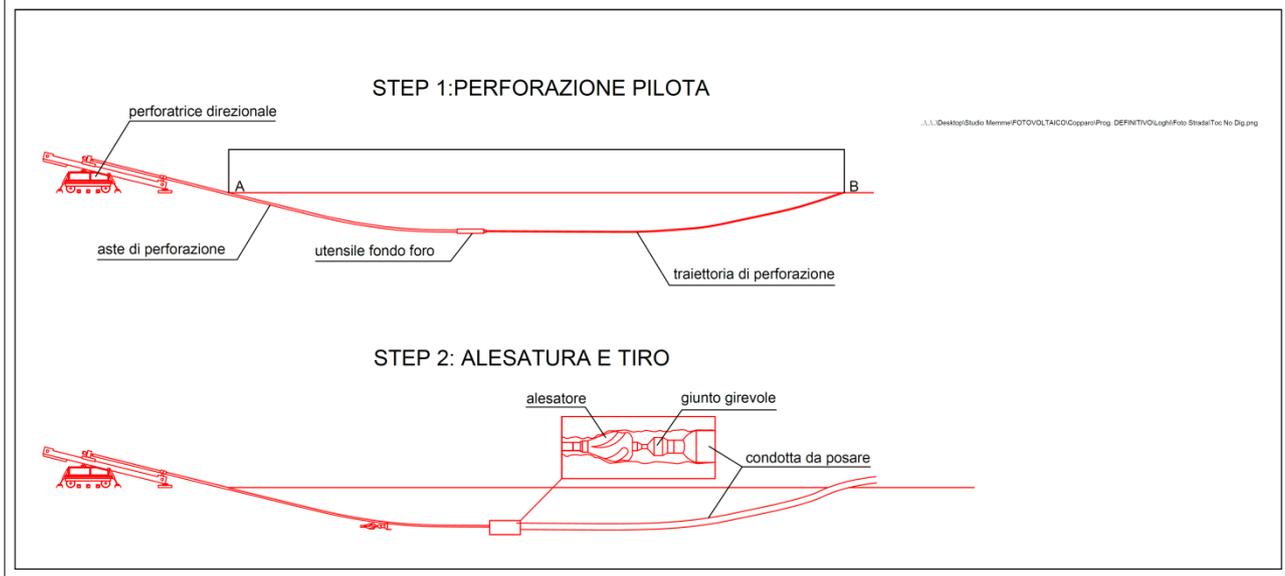


Figura 2-4: attraversamento canali tramite metodologia T.O.C.

