

Greencells Italia Srl

WALTHER-VON-DER-VOGELWEIDE PLATZ 8

BOLZANO .BOZEN

Regione Umbria

Comune di Magione

Provincia di Perugia

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI
DENOMINATO "TORRE DELL'OLIVETO" DELLA POTENZA DI PICCO
COMPLESSIVA P=26'260.08 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A
20'700 Kw SITO IN VIA REGIONALE 220 PIEVAIOLA NEL COMUNE DI
MAGIONE (PG)**

Oggetto:

PIANO DI UTILIZZO DEI MATERIALI DA SCAVO

Codifica Elaborato:

TRS

A19

Referente Studio di Impatto Ambientale



Servin
Società cooperativa a r.l.
Circonvallazione Piazza d'Armi, 130
48122 RAVENNA (RA)
C.F. e P.IVA 01465700399



Latitudine: 43.059998°
Longitudine: 12.256721°

Tecnico Progettista



Dott. Geol. Lavagnoli Michela

Cod. File:

Piano utilizzo materiali da
scavo.pdf

Scala:

-

Formato:

A4

Codice:

REL

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	04/2023	Prima emissione	Simona Riguzzi	Michele Carrozza	Pierluigi Talarico
1	mm/aaaa				
2	mm/aaaa				

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
4	INQUADRAMENTO URBANISTICO	9
4.1	Descrizione di inquadramento degli strumenti di pianificazione urbanistica comunale	9
4.1.1	Piano Regolatore Generale del comune di Magione.....	9
4.1.2	Piano Regolatore Generale del comune di Perugia	15
5	DESCRIZIONE DEL PROGETTO, DELLE FASI DI LAVORO E DELLE MODALITÀ DI SCAVO	20
5.1	Descrizione del progetto	20
5.1.1	Impianto agrivoltaico	20
5.1.2	Inverter	23
5.1.3	Cabine prefabbricate.....	24
5.1.4	Elettrodotta	28
5.2	Attività di cantiere e modalità di esecuzione degli scavi.....	32
5.2.1	Impianto agrivoltaico	32
5.2.2	Mezzi di cantiere	34
5.2.3	Attività di cantiere per la realizzazione dell'Elettrodotta	35
6	INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO	40
6.1	Assetto geologico, litostratigrafico e geomorfologico	40
6.2	Litologia del sito	44
6.3	Acque superficiali.....	45
7	PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	49
7.1	Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo.....	49
7.2	Piano di campionamento e analisi	49
7.2.1	Tipologia e dimensioni scavi	49
7.2.2	Proposta numero e ubicazione dei campioni	51
7.2.3	Parametri da analizzare	52
8	CONCLUSIONI	53

1 PREMESSA

L'intervento oggetto della presente relazione riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Torre dell'Oliveto" di potenza nominale complessiva pari a 26'260,08 kWp, che verrà realizzato poco a sud dell'abitato di Agello, nel Comune di Magione (PG).

L'area totale di intervento si sviluppa in una superficie pari a 37,22 ha, di cui circa 27,47 ha saranno interessati dall'effettiva realizzazione delle opere, ovvero inclusi all'interno della recinzione d'impianto. La restante area, ubicata a nord della precedente, rimarrà agricola, a servizio dell'impianto. L'area di impianto è classificata dal Piano Regolatore Generale del comune di Magione come "Zona agricola di pregio".

L'impianto agrivoltaico sarà connesso alla rete elettrica di distribuzione in media tensione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla cabina primaria AT/MT S.Sisto, nella zona industriale di Perugia.

Il percorso dell'elettrodotto di connessione in MT tra le cabine di consegna e la CP si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 7,5 km, ed è stato progettato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando gli attraversamenti di terreni agricoli, e sarà in tracciato interrato per tutto il suo sviluppo.

Nell'ambito dell'intero intervento è prevista la realizzazione di scavi all'interno del campo agrivoltaico e dell'elettrodotto di connessione per questo è stato elaborato il presente *Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo*, in accordo alla normativa vigente, art. 24 del DPR 120/2017.

Si specifica che, in relazione alla disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, nel caso in esame, le modalità operative di escavazione e di riutilizzo del materiale scavato, come verranno descritte nel seguito, fanno sì che si rientri nel campo di applicazione del DPR 120/2017.

Il presente documento è redatto in conformità all'art.24 *Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti* del predetto decreto.

Ai sensi dell'art. 1 del suddetto DPR 120/2017, si intende per «terre e rocce da scavo»: *"il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso;"*

La qualifica di materiali da scavo come sottoprodotti deriva direttamente dalla definizione che il Decreto definisce all'art.4 c.2, in applicazione dell'articolo 184-bis, comma 1, del DLgs n. 152 del 2006 smi, rispondendo ai seguenti requisiti:

- a) *il materiale da scavo è generato durante la realizzazione di un'opera, di cui costituisce parte integrante, e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;*
- b) *il materiale da scavo è utilizzato, in conformità al Piano di Utilizzo:*
 1. *nel corso dell'esecuzione della stessa opera, nel quale è stato generato, o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripascimenti, interventi a mare, miglioramenti fondiari o viari oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;*
 2. *in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;*
- c) *il materiale da scavo è idoneo ad essere utilizzato direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale secondo i criteri di cui all'Allegato 3;*
- d) *il materiale da scavo, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla precedente lettera b), soddisfa i requisiti di qualità ambientale di cui all'Allegato 4.*

Si ritiene che il materiale da scavo proveniente dal sito oggetto degli interventi previsti presenti i requisiti sopra citati e, di conseguenza, sia utilizzabile direttamente in posto.

L'intervento è proposto dalla società Greencells Italia S.r.l. società italiana di investimento, sviluppo e gestione nel settore delle energie rinnovabili.

Il presente Piano di utilizzo costituisce il riferimento a cui la Società proponente e le ditte esecutrici dovranno in ogni modo attenersi per concorrere alle finalità del DPR 120/2017, ossia al miglioramento dell'uso delle risorse naturali e alla prevenzione della produzione di rifiuti.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La gestione delle terre e rocce da scavo rientra nel campo di applicazione della parte IV del D.Lgs. n. 152/2006. A seconda delle condizioni che si verificano le terre e rocce possono assumere qualifiche diverse e conseguentemente essere sottoposte ad un diverso regime giuridico.

Le terre e rocce sono escluse dalla disciplina dei rifiuti se ricorrono le condizioni previste dall'art. 185 d.lgs. 152/2006 relativo alle esclusioni dall'ambito di applicazione della suddetta disciplina.

In particolare, sono esclusi dalla disciplina dei rifiuti:

“b) il terreno (in situ), inclusi il suolo contaminato non scavato e gli edifici collegati permanentemente al terreno, fermo restando quanto previsto dagli articoli 239 e seguenti relativamente alla bonifica di siti contaminati;

c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”.

Inoltre, il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, deve essere valutato ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter.

Quando ricorrono le condizioni, dunque, le terre e rocce da scavo sono qualificate come sottoprodotti o se sottoposte ad opportune operazioni di recupero, cessano di essere rifiuti.

L'iter normativo di riferimento in materia di terre e rocce da scavo è rappresentato dalle seguenti norme:

- art. 184 bis del d.lgs. n. 152/2006 sui sottoprodotti;
- art. 185 commi 1 lett. b) e c) e 4 del d.lgs. 152/2006 per l'esclusione dalla qualifica di rifiuto;
- DM 10 agosto 2012, n. 161, recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti;
- DL 25 gennaio 2012, n. 2 convertito con L. 24 marzo 2012, n. 28 che fornisce l'interpretazione autentica dell'art. 185 del d.lgs. 152/2006;
- DL 21 giugno 2013, n. 69, Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia convertito con Legge 98/2013 per la qualifica delle terre e rocce da scavo, prodotte nei cantieri non sottoposti a VIA ed AIA, come sottoprodotti;
- DL 12 settembre 2014, n. 133, Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche e l'emergenza del dissesto idrogeologico, convertito con modificazioni dalla L. 11 novembre 2014, n. 164;
- DM 5 febbraio 1998 per il recupero in procedura semplificata delle terre e rocce qualificate rifiuti,
- Circolare 10 novembre 2017 n. 0015786 inerente la gestione dei materiali di riporto, emanata dal Ministero dell'Ambiente.

Il 7 agosto 2017 è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale il DPR del 13 giugno 2017, n. 120 “*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'art. 8 del decreto legge 12 settembre 2014 n. 133, convertito con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164.*” Il DPR ha abrogato il DM 161/2012, l'articolo 184 - bis, comma 2 -bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 e gli articoli 41, comma 2 e 41 - bis del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 agosto 2013, n. 98.

L'Art. 24. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti del sopracitato DPR al comma 3 recita:

3. *Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti».*

Il Piano preliminare di utilizzo deve contenere:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;*
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);*

- c) *proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:*
1. *numero e caratteristiche dei punti di indagine;*
 2. *numero e modalità dei campionamenti da effettuare;*
 3. *parametri da determinare;*
- d) *volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- e) *modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.*

3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il presente Piano preliminare di utilizzo dei materiali di scavo è inerente alla realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Torre dell'Oliveto" di potenza nominale complessiva pari a 26'260,08 kWp, che verrà realizzato poco a sud dell'abitato di Agello, nel Comune di Magione (PG), Figura 3-1.

L'area totale di intervento si sviluppa in una superficie pari a 37,22 ha, di cui circa 27,47 ha saranno interessati dall'effettiva realizzazione delle opere, ovvero inclusi all'interno della recinzione d'impianto. La restante area, ubicata a nord della precedente, rimarrà agricola, a servizio dell'impianto.

Il progetto definitivo prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico a terra su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, con l'obiettivo di preservare la vocazione agricola dell'area interessata dal progetto e di valorizzare le aree anche da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, per tale motivo i sistemi ad inseguimento solare mono-assiale sono opportunamente distanziati tra loro (distanza tra le file pari a 8 m), consentendo la coltivazione in modalità intensiva tra le strutture di sostegno, con possibilità di impiego di mezzi meccanici.

La produzione energetica dell'impianto fotovoltaico sarà raccolta tramite una rete di distribuzione esercita in Media Tensione e successivamente veicolata verso la cabina di consegna presso la quale sarà ubicato il punto di consegna con la rete di distribuzione, cabina primaria AT/MT S.Sisto.

Il percorso dell'elettrodotto di connessione in MT tra le cabine di consegna e la CP si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 7,5 km, ed è stato progettato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando gli attraversamenti di terreni agricoli, avverrà in tracciato interrato per tutto il suo sviluppo.

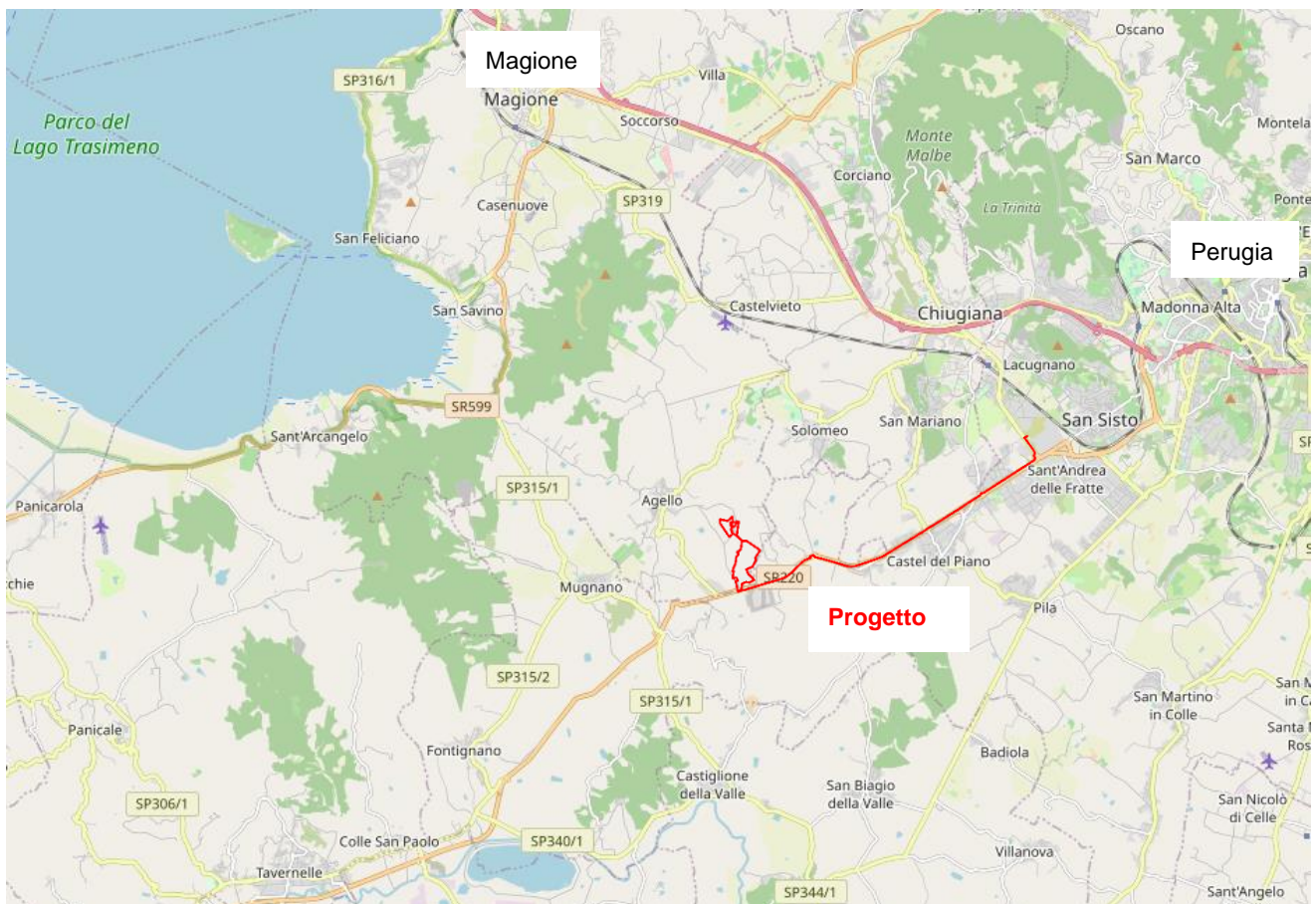


Figura 3-1 – Ubicazione area di progetto

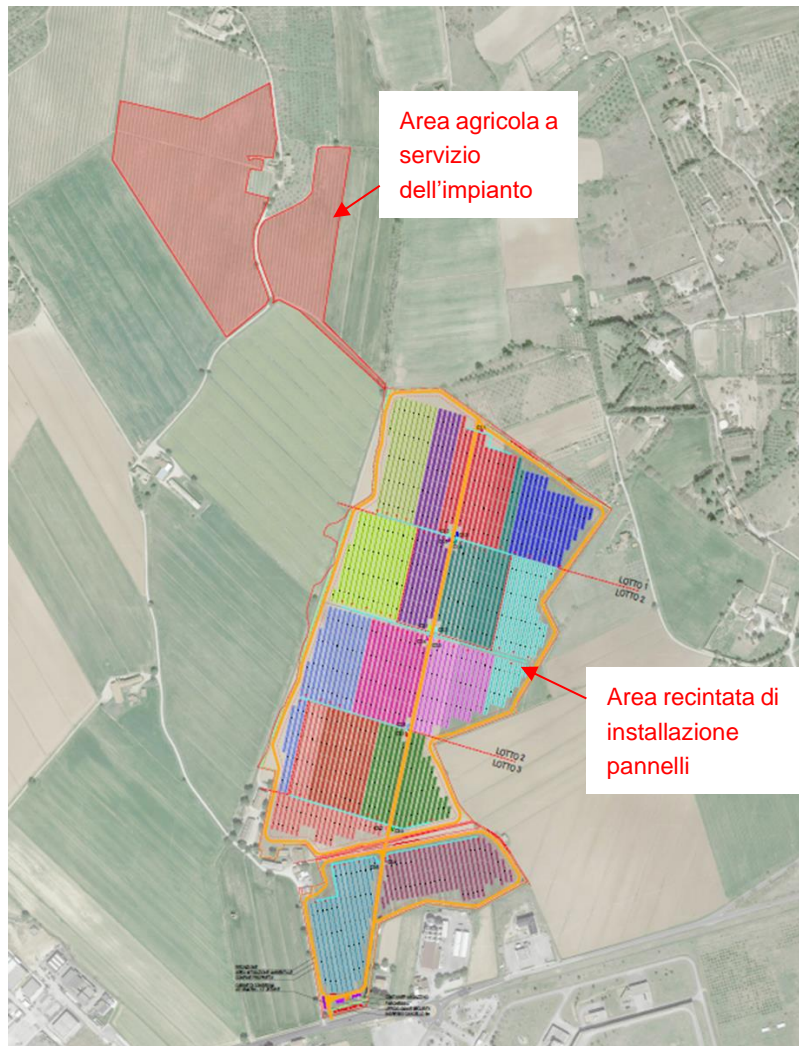


Figura 3-2 – Layout di impianto (da: Relazione descrittiva generale)

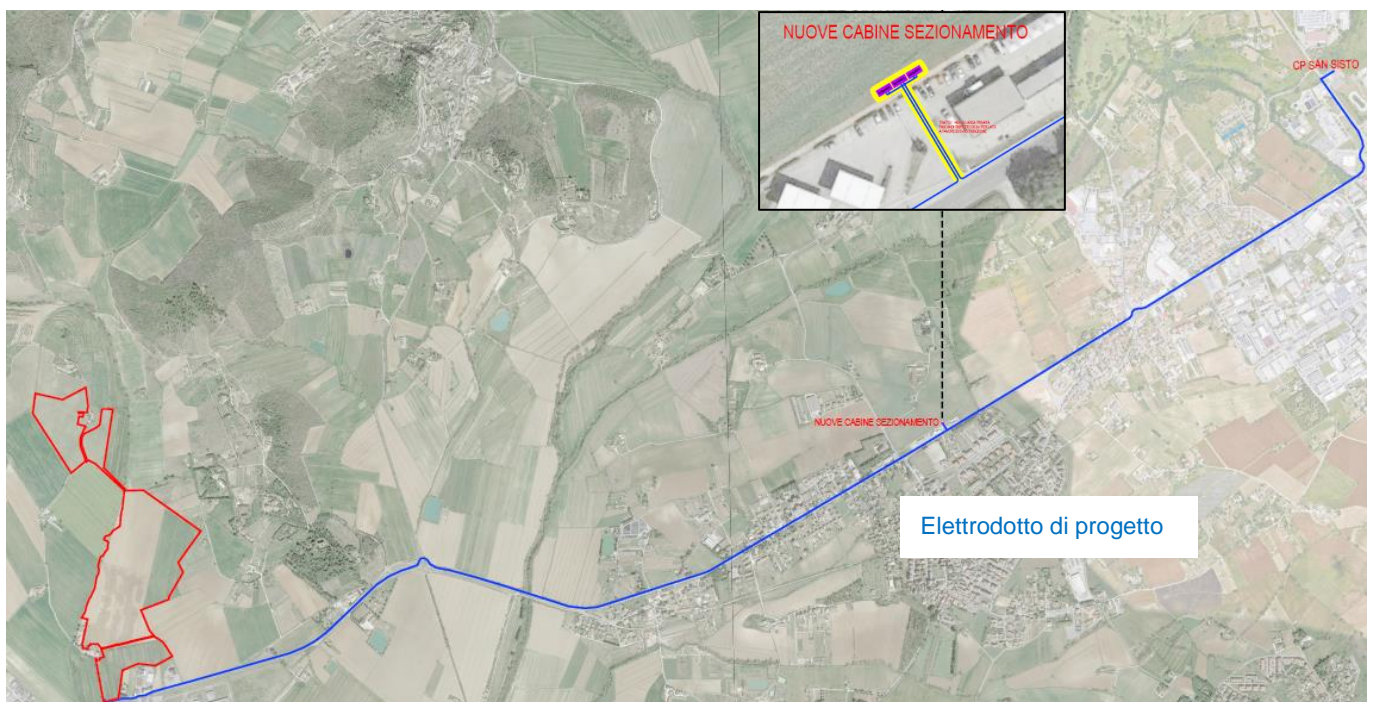


Figura 3-3 – Progetto completo su ortofoto (Tavola di progetto P07)



Figura 3-4 – Panoramica dell'area di intervento dalla SR220 e Panoramica da ovest

4 INQUADRAMENTO URBANISTICO

4.1 Descrizione di inquadramento degli strumenti di pianificazione urbanistica comunale

4.1.1 Piano Regolatore Generale del comune di Magione

La tutela e la valorizzazione del territorio, le trasformazioni urbanistiche, la realizzazione di servizi ed infrastrutture, la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente nel territorio del Comune di Magione seguono le disposizioni contenute nel Piano Regolatore Generale suddiviso in parte strutturale e parte operativa, redatto ai sensi della vigente legislazione urbanistica statale e regionale (L.R. 21.10.1997, n. 31 come modificata dalla L.R. 22.02.2005, n. 11, dalla L.R. 14.03.2000, n. 27, Piano Urbanistico Territoriale), nonché dal Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale approvato con DCP n. 59 del 23 luglio 2002.

Il PRG Parte Strutturale adeguato ai sensi dell'art. 263 c. 3 della L.R. 1/2015 è stato approvato con deliberazione di Consiglio Comunale n. 79 il 29/09/2016.

Impianto agrivoltaico

Si precisa che l'analisi della pianificazione comunale è prettamente relativa all'area di installazione dei pannelli, recintata, in quanto l'area agricola a servizio dell'impianto non subirà alcuna variazione rimanendo area agricola.

L'area di impianto agrivoltaico è classificata nelle Aree di particolare interesse agricolo, regolamentate dall'art. 47 delle Norme di Attuazione – Parte strutturale, Figura 4-1.

Le Aree di particolare interesse agricolo, ricomprendono le aree di pianura destinate all'attività agricola caratterizzate da specifiche tipologie colturali e dalla presenza di sistemi irrigui.