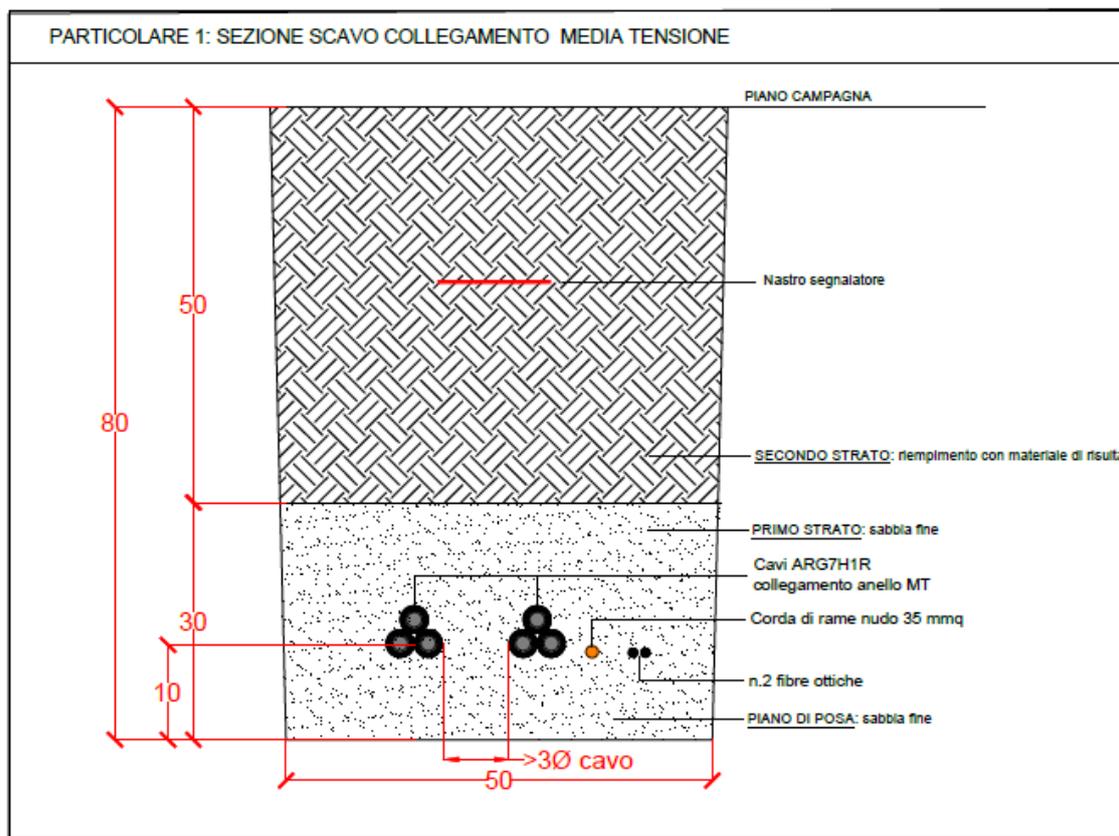


Figura 2-5: Particolare costruttivo degli scavi con ritombamento.

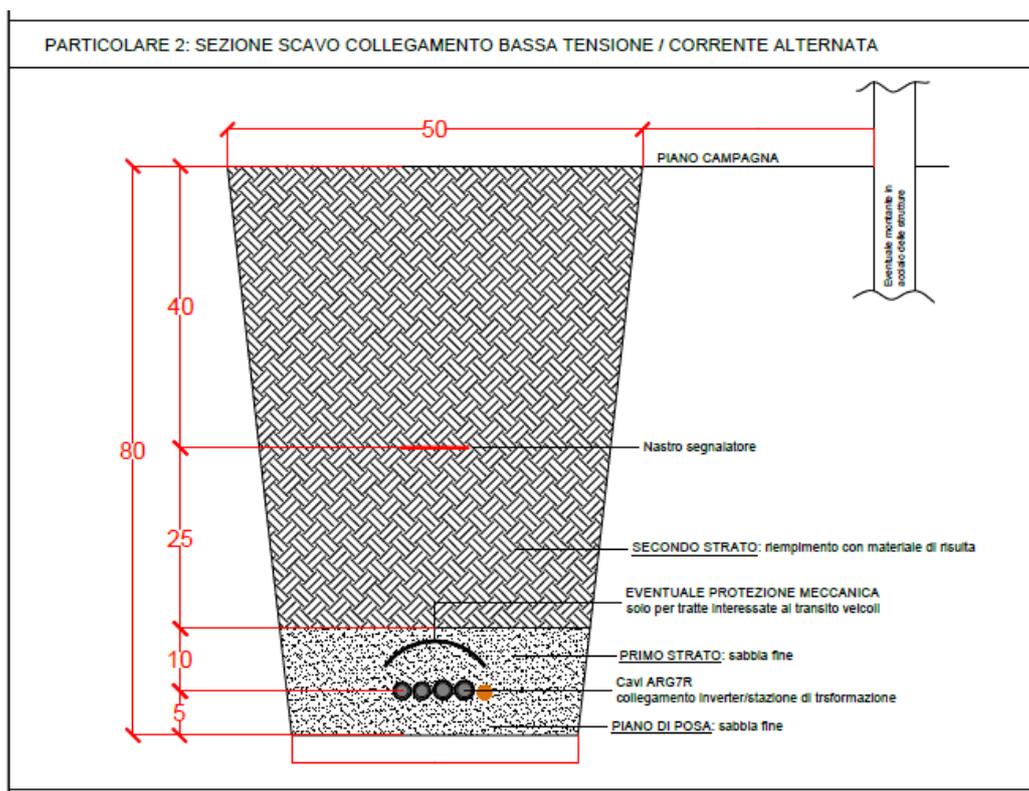


Figura 2-6: Particolare costruttivo degli scavi con ritombamento

La metodologia della Trivellazione Orizzontale Controllata garantirà la totale assenza di interazione fra le opere in progetto e i canali attraversati: non vi sarà alcun tipo di modifica nei confronti delle condizioni morfologico-idrauliche *quo ante*. Sui terreni attraversati dalle connessioni agisce, in sostanza, unicamente il normale dilavamento diffuso superficiale, il quale rappresenta il principale processo agente al di là dei fenomeni esondativi.