Dalle tavole Sistema del rischio 6I – Parte Strutturale e AG 2 Frazione di Agello - Parte operativa, emerge che la parte meridionale dell'area di progetto è interessata da un'Area a rischio di esondazione derivata da invasi, Figura 4-2.

Ai sensi e in ottemperanza dell'Articolo 52 quinquies Disciplina per invasi e laghetti artificiali, delle NTA parte strutturale, i proprietari dell'invaso hanno realizzato, affidando l'incarico a professionisti, lo Studio idrogeologico e idraulico per la verifica puntuale e la definizione dell'eventuale area di protezione, nonché le necessarie opere idrauliche al fine di garantire la sicurezza a persone ed edifici e delimitare le aree a rischio di esondazione. Lo studio idraulico inerente l'invaso posto a nord ovest dell'area di progetto, ha messo in evidenza che una piccola porzione ubicata a sud ovest dell'area di proprietà rientra nella **Zona presunta di allagamento B**, che in base alla normativa risulta essere la zona meno restrittiva, in quanto la suddivisione delle aree esondabili è la seguente, Figura 2 15:

- zona "A": l'area sottostante il lago che si suggerisce di considerare completamente in edificabile;
- zona "B": più periferica al lago in quanto parte da una distanza da esso di circa m. 700,00 e già riparata a monte, dall'eventuale lama d'acqua, da due scoline di guardia orientate N-E/S-O, che può essere considerata idonea anche a possibile edificazione con il vincolo di progetto che preveda il divieto alla realizzazione di piani interrati e/o seminterrati ed una quota di progetto del primo spiccatto più alta di almeno m. 0,50 dal piano di campagna per evitare qualsiasi problema di allagamento del piano terra di eventuali edifici;

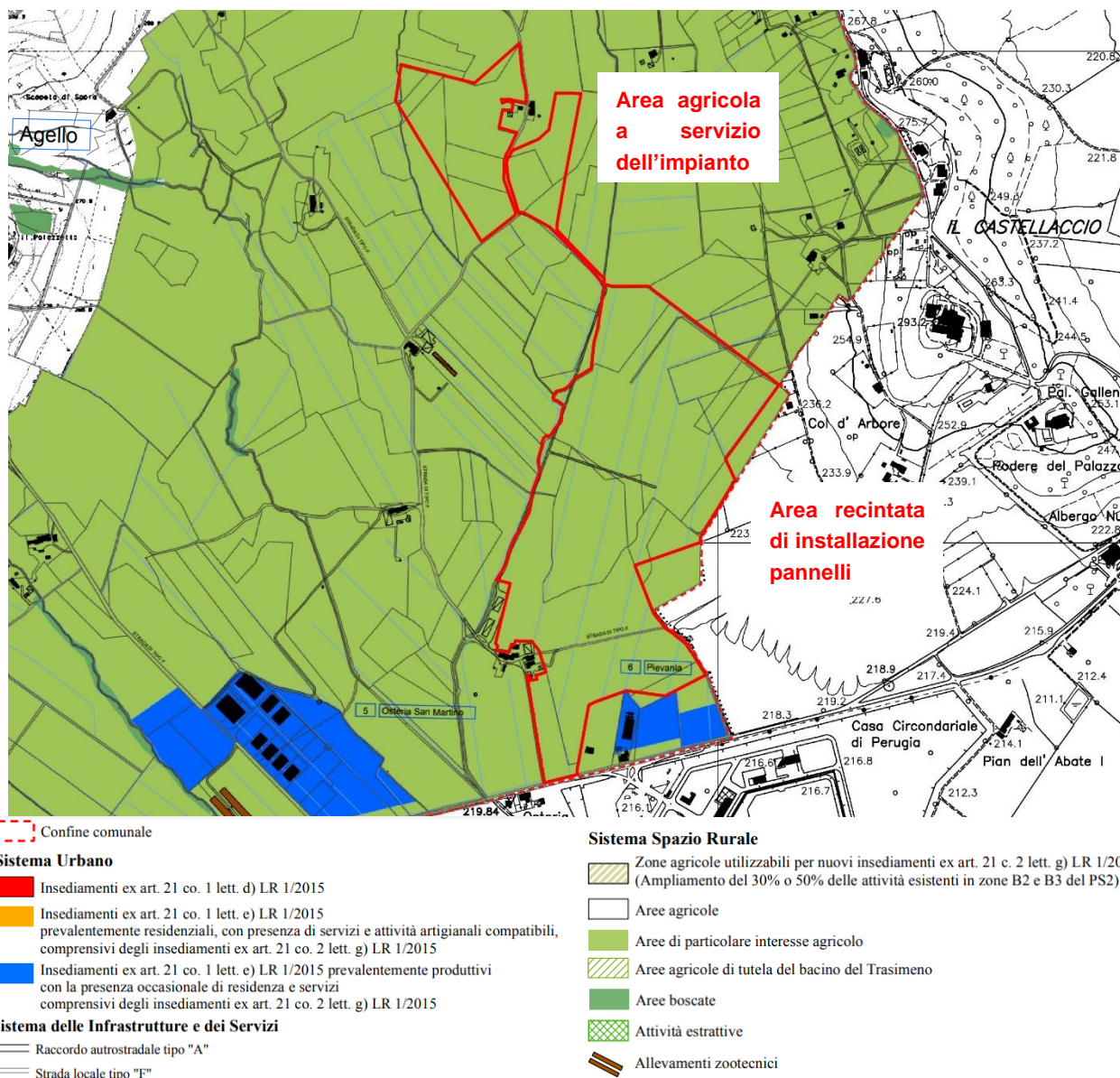


Figura 4-1 –Estratto Tavola 5I Sistema insediativo - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

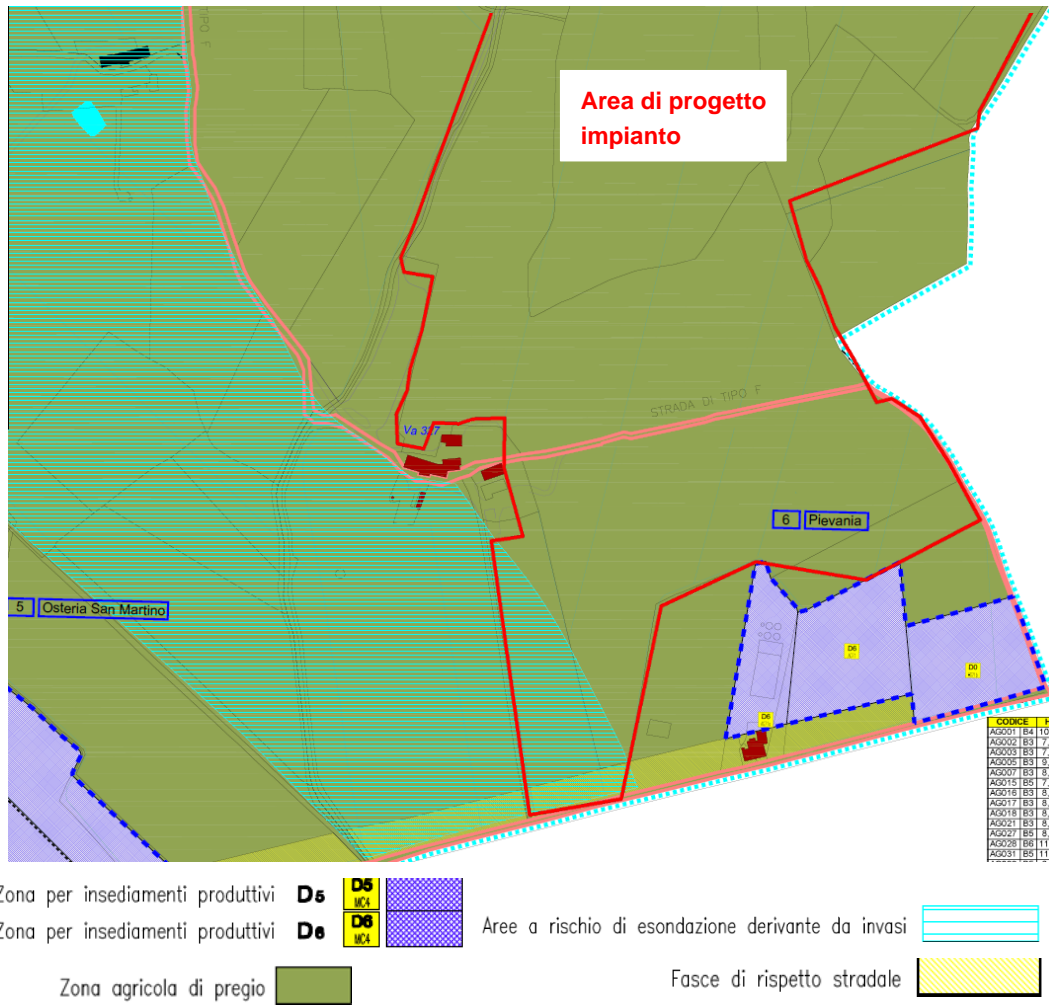


Figura 4-2 –Estratto Tavola AG 2 Parte Operativa del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