Questi ultimi non vengono alterati dalle opere in progetto, considerando i volumi fuori terra estremamente ridotti, e parimente non rappresentano una particolare criticità nei confronti del progetto considerando la distanza di circa 6 km dal corso d'acqua che genera le fasce fluviali dell'AdB (il Fiume Po) e gli elevati tempi di ritorno.

Valgono inoltre le medesime considerazioni fatte per i **parchi FV** in merito a forme e processi legati all'Uomo.

2.3 IDROGEOLOGIA

A grande scala, la pianura emiliano-romagnola costituisce la porzione meridionale della pianura padano-veneta, la più grande pianura alluvionale italiana ed una delle più grandi pianure alluvionali europee, e in tale contesto i principali gruppi acquiferi riconoscibili sono 3: Gruppo acquifero A, Gruppo acquifero B e Gruppo acquifero C, i primi due formati da depositi alluvionali ascrivibili, per l'area di interesse, al Fiume Po (SEVERI & BONZI, 2014). In particolare, il Gruppo acquifero A, nella piana deltizia del Po, contiene l'Acquifero freatico di pianura ed è sostanzialmente costituito da estesi corpi di sedimenti prevalentemente fini (argille, limi e torbe) con frazione sabbiosa miscelata all'interno, talora in strati e lenti più omogenei, che contiene la falda. Il Gruppo acquifero B, più profondo, comprende per lo più lenti grossolane (sabbiose in prevalenza) contenute all'interno degli orizzonti più fini. Le informazioni contenute nel portale dell'ARPA Veneto, riferite alla zona di

“Bassa pianura” (padana), concordano con quanto riportato da SEVERI & BONZI (*ibidem*): i depositi alluvionali ghiaiosi profondi (presenti con maggiori spessori man mano che ci si allontana dalla linea di costa e si procede verso la “media pianura” e poi “alta pianura”) si assottigliano sempre più, fino ad esaurirsi nella bassa pianura; qui il sottosuolo è costituito da un’alternanza di materiali a granulometria fine (limi, argille e frazioni intermedie) con sabbie a variabile percentuale di materiali più fini (sabbie limose, sabbie debolmente limose, limi sabbiosi, ecc.); gli acquiferi artesiani derivanti da questa struttura geologica sono caratterizzati da bassa permeabilità, e contengono falde con bassa potenzialità e ridotta estensione.

In dettaglio, in base a quanto indicato dal pozzo FE65-00, consultabile al link https://geo.regione.emilia-romagna.it/cartografia_sgss/user/viewer.jsp?service=ewater, al di sotto del territorio di interesse sarebbe presente falda con escursione del livello piezometrico variabile tra i 4,75 e i 6,35 m di profondità al di sotto del piano campagna (<http://geo.regione.emilia-romagna.it/eWaterDataDistributionSgss/EwaterDetailForm?dataType=well&id=FE65-00&lang=it>), con valori assoluti che vanno diminuendo verso ESE (ad oriente di Codigoro, al di fuori dell’area di interesse), facendo risalire di pochi metri la falda, la quale si avvicina maggiormente al piano campagna finanche a circa – 1,25 m di profondità (<http://geo.regione.emilia-romagna.it/eWaterDataDistributionSgss/EwaterDetailForm?dataType=well&id=FE65-00&lang=it>).

3.0 ANALISI GEOTECNICA

Per la realizzazione di opere come i **parchi FV** e i cavidotti, rammentando quanto definito nel paragrafo 1.1 del presente **Studio**, non appare necessaria alcuna parametrizzazione fisico meccanica del sottosuolo: ai vari orizzonti stratigrafici verranno trasmessi carichi pressochè nulli, trascurabili, dovuti alla posa in opera di strutture molto leggere, che non graveranno di fatto sui sedimenti.

In ogni caso, in fase esecutiva, qualora richiesto dalla Ditta esecutrice e/o dai progettisti, sarà sempre possibile eseguire prove geognostiche per una caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni al di sotto del piano campagna in corrispondenza dei **parchi FV**.

I cavidotti non avranno bisogno in alcun caso di indagini: i lavori si imiteranno a scavi temporanei, paragonabili a consueti cantieri stradali, subito ritombati a valle della posa dei cavi con compattazione dei materiali e ripristino del manto stradale e dei luoghi in generale: non verranno realizzate strutture che possano gravare sul suolo.