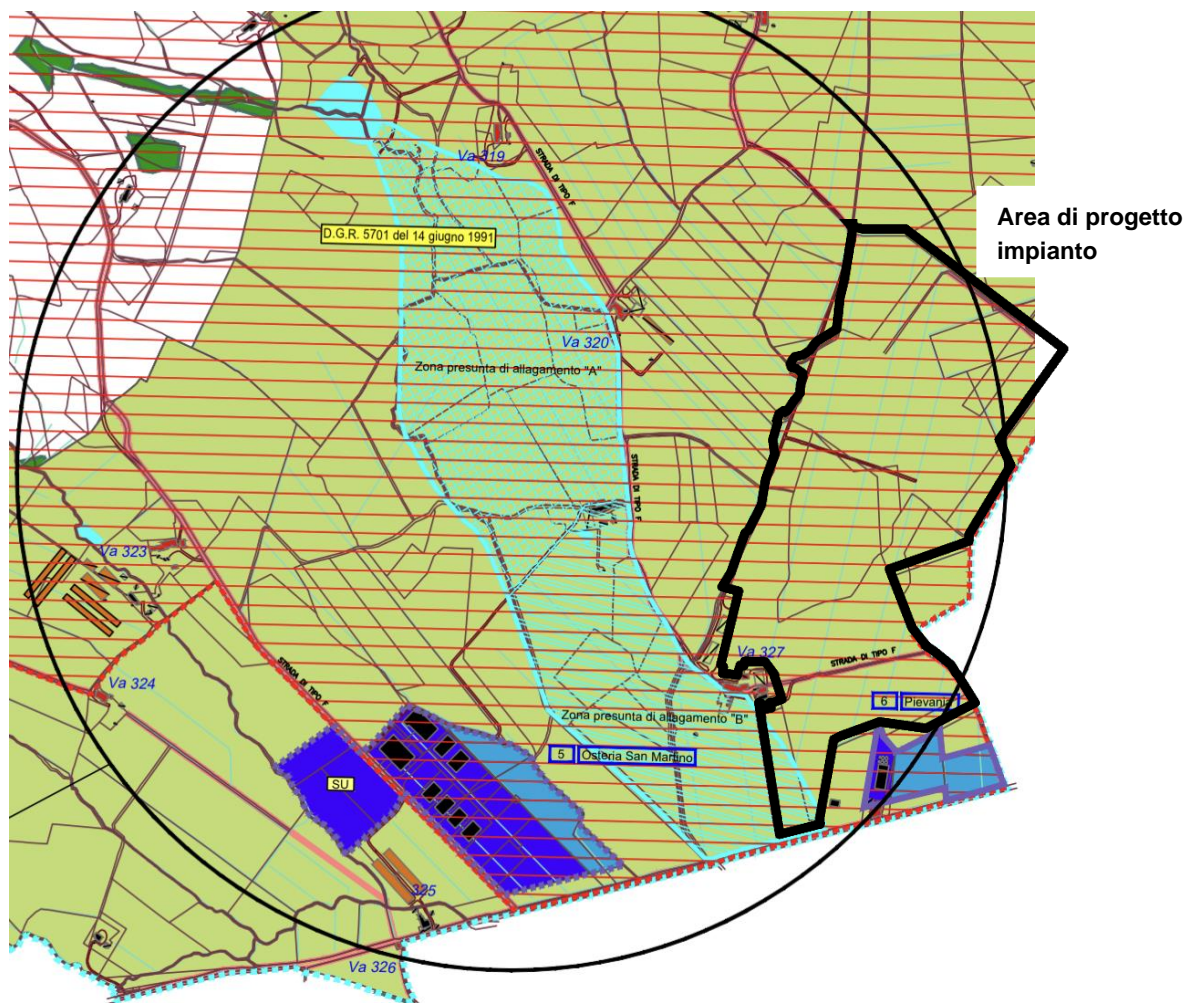


Figura 4-3 –Estratto cartografico Deliberazione Consiglio Comunale N. 62 del 28-11-2012 del PRG di Magione

In riferimento al sistema di vincoli e tutele riportati nel PRG Parte Strutturale, la Tavola Vincoli e salvaguardie 4I, riporta il sistema di vincoli evidenziando che l'intera area di impianto agrivoltaico rientra in **un'Area di notevole interesse pubblico** (art. 136 D.Lgs. 42/2004) istituita con D.G.R. 5701 del 14 giugno 1991, **Pian dell'Abate**, Figura 4-4. Ai sensi del Decreto soprarichiamato, le Aree di notevole interesse pubblico presentano aspetti e caratteri che costituiscono *“rappresentazione materiale e visibile dell'identità nazionale”* e rappresentano una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni. Tali caratteri non sono riferibili solamente alle *“bellezze panoramiche”*, ma all'articolazione del territorio nel suo complesso: morfologia geologica, tipi di vegetazione naturale e colture, impronte dell'attività agricola storica sul territorio oppure i segni dell'urbanizzazione storica. Il provvedimento di dichiarazione di notevole interesse pubblico è lo strumento che la legge pone alla tutela del paesaggio.

Considerato che, come riporta la

Figura 4-1, l'area rientra nelle Aree di particolare interesse agricolo e l'attività agricola sarà mantenuta in concomitanza alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, è ragionevole affermare che il vincolo sopra esposto, non risulta ostativo alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

Nella Tavola Rete ecologica 2I, emerge che una piccola porzione ubicata a sud dell'area di impianto agrivoltaico è interessata da **Corridoi e pietre di guado: connettività**, Figura 4-5. Gli elementi della rete ecologica sono normati dall'art. 8 sexies Disciplina della rete ecologica delle NTA del Piano, che prescrive che nei corridoi è consentita la realizzazione di opere infrastrutturali non costituenti barriera, nonché di infrastrutture viarie e ferroviarie purché adeguate alla L.R. n. 46/1997, e siano previsti interventi di riambientazione. Nei corridoi è vietato alterare in maniera permanente la vegetazione legnosa spontanea preesistente a seguito di interventi agricoli e silviculturali o per l'esecuzione di opere pubbliche e private, ed è consentita l'attività agricola. In ogni caso nei corridoi possono essere comprese aree urbanizzate o

oggetto di previsione edificatoria che non ne interrompano la connettività prevedendo adeguati varchi per garantire la biopermeabilità, evitando fenomeni di linearizzazione urbana e prevedendo interventi di riambientazione.

In riferimento al Sistema paesaggio, la Tavola 3I riporta i principali elementi del paesaggio, i beni di Interesse Storico e Archeologico e le Unità di Paesaggio, Figura 4-6. La tavola evidenzia che l'area di impianto agrivoltaico rientra nell'**Unità di Paesaggio n. 62 Valle del Caina** - Paesaggio di valle, e non è interessata da altri elementi inerenti il paesaggio. L'Unità di Paesaggio Valle del Caina appartiene al Sistema paesaggistico in alta trasformazione ed è compresa nel sistema di valle. Le principali caratteristiche naturalistiche ed antropiche sono:

- area pianeggiante che comprende l'intera pianura a sud ed ad est di Magione, solcata dai torrenti Formanuova e Caina, che rappresentano i principali collettori ed in cui recapitano i corsi d'acqua minori;
- substrato geopedologico costituito da depositi alluvionali recenti e da depositi fluvio lacustri, con tessitura sabbiosa e limoso-sabbiosa;
- forte presenza della componente antropica testimoniata dagli insediamenti produttivi e commerciali lungo l'asse viario principale e dai centri abitati di Magione, Casenuove e Bacanella;
- forte presenza delle infrastrutture stradali (raccordo autostradale, SR 75 bis, SR 599) e della ferrovia;
- paesaggio agrario rappresentato quasi esclusivamente da seminativi semplici a colture estensive, salvo alcuni vigneti ed oliveti;
- significativa presenza dei torrenti Caina e Formanuova che hanno alvei arginati, spesso ricoperti di vegetazione ripariale.

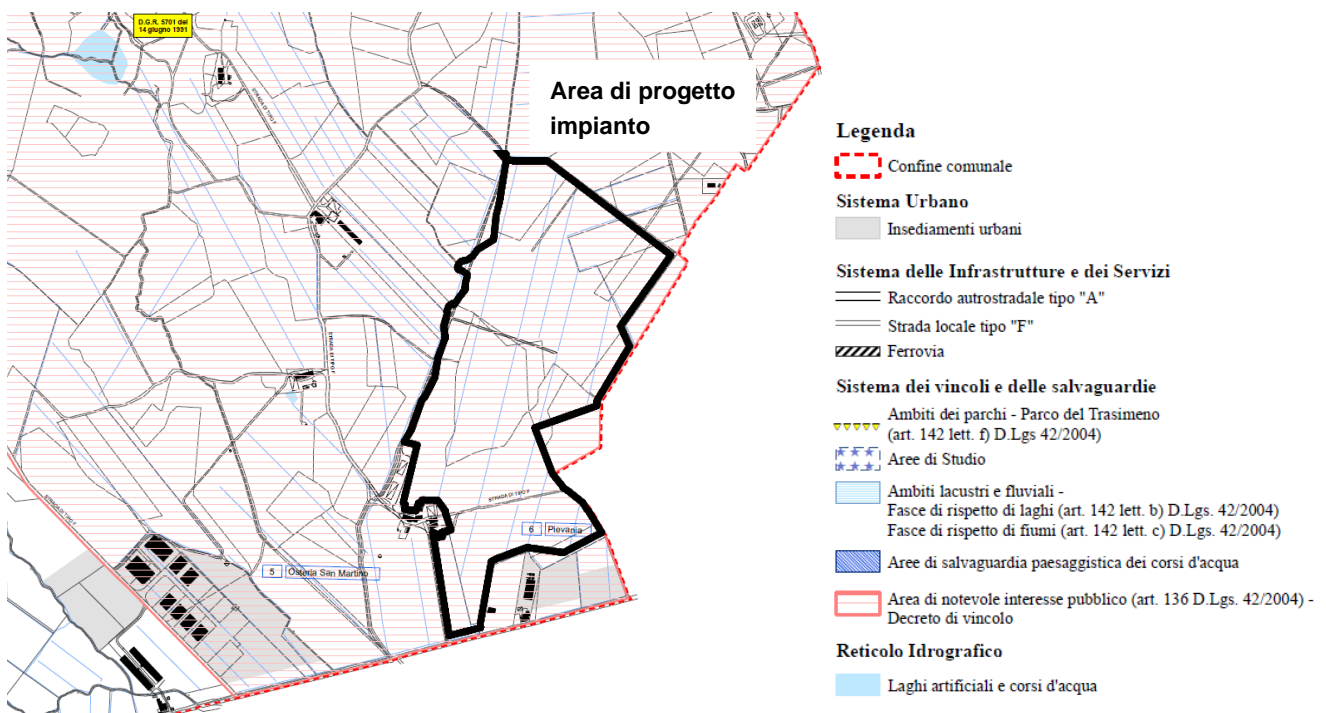


Figura 4-4 –Estratto di Tavola Vincoli e Salvaguardie 4I - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

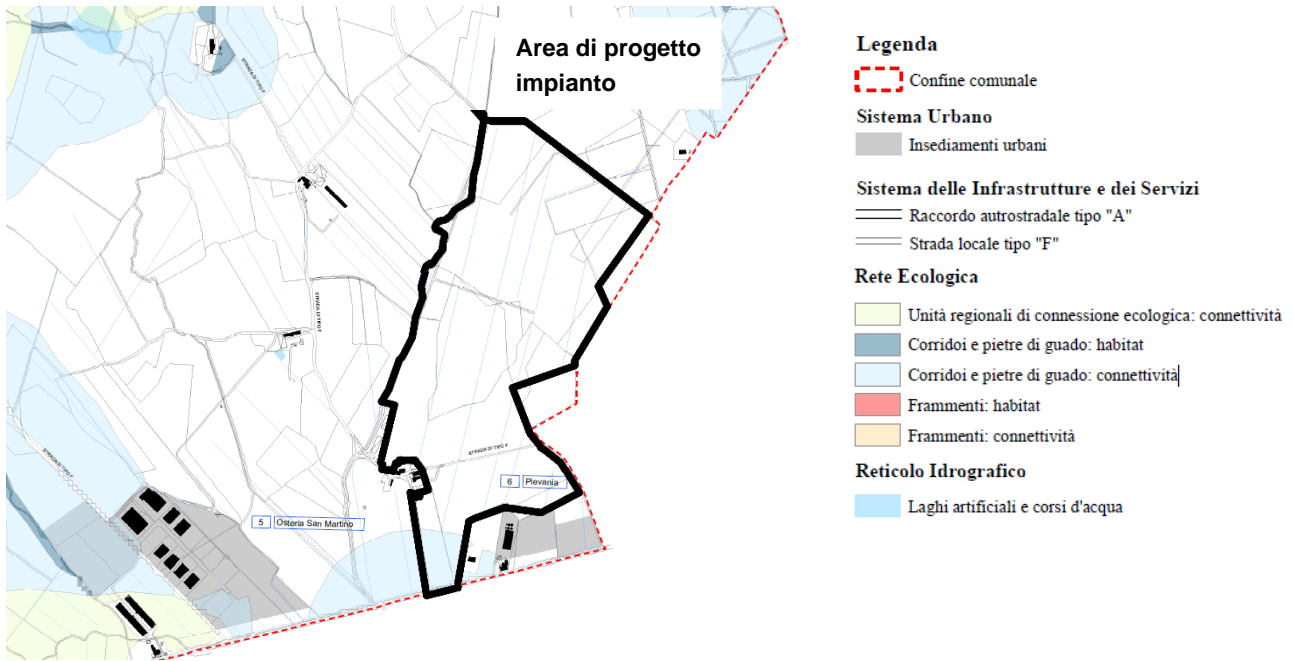


Figura 4-5 – Estratto di Tavola rete ecologica 2I - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