4.0 ANALISI SISMICA

4.1 INQUADRAMENTO MACROSISMICO

In relazione a quanto contenuto nelle **norme** (poi ripreso in sostanza dalle **nuove norme**), in particolare “ALLEGATO A ALLE NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI: PERICOLOSITÀ SISMICA”, in cui si riporta: [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/>.], si è provveduto all’utilizzo della griglia in rete dell’INGV (Progetto DPC – INGV – S1), all’indirizzo <http://esse1-gis.mi.ingv.it/>. Dunque, sul reticolo di riferimento, sintetizzato dalla *Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (Figura 4-1)*, per l’area in cui ricade l’intero progetto si ha un valore di pericolosità di base (a_g) all’interno dell’intervallo $0,05 g \leq a_g \leq 0,125 g$, al 50° percentile, con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, ovvero allo 0.0021 come frequenza annuale di superamento ed al corrispondente periodo di ritorno di 475 anni; tali condizioni al contorno rispettano la Zonazione MPS04 dell’INGV.

In base alla *mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010*, il territorio comunale di **Copparo, Jolanda di Savoia e Codigoro** sono classificati tutti come **zona 3** e rientrano, per l'OPCM n.3519 del 28_04_06, nel **range di accelerazione attesa di $0,05 < a_g \leq 0,15$** . Ai fini della caratterizzazione, per cautela, il sito rientra nel **range di pericolosità sismica di base di $0,05 g \leq a_g \leq 0,15 g$** .

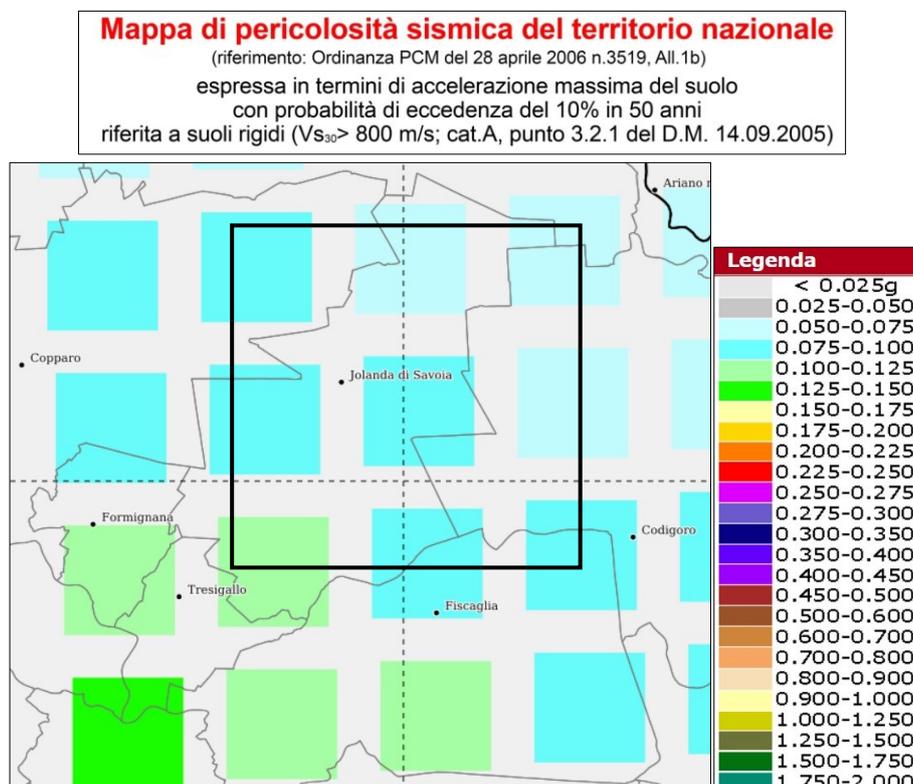


Figura 4-1: nel riquadro in nero ricade l'area di intervento, per la quale si ha una pericolosità di base $0,05 g \leq a_g \leq 0,125 g$.

4.2 FAGLIE E TETTONICA

All'indirizzo <http://www.6aprile.it/featured/2016/10/27/ingv-mappa-interattiva-faglie-italiane.html> è presente la mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5.

A seguito della sua consultazione, **non risultano faglie attive prossime all'area di progetto**: il lineamento attivo più prossimo è la faglia denominata Canalazzo di Finale Emilia, posta circa 57 km in direzione WSW dall'area in cui si inseriscono i **parchi FV**.

L'intera area di progetto insiste invece a ridosso della sorgente sismogenetica composta denominata Poggio Rusco – Migliarino: si tratta di una sorgente che si trova a cavallo della regione della bassa pianura padana e forma il fronte esterno di spinta dell'"Arco di Ferrara".

4.3 MICROZONAZIONE SISMICA

All'indirizzo <https://ambiente.regione.emilia-romagna.it/it/geologia/sismica/speciale-terremoto/sisma-2012-ordinanza-70-13-11-2012-cartografia> sono presenti gli studi di microzonazione della Regione Emilia Romagna. In particolare, i Comuni interessati dal **Progetto**, nella Provincia di Ferrara, non rientrano tra quelli mappati.

In ragione delle litologie presenti, per le aree di interesse si può parlare complessivamente di *zone stabili suscettibili di amplificazioni locali* per ragioni stratigrafiche ma anche di *zone instabili per liquefazione* (vedi di seguito).

4.3.1 Liquefazione dei terreni

Di seguito si riportano le valutazioni in merito alla possibilità di liquefazione per i terreni in corrispondenza delle aree che ospiteranno il **Progetto**, in particolare **parchi FV** e cavidotti (di interconnessione e di collegamento).

4.4.2.1 Casi in cui si può escludere che si verifichino fenomeni di liquefazione

Il § 2.7.1.1 del volume GRUPPO DI LAVORO MS (2008) (di seguito **indirizzi**) recita:

[La probabilità che nei terreni sabbiosi saturi si verifichino fenomeni di liquefazione è bassa o nulla se si verifica almeno una delle seguenti condizioni:

1. Eventi sismici attesi di magnitudo M inferiore a 5 (capitolo 2.8).
2. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni *free-field* minore di 0.1 g.
3. Accelerazione massima attesa in superficie in condizioni *free-field* minore di 0.15 g e terreni con caratteristiche ricadenti in una delle tre seguenti categorie:
 - frazione di fine45, FC , superiore al 20%, con indice di plasticità $PI > 10$;
 - $FC \geq 35\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 20$;
 - $FC \leq 5\%$ e resistenza $(N_1)_{60} > 25$;

dove $(N_1)_{60}$ è il valore normalizzato della resistenza penetrometrica della prova SPT, definito dalla relazione: $(N_1)_{60} = N_{SPT} C_N$, in cui il coefficiente C_N è ricavabile dall'espressione $C_N = (p_a / \sigma'_v)^{0.5}$ essendo p_a la pressione atmosferica e σ'_v la tensione efficace verticale.

4. Distribuzione granulometrica esterna alle zone indicate nella
5. Figura 4-2 nel caso di materiale con coefficiente di uniformità $U_c < 3.5$ ed in Figura 4-3 per coefficienti di uniformità $U_c > 3.5$.
6. Profondità media stagionale della falda superiore ai 15 m dal piano campagna⁴⁶.
7. L'indicatore è valido solo nel caso di piano campagna orizzontale, in presenza di edifici con fondazioni superficiali.].