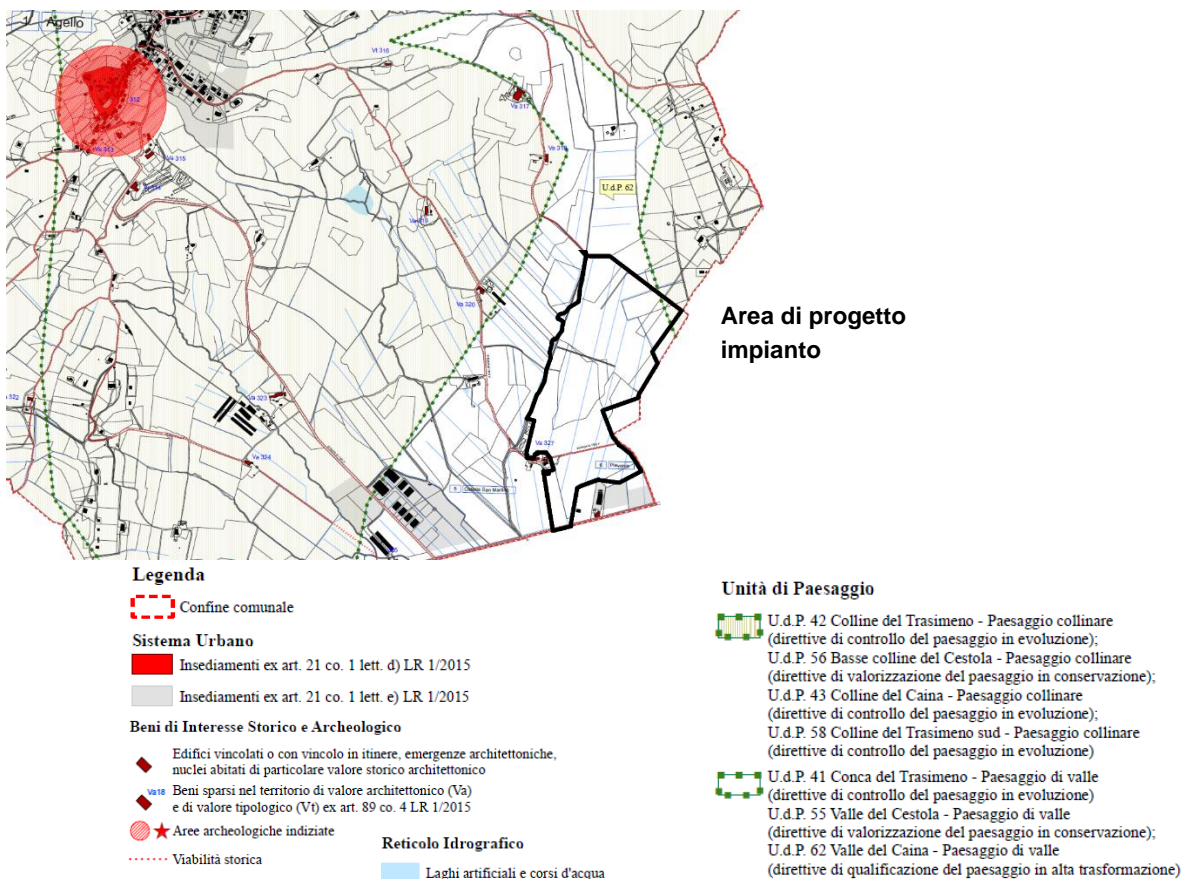


Figura 4-6 – Estratto di Tavola Sistema paesaggio 3I - Parte Strutturale del PRG di Magione (fonte: PRG comune di Magione)

Elettrodotto

Il tracciato dell'elettrodotto di progetto che rientra nel comune di Magione si sviluppa interamente a lato della SR 220 Pieveaiola.

4.1.2 Piano Regolatore Generale del comune di Perugia

Il Piano Regolatore Generale del comune di Perugia è stato Approvato con Del. C.C. n. 83 il 24.06.2002.

Il tracciato dell'elettrodotto rientra in massima parte in territorio comunale di Perugia e si sviluppa totalmente in interrato lungo la strada SR 220 Pievaiola partendo dall'impianto agrivoltaico e arrivando alla Cabina Primaria S. Sisto, ubicata nella zona industriale a sud del capoluogo umbro. La SR220 nel PRG di Perugia rientra nella classificazione di Strade extraurbane secondarie (tipo c), regolamentata dall'articolo 98 delle Norme Tecniche Unificate di PRG, Figura 4-7, Figura 4-8, Figura 4-9 e Figura 4-10.

Le relative fasce di rispetto sono stabilite dalla legislazione nazionale, e comunque le norme, ascrivono una fascia di rispetto pari a 30 metri per le strade extraurbane secondarie, come la SR 220.

Considerate le modalità di realizzazione e le caratteristiche del progetto non si hanno interferenze con la normativa di PRG del comune di Perugia.

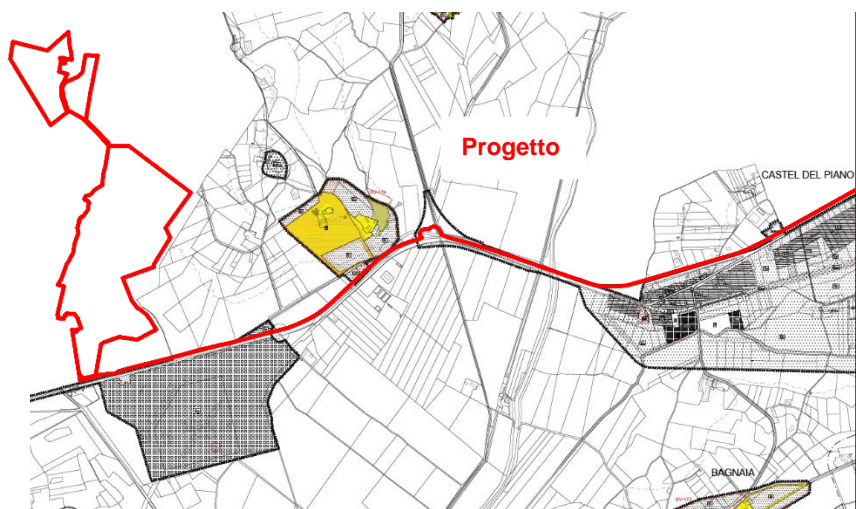


Figura 4-7 –Estratto di Tavola 10 – Insediamenti urbani e periurbani, centri esterni, insediamenti minori e insediamenti sparsi (fonte: Parte Operativa PRG comune di Perugia)

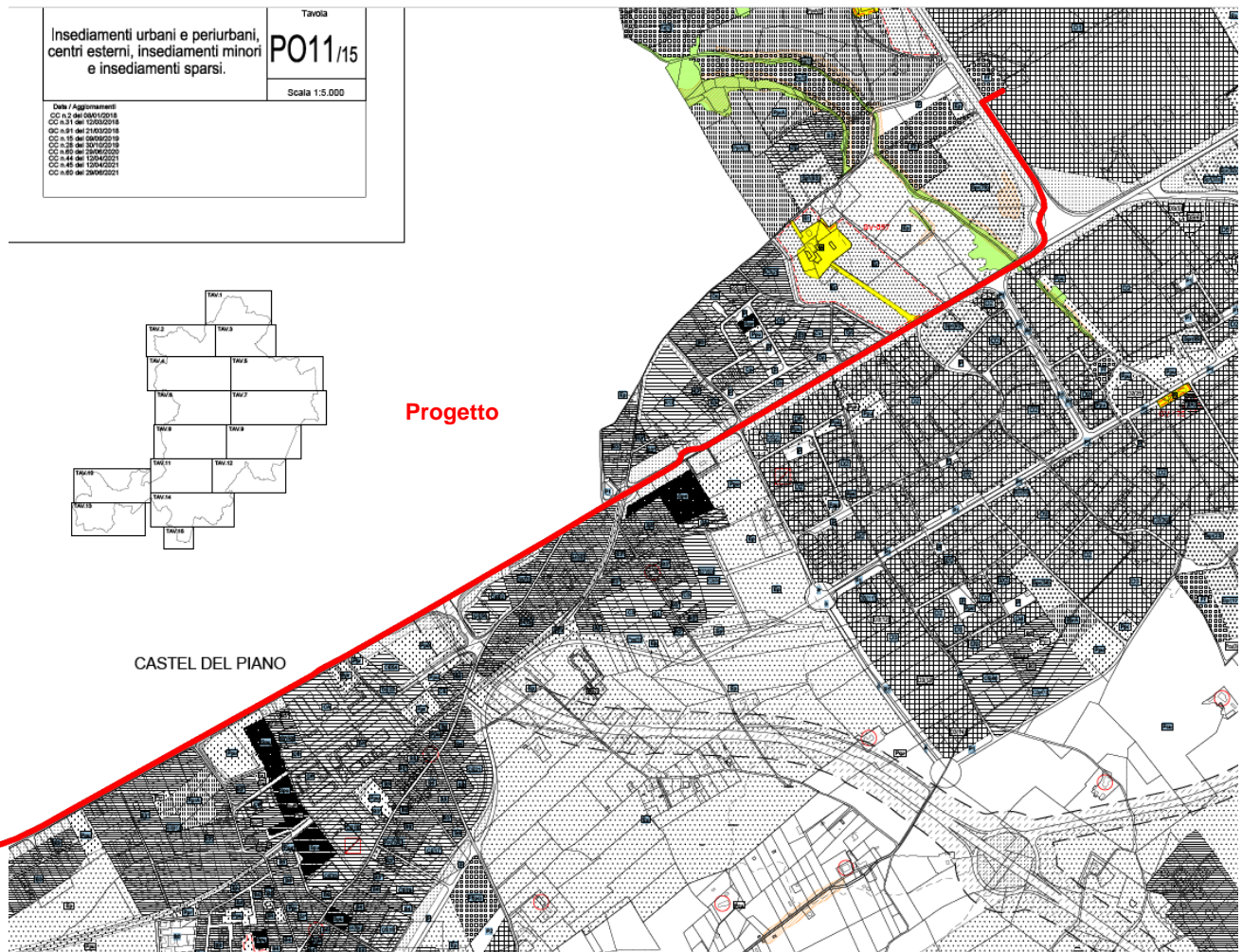


Figura 4-8 – Estratto di Tavola 11 – Insediamenti urbani e periurbani, centri esterni, insediamenti minori e insediamenti sparsi (fonte: Parte Operativa PRG comune di Perugia)