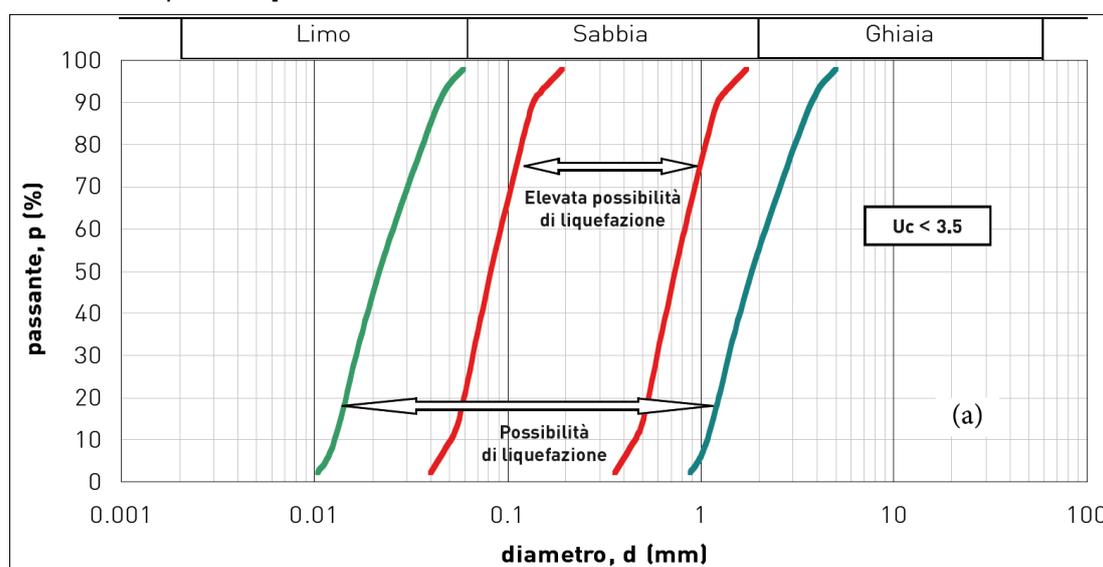


Figura 4-2

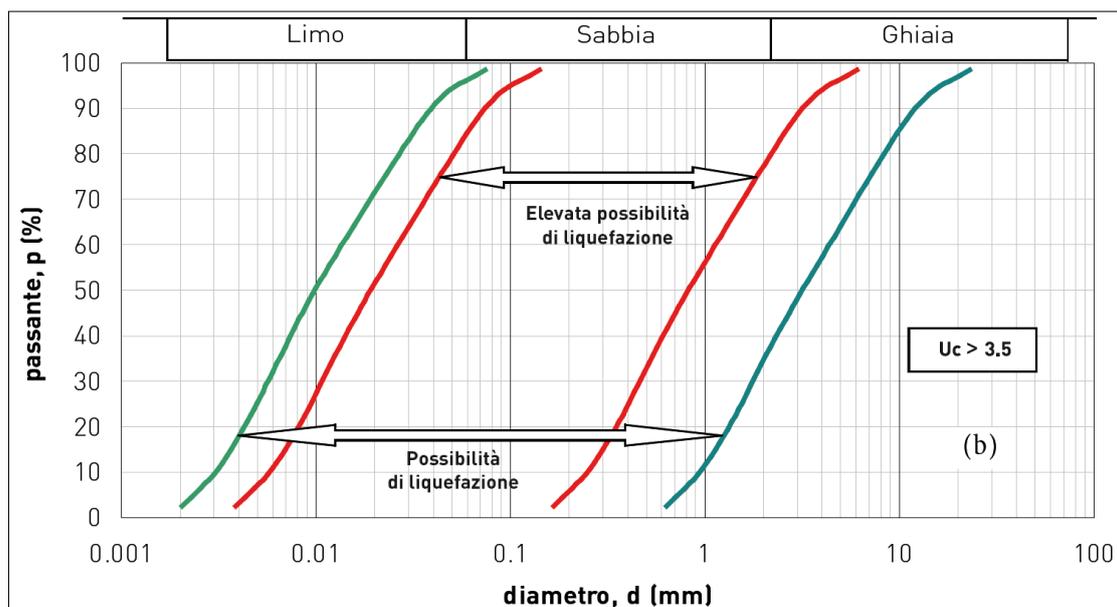


Figura 4-3

4.4.2.2 Check list per il sito di interesse

Andando a verificare i singoli punti, per valutare la necessità o meno di effettuare un'analisi numerica sul *potenziale di liquefazione*, risulta quanto segue:

1. Il sito di interesse, a meno di errori derivanti dalla scala grafica di rappresentazione, è molto prossimo alla *zona 912* della zonazione Z9 di MELETTI & VALENSISE (2004); per tale motivo, ai sensi di quanto riportato nella tabella 2.8-1 degli *indirizzi*, la magnitudo da considerare è $M_w \max = 6,14$ ($6,14 > 5$).
2. $0,05 \text{ g} \leq a_g \leq 0,15 \text{ g}$ ($a_g > 0,1 \text{ g}$).
3. $0,05 \text{ g} \leq a_g \leq 0,15 \text{ g}$ ($a_g = 0,15 \text{ g}$, per cui non servono ulteriori valutazioni circa $(N_1)_{60}$).
4. Nello specifico, non sono state condotte analisi granulometriche che possano indicare in quale settore delle figure 2.7 ricadono i terreni di interesse; per tale ragione, a scopo cautelativo, non si può ritenere tale punto soddisfatto.
5. E' presente falda in sottosuolo a profondità minori di 15 m da piano campagna.

Riassumendo in **Tabella 4-1**:

| Punto della check list | Verificato | Non verificato |
|------------------------|------------|----------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |

Tabella 4-1: non si può escludere il fenomeno della liquefazione.

Dunque, in base agli *indirizzi*, i terreni presenti nel sottosuolo di interesse possono essere suscettibili di liquefazione. Tuttavia, per opere come quelle presenti all'interno dei *parchi FV* e per i cavidotti la

liquefazione dei terreni non rappresenterebbe una criticità severa: in particolare, i cavidotti sono strutture che possiedono una certa elasticità intrinseca, in grado di assorbire deformazioni senza subire rottura. Si ribadisce che sarà possibile effettuare valutazioni numeriche, qualora ritenuto necessario dai progettisti, in fase esecutiva, a valle di indagini *in situ* che restituiscano un quadro più dettagliato del sottosuolo. E comunque, considerando la netta prevalenza della frazione argillosa, i cedimenti da attendere sarebbero piuttosto limitati.

5.0 CONCLUSIONI

5.1 STATO DEI LUOGHI

5.1.1 Geomorfologia

Parchi FV

In merito ai fenomeni di versante, non esistono forme o processi geomorfologici da attenzionare in corrispondenza dei ***parchi FV***. Le condizioni geomorfologiche delle ***aree*** destinate ai ***parchi FV*** sono del tutto favorevoli alla realizzazione delle opere. Anche nei confronti dei processi e forme legati alle acque superficiali, la realizzazione dei ***parchi FV*** non rappresenta una criticità; non esistono fenomeni e processi di erosione e denudazione) che rappresentino elementi di pericolo nei confronti delle opere in progetto. Le aree sono soggette, in tempi di ritorno molto lunghi, a fenomeni di alluvionamento: i volumi fuori terra delle opere legate ai parchi (pannelli, cabinati e altre apparecchiature e strumentazioni), di fatto trascurabili nei confronti dell'areale di esondazione, non creeranno alcun tipo di varianza idraulica. Per cui, i ***parchi FV*** non rappresentano una problematica per il contesto di inserimento. Viceversa, le opere potrebbero subire danneggiamento a seguito dei fenomeni di allagamento dovuti ad eventi alluvionali. Ovunque agisce il normale dilavamento diffuso dovuto alle acque piovane.

Opere di connessione

Non esistono forme e/o processi di versante che agiscano in corrispondenza del tracciato del ***cavidotto di interconnessione*** e del tracciato del ***cavidotto di collegamento***. Per quanto riguarda forme e processi legati alle acque di scorrimento superficiali, a parte il normale dilavamento diffuso, non ci sono processi con i quali le opere interferiranno: le metodologie di posa in opera garantiscono totale isolamento delle linee nei confronti dello scenario geomorfologico.

5.1.2 Faglie e tettonica

All'indirizzo <http://www.6aprile.it/featured/2016/10/27/ingv-mappa-interattiva-faglie-italiane.html> è presente la mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5. A seguito della sua consultazione, **non risultano faglie attive prossime all'area di progetto**: il lineamento attivo più prossimo è la faglia denominata Canalazzo di Finale Emilia, posta circa 57 km in direzione WSW dall'area in cui si inseriscono i ***parchi FV***. L'intera area di progetto insiste invece a ridosso della sorgente sismogenetica composta denominata Poggio Rusco – Migliarino: si tratta di una sorgente che si trova a cavallo della regione della bassa pianura padana e forma il fronte esterno di spinta dell'“Arco di Ferrara”.

5.2 CARATTERIZZAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO

In base alle conoscenze dell'area, si può riportare quanto segue in merito ai terreni presenti in sottosuolo:

- **ORIZZONTE 1: terreno agrario**, spesso generalmente nell'ordine dei centimetri / decimetri, costituito dall'alterazione dei depositi alluvionali non degradati; è sede delle normali pratiche agricole;
- **ORIZZONTE 2: depositi alluvionali fini**, spessi nell'ordine delle decine di metri (almeno), sostanziate da prevalenti argille, limi e torbe, con una certa frazione sabbiosa.