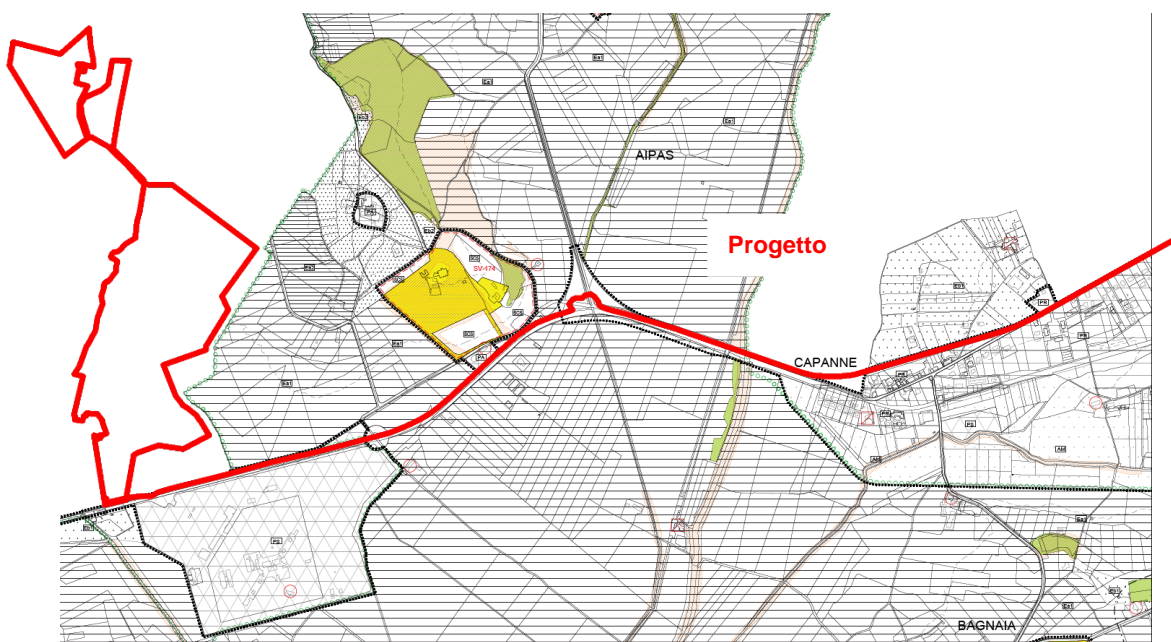


Figura 4-9 – Estratto di Tavola 10– Cartografia generale (fonte: Parte Strutturale PRG comune di Perugia)

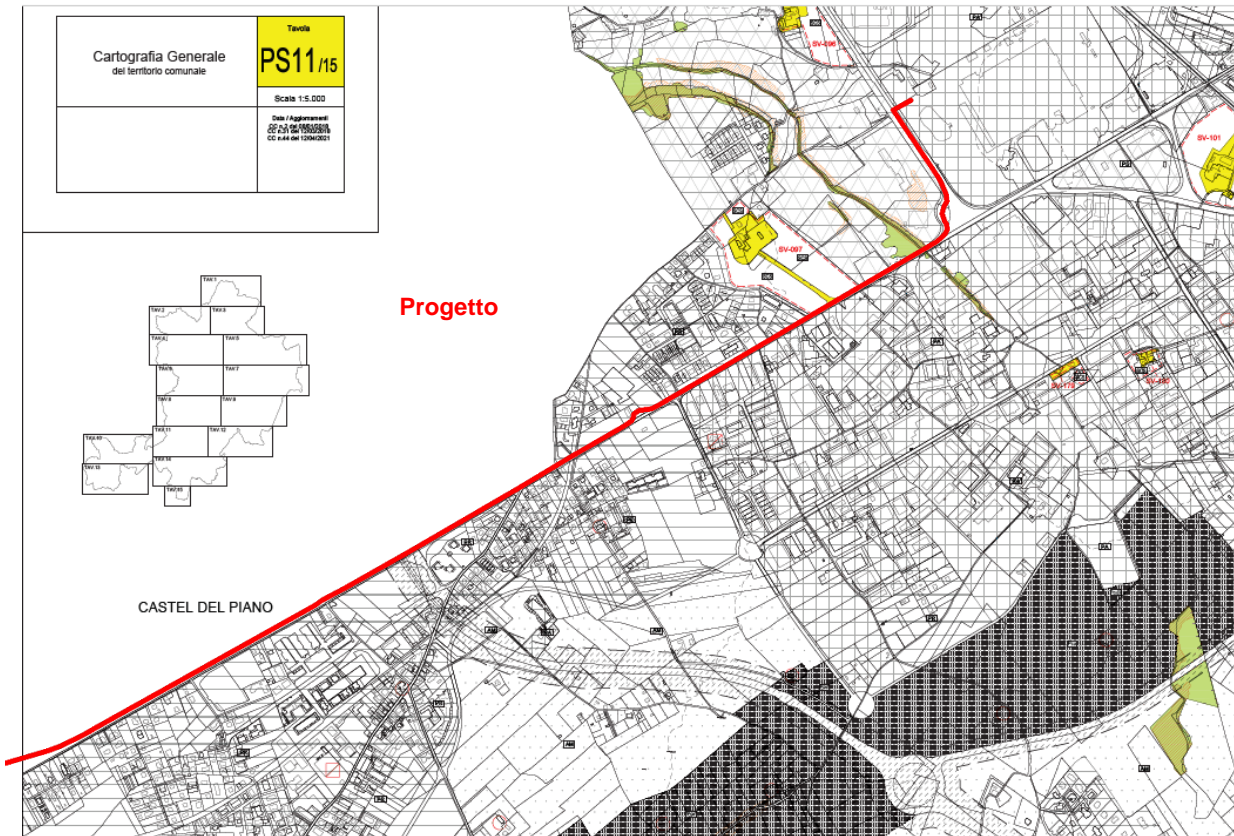


Figura 4-10 – Estratto di Tavola 11 – Cartografia generale (fonte: Parte Strutturale PRG comune di Perugia)

I vincoli che interessano la linea di progetto sono esclusivamente derivati dalla Ricognizione dei vincoli paesaggistici riferiti al D.Lgs. 42/04 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e le componenti della pianificazione paesaggistica locale", di cui nelle figure seguenti si riporta lo stralcio delle tavole di PRG.

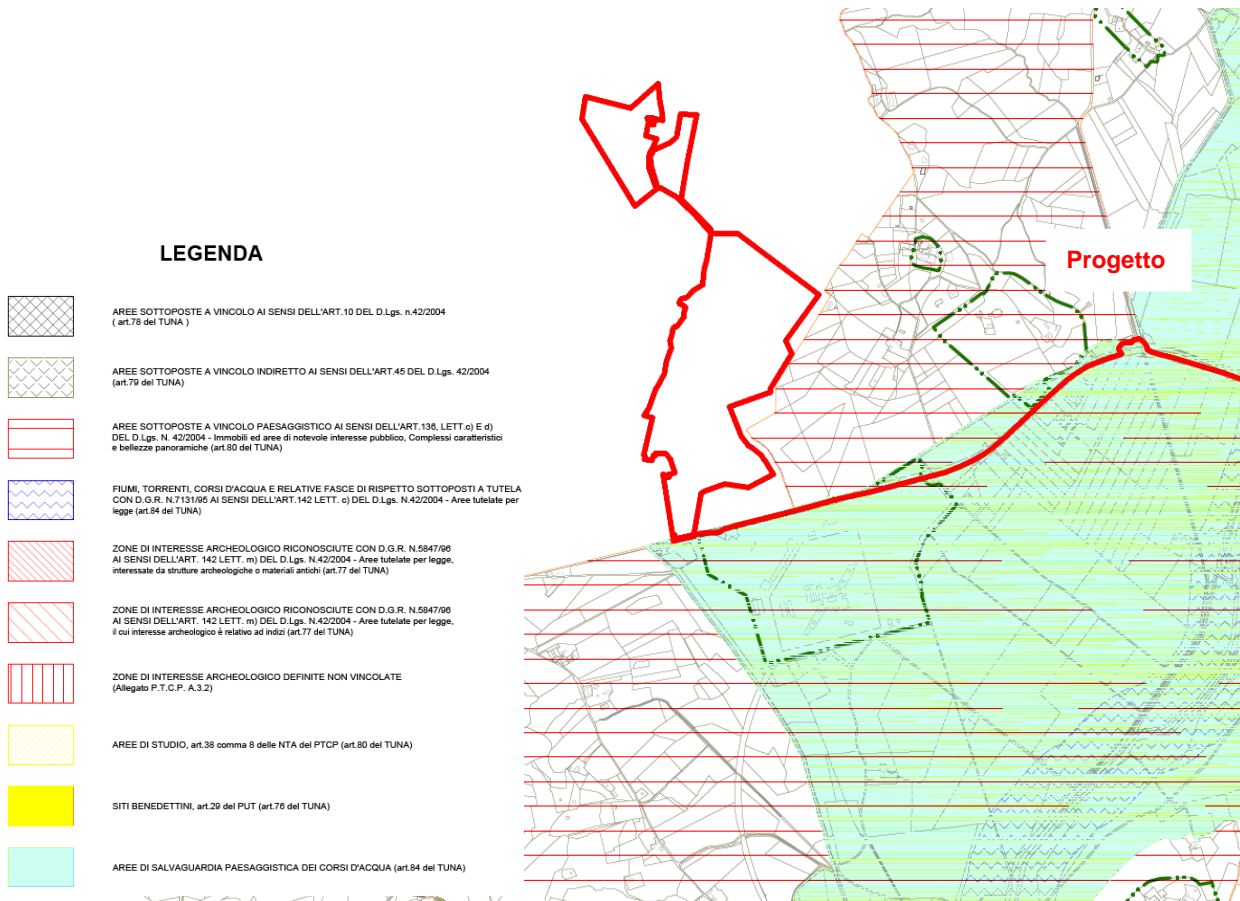


Figura 4-11 – Estratto di Tavola A.3.1- 6 – Ricognizione dei vincoli paesaggistici riferiti al D.Lgs. 42/04 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e le componenti della pianificazione paesaggistica locale (fonte: Parte Strutturale PRG comune di Perugia)

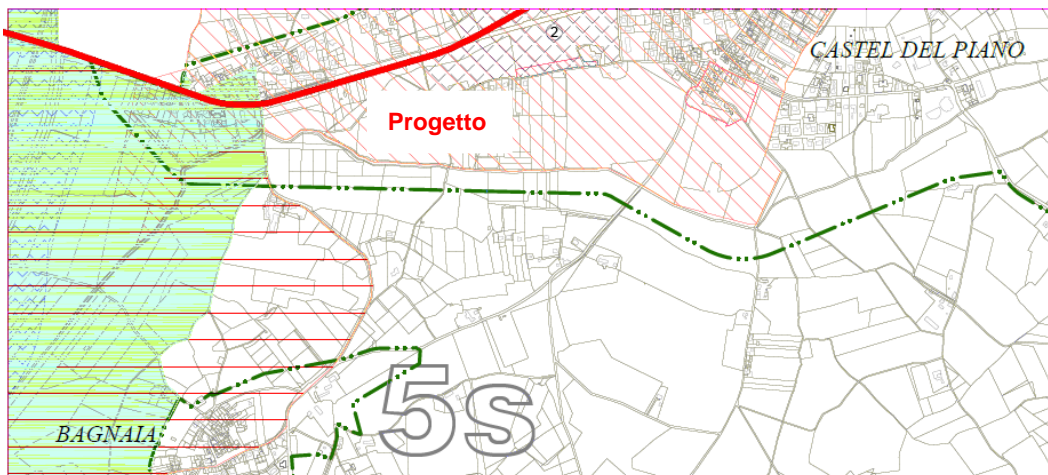


Figura 4-12 – Estratto di Tavola A.3.1- 7 – Ricognizione dei vincoli paesaggistici riferiti al D.Lgs. 42/04 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e le componenti della pianificazione paesaggistica locale (fonte: Parte Strutturale PRG comune di Perugia)