E' presente falda in sottosuolo e non è possibile escludere fenomeni di liquefazioni.

| Spessore | Orizzonte litologico | Comportamento | Falda |
|--------------------|---|---|---|
| Circa 0,2 ÷ 0,5 m | Terreno agrario ORIZZONTE 1 | Coesivo | PRESENTE (profondità media – 5,5 m da piano campagna) |
| Decine di metri | Depositi alluvionali fini ORIZZONTE 2 | Coesivo – coesivo/incoerente | |

Figura 5-1: colonnina litotecnica di sintesi.

5.3 CONSIDERAZIONI FINALI

- Non appare necessaria una caratterizzazione fisico-meccanica del sottosuolo in considerazione delle opere da realizzare: **parchi FV** e cavidotti (di interconnessione e di collegamento) trasmetteranno carichi di fatto trascurabili (finanche nulli) ai terreni che li accoglieranno.
- In ogni caso, qualora richiesto da Ditta esecutrice e/o progettisti, in fase esecutiva sarà possibile eseguire indagini (geognostiche e sismiche) per una caratterizzazione fisico-meccanica dei depositi alluvionali.
- Non viene esclusa la possibilità di liquefazione; tuttavia, in considerazione delle strutture da posare in opera, non rappresenterebbe una criticità severa e impattante; anche per la liquefazione, sarà possibile eseguire indagini in fase esecutiva, sulla scorta delle quali valutare i cedimenti attesi. Si puntualizza comunque che, data la natura prevalentemente coesiva dei depositi, con prevalenza della frazione argillosa e nettamente subordinata quella sabbiosa, i cedimenti attendibili sarebbero piuttosto contenuti.
- **In via collaterale, si rammenta come il vento potrebbe rappresentare la sola problematica reale per la tenuta di opere come i parchi FV in progetto.**

Pianella, lì 01/04/2022

Il tecnico
Dottor Gelogo Di Berardino Giancarlo Rocco

6.0 BIBLIOGRAFIA

In ordine di citazione

- ORI (1993) – Continental depositional systems of the Quaternary of the Po Plain (northern Italy). *Sedimentary Geology* Volume 83, Issues 1–2, February 1993, Pages 1-14.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1967) - Foglio 77 "Comacchio" - Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000.
- ARGNANI & GAMBERI (1995) – *Stili strutturali al fronte della catena appenninica nell'Adriatico centro-settentrionale*. Studi Geologici Camerti, Volume Speciale 1995/1, 19-27.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2009) – Carta Geologica d'Italia (1:50.000), Progetto CARG, F° 148-149 "Chioggia - Malamocco".
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (2009) – Carta Geologica d'Italia (1:50.000), Progetto CARG, F° 187 "Codigoro".
- GHIELMI, MINERVINI, NINI, ROGLEDI, ROSSI & VIGNOLO (2009) – Sedimentary and Tectonic Evolution in the Eastern Po Plain and Northern Adriatic Sea Area from Messinian to Middle Pleistocene (Italy). *Convegno Natura e geodinamica della litosfera nell'alto Adriatico*, Venezia 5-6 novembre 2009.
- DELLA VEDOVA, GIUSTINIANI, NICOLICH & FANTONI (2006) – Struttura dell'avampaese veneto-adriatico. *NGT5 – Atti del 22° Convegno Nazionale / 03.06*.
- GRUPPO DI LAVORO MS (2008) - Indirizzi e criteri per la microzonazione sismica. *Conferenza delle Regioni e delle Province autonome - Dipartimento della protezione civile, Roma, 3 vol. e Dvd*.
- MELETTI C. & VALENSISE G. (2004) – Zonazione sismogenetica ZS9 – App.2 al Rapporto Conclusivo. INGV.

7.0 ALLEGATI

| ALLEGATO | TITOLO | SCALA |
|--------------|--|-----------|
| EL 01.01_INQ | Inquadramento generale su ORTOFOTO | 1:250.000 |
| EL 01.02_INQ | Inquadramento generale su ORTOFOTO | 1:25.000 |
| EL 02.0_INQ | Inquadramento generale su CTR | 1:25.000 |
| EL 02.1_INQ | Inquadramento generale su CTR Campo Fotovoltaico | 1:25.000 |
| EL 02.2_INQ | Inquadramento generale su CTR Allaccio alla Rete | 1:25.000 |
| EL 22_CAV | Interferenze corpi idrici | 1:25.000 |
| EL 37_SIA | Carta Geologica | 1:25.000 |
| EL 39_SIA | Carta Geomorfologica | 1:25.000 |