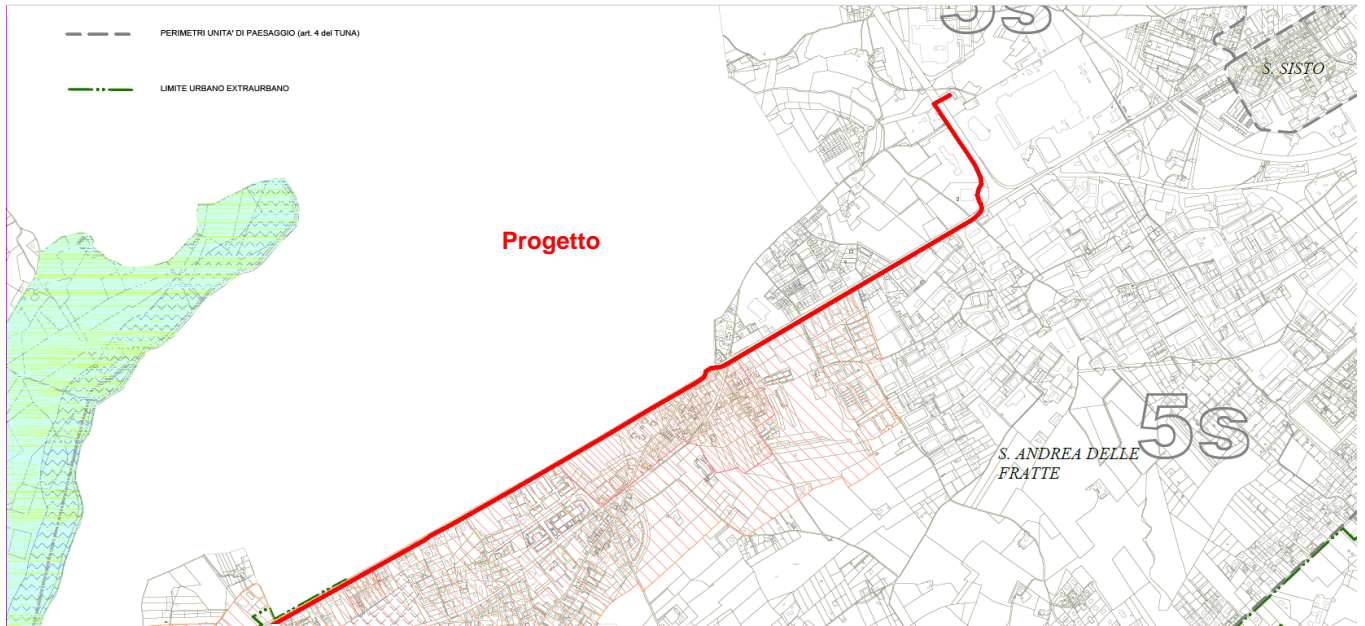


Figura 4-13 – Estratto di Tavola A.3.1-4 – Ricognizione dei vincoli paesaggistici riferiti al D.Lgs. 42/04 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" e le componenti della pianificazione paesaggistica locale (fonte: Parte Strutturale PRG comune di Perugia)

Dall'analisi del PRG del comune di Perugia non si riscontrano vincoli ostativi alla realizzazione della linea elettrica di collegamento dall'impianto agrivoltaico alla Cabina Primaria di San Sisto, sia per le caratteristiche progettuali, che per l'analisi puntuale definita dagli elaborati specialisti quali la relazione paesaggistica e gli elaborati della VPIA.

5 DESCRIZIONE DEL PROGETTO, DELLE FASI DI LAVORO E DELLE MODALITÀ DI SCAVO

5.1 Descrizione del progetto

5.1.1 Impianto agrivoltaico

L'impianto agrivoltaico denominato "Torre dell'Oliveto" sarà realizzato nel territorio del comune di Magione (PG) e avrà una potenza nominale complessiva pari a 26'260,08 kWp.

L'area di intervento, costituita da tre sottocampi distinti, è caratterizzata da una conformazione pianeggiante e presenta un'estensione complessiva di circa 37,22 Ha, di cui circa 27,47 Ha saranno interessate dall'effettiva realizzazione delle opere, ovvero inclusi all'interno della recinzione d'impianto, al fine di mantenere inalterate le aree interessate dalla presenza di vincoli e interferenze.

Presso i confini di ciascun impianto facente parte del lotto sarà ubicata una cabina di consegna in MT, dotata di opportune protezioni elettriche, alla quale saranno collegate le cabine di trasformazione in configurazione radiale, in gruppi di massimo 6,9 MVA per ciascuna linea.

All'interno dei confini dell'impianto FV è prevista complessivamente l'installazione di 15 cabine di realizzate in soluzioni containerizzate e contenenti un locale comune per il quadro in media tensione che riceve l'energia da un trasformatore di potenza MT/BT.

Nello specifico è prevista l'installazione di:

- **N°15 cabine elettriche di trasformazione**, realizzate in soluzione containerizzata (con dimensioni pari a 6,06 x 2,44 x 2,9 m e peso pari a 20 t, trasportabili in container marino Hi-Cube da 20") e contenenti un trasformatore BT/MT e quadri elettrici BT e MT;
- **N°3 cabine di consegna, cabina elettrica prefabbricata** in c.a.v. Monoblocco Omologata Enel Mod. DG2061 Ed.09 realizzata in conformità alle vigenti normative e disposizioni ENEL, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT (dimensioni complessive pari a 6,7 x 2,44 x 2,66 m);
- **N°3 cabine utente**, cabina elettrica prefabbricata in c.a.v. Monoblocco Omologata, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT (dimensioni complessive pari a 4 x 2,44 x 2,66 m);
- **N°1 locale adibito a magazzino**, realizzato in soluzione containerizzata (container marino Hi-Cube da 40" con dimensioni pari a 12,2 x 2,45 x 2,66 m).
- **N°1 locale adibito a O&M e sicurezza**, realizzato in soluzione containerizzata (container marino Hi-Cube da 40" con dimensioni pari a 12,2 x 2,45 x 2,66 m).

Per l'impianto FV in oggetto si prevede l'utilizzo di inverter di stringa, posizionati direttamente in campo, a ciascuno dei quali saranno collegate fino ad un massimo di 24 stringhe di moduli FV, con 12 MPPT indipendenti. La scelta di utilizzare inverter multi-MPP consente di minimizzare le perdite di disaccoppiamento o mismatch massimizzando la produzione energetica, agevolando inoltre le eventuali operazioni di manutenzione/sostituzione degli inverter aumentando il tempo di disponibilità dell'impianto FV nel suo complesso.

I moduli fotovoltaici, realizzati con tecnologia bifacciale ed in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, saranno collegati elettricamente in serie a formare stringhe da 28 moduli, e posizionati su strutture ad inseguimento solare mono-assiale, in configurazione a doppia fila con modulo disposto verticalmente (configurazione 2-P), Tabella 5-1.

L'utilizzo di tracker consente la rotazione dei moduli FV attorno ad un unico asse orizzontale avente orientazione Nord-Sud, al fine di massimizzare la radiazione solare captata dai moduli stessi e conseguentemente la produzione energetica del generatore FV.

Dati costruttivi dell'impianto		
N° moduli FV 660	[Nr]	39.788
N° moduli per stringa	[Nr]	28
N° di stringhe	[Nr]	1.421
N° inverter	[Nr]	69
Potenza inverter di stringa	[kVA]	300
N° trasformatori BT / MT	[Nr]	6 / 9
Potenza trasformatore	[kVA]	1,25 / 1,5
Tensione di esercizio lato DC	[V]	1.500
Tensione di esercizio lato AC (inverter)	[V]	800
Tensione di esercizio servizi ausiliari	[V]	400/230
Strutture di sostegno	Tipologia	Tracker mono-assiali
Inclinazione piano dei moduli	[°]	rotazione Est/Ovest $\pm 55^\circ$
Angolo di azimut	[°]	12° / 169°

Tabella 5-1- Numerosità dei principali componenti d'impianto (Relazione descrittiva generale)

Il layout dell'impianto fotovoltaico è stato definito, nel pieno rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali, al fine di ottimizzare lo sfruttamento della radiazione solare incidente e conseguentemente massimizzare la produzione energetica dell'impianto.

La disposizione delle strutture di sostegno dei moduli FV, degli inverter e delle cabine elettriche è stata progettata in maniera tale da:

- Rispettare i confini dei terreni disponibili, realizzando le opportune opere di mitigazione ambientale lungo il perimetro dell'impianto FV; in detta fascia viene collocata la fascia arborea, occupando la porzione di fondo in prossimità della recinzione, rappresentando la barriera di mitigazione necessaria per minimizzare la visibilità dell'impianto dall'esterno, mentre la rimanente superficie è da gestire come area di vigilanza, prevenzione e contenimento del fenomeno degli incendi;
- Mantenere un significativo spazio libero tra le strutture di sostegno dei moduli FV, nonché tra le strutture di sostegno e la recinzione perimetrale, tale da consentire la conduzione di attività agricole con l'impiego di mezzi meccanici; la viabilità interna all'impianto è stata altresì progettata per consentire una agevole circolazione dei mezzi agricoli all'interno dell'area;
- Minimizzare gli ombreggiamenti derivanti dalla presenza di eventuali ostacoli (es. tralicci di sostegno linee AT) nonché ombreggiamenti reciproci tra i filari di moduli FV, regolando opportunamente la posizione delle strutture di sostegno ovvero la distanza tra le stesse;
- Consentire l'installazione dei locali tecnici/cabine elettriche, rispettando i 5m richiesti secondo prescrizione VVFF ed allo stesso tempo senza generare ombreggiamenti sui moduli FV e lasciando libero un sufficiente spazio di manovra per gli automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio e manutenzione dell'impianto.

In estrema sintesi, sono state considerate le fasce di rispetto dalle seguenti interferenze:

- Fascia di rispetto dalle strade perimetrali: 10m dal ciglio della strada;
- Fascia di rispetto tra confine catastale e recinzione: 2,5m;
- Distanza minima struttura tracker e recinzione: 10m;

I componenti dell'impianto sono di seguito riportati con le relative caratteristiche, desunte dalla Relazione tecnica elettrica.

I moduli fotovoltaici previsti dal progetto saranno Risen modello Titan. Ciascun modulo è composto da 132 mezza-celle realizzate in silicio mono-cristallino ad elevata efficienza, vetro frontale temprato ad elevata trasparenza e dotato di rivestimento anti-riflesso, backsheet posteriore, vetro temprato e cornice in alluminio. Ciascun modulo ha una dimensione pari a 2384x1303x35mm ed un peso pari a 41 kg.

Le stringhe saranno direttamente attestate alla sezione di input degli inverter di stringa, tramite connettori MC4 o similari.

Il progetto prevede l'impiego di strutture di sostegno ad inseguimento mono-assiale, installando 745 strutture. In funzione del numero di moduli installati, vi sono due tipologie di strutture:

N° strutture tracker mono-assiali	676 strutture 2Px28 (per un totale pari a 37'856 moduli)
	69 strutture 2Px14 (per un totale pari a 1.932 moduli)

Saranno utilizzati tracker mono-assiali realizzati dal produttore Soltigua, modello iTracker XL, in configurazione 2P, ovvero singola fila di moduli posizionati verticalmente. Per via della natura agricola i tracker sono disposti secondo un angolo di azimut che garantisca il parallelismo con i canali irrigui esistenti.

Tutti gli elementi di cui è composto il tracker (pali di sostegno, travi orizzontali, giunti di rotazione, elementi di supporto e fissaggio dei moduli, ecc.) saranno realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo. Tali strutture di sostegno vengono infisse nel terreno mediante battitura dei pali montanti, o in alternativa tramite avvitanamento, per una profondità non inferiore a 2,5 m. Non è quindi prevista la realizzazione di fondazioni in cemento o altri materiali. Tale scelta progettuale consente quindi di minimizzare l'impatto sul suolo e l'alterazione dei terreni stessi, agevolandone la rimozione alla fine della vita utile dell'impianto. L'altezza dei pali di sostegno è stata determinata in maniera tale che la distanza tra il bordo inferiore dei moduli FV ed il piano di campagna sia non inferiore a 1,20 m (alla massima inclinazione dei moduli). Ciò comporta che la massima altezza raggiungibile dai moduli FV sia pari a 5,49 m, sempre alla massima inclinazione.

La distanza tra gli inseguitori (solitamente denominata pitch) è pari a 8 m, al fine di ottimizzare la produzione energetica a parità di consumo di suolo da una parte, e dall'altra di consentire il passaggio dei mezzi agricoli tra file successive nonché dei mezzi necessari per le operazioni di manutenzione e pulizia moduli.

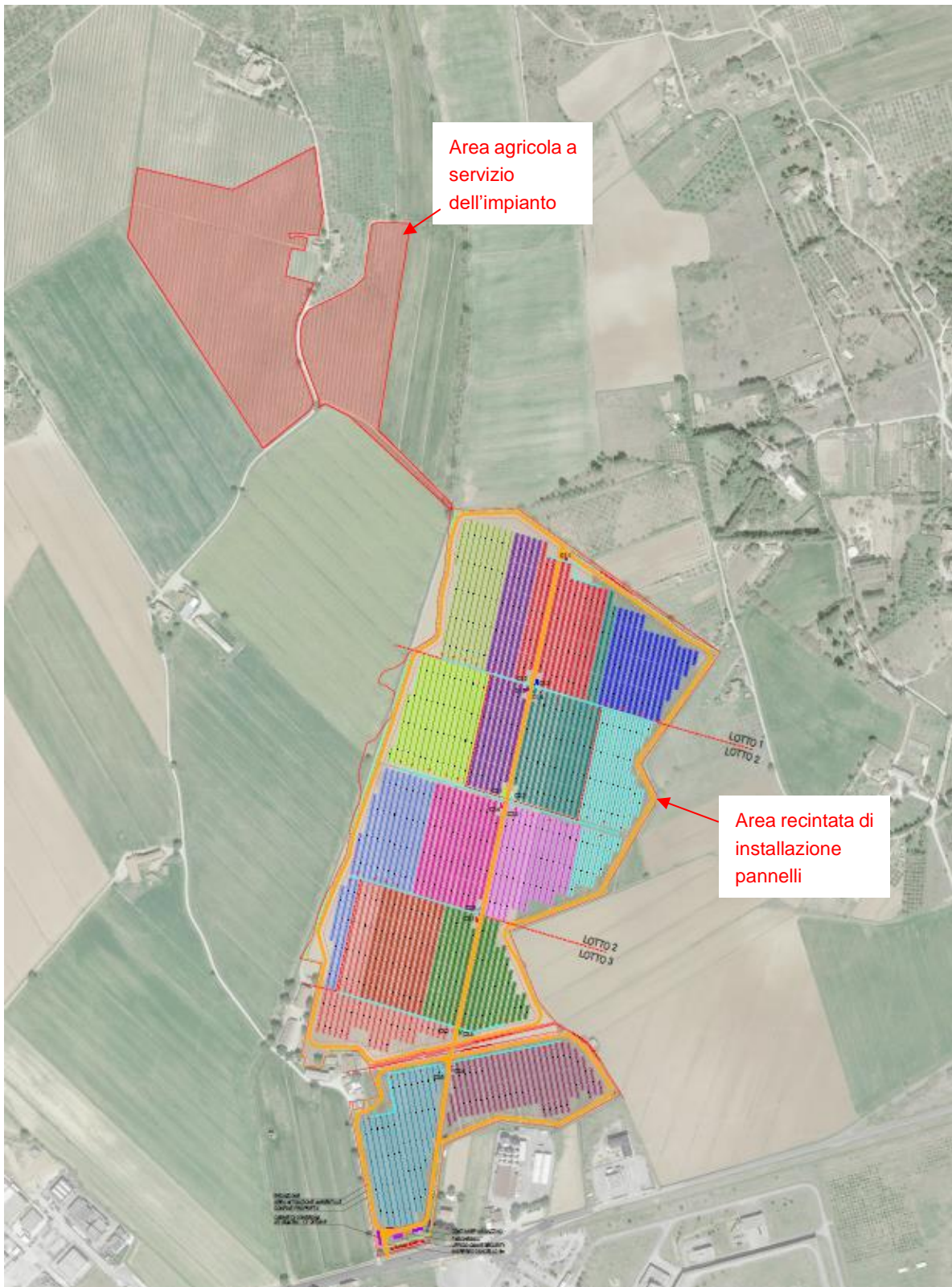


Figura 5-1 – Layout impianto (Relazione descrittiva generale)

5.1.2 Inverter

Per la conversione della potenza da continua in alternata saranno utilizzati inverter multistringa Sungrow, e saranno installati direttamente in campo in prossimità delle stringhe ad essi afferenti. Ciascun inverter sarà

installato rivolto in direzione Nord e protetto da apposito chiosco, in maniera tale da proteggerlo dall'esposizione diretta ai raggi solari e dalle intemperie e di agevolare le operazioni di manutenzione.

L'uscita in corrente alternata di ciascun inverter sarà collegata, tramite cavidotto interrato, al quadro in bassa tensione ubicato nella corrispondente cabina di trasformazione.

Ciascun inverter è in grado di monitorare, registrare e trasmettere automaticamente i principali parametri elettrici in corrente continua ed in corrente alternata. Il numero totale degli inverter sarà di 69.

5.1.3 Cabine prefabbricate

Per la connessione in rete dell'impianto agrivoltaico saranno realizzate n. 6 cabine prefabbricate:

- n.15 cabine di trasformazione MT/BT;
- n.3 cabine di consegna
- n.3 cabine utente;
- n.1 cabina adibita a magazzino;
- n.1 prefabbricato O&M + Securit
- n.1 cabina di Consegna (locale ENEL + locale MISURA + locale utente).

Cabine di trasformazione MT/BT

All'interno di ciascun campo saranno ubicate le cabine di trasformazione, realizzate in soluzioni containerizzate, aventi lo scopo di ricevere la potenza elettrica in corrente alternata BT proveniente dagli inverter di stringa ubicati in campo, e innalzarne il livello di tensione da BT a MT (da 800 V a 20 kV), collegarsi alla rete di distribuzione MT del campo al fine di veicolare l'energia generata verso la cabina di consegna.

Le cabine saranno situate in posizione baricentrica rispetto agli inverter di stringa ad essa afferenti, al fine di minimizzare la lunghezza dei cavidotti in bassa tensione e posate su apposite fondazioni in calcestruzzo tali da garantirne la stabilità, e nelle quali saranno predisposti gli opportuni cavedi e tubazione per il passaggio dei cavi di potenza e segnale, nonché la vasca di raccolta dell'olio del trasformatore.

La cabina di trasformazione sarà principalmente costituita da:

- Trasformatore MT/BT;
- Quadro di media tensione;
- Quadro BT: quadro di parallelo inverter, quadro ausiliari, UPS.

La cabina è costituita da elementi prefabbricati di tipo containerizzato (container marino Hi-Cube da 20" con dimensioni approssimative pari a 6,06 x 2,44 x 2,9 m – peso pari a circa 20 t), realizzati in acciaio galvanizzato a caldo e costruiti per garantire un grado di protezione dagli agenti atmosferici esterni pari a IP33.

Le cabine di trasformazione saranno realizzate su struttura di tipo skid e la relativa componentistica, una volta posizionata in campo, opererà in condizione outdoor. Saranno realizzate apposite fondazioni, costituite da una base in cemento e da plinti parzialmente interrati, nelle quali saranno inoltre previsti appositi vasche per il passaggio dei cavi di potenza e segnale ed eventuale vasca di raccolta dell'olio del trasformatore.

Cabina di consegna

In prossimità del punto di accesso a campo fotovoltaico è prevista l'installazione di una cabina elettrica suddivisa in tre locali: locale Enel, locale misure e locale utente.

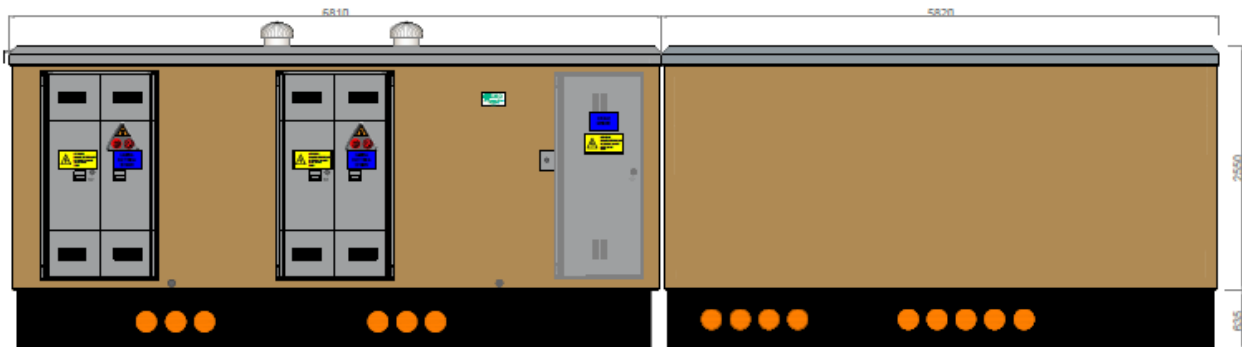
Di seguito si riporta la descrizione dei vani e-distribuzione e MISURE che saranno adottati per la cabina di consegna:

- Box monoblocco prefabbricato a due vani tipo ENEL + MISURA (mod. 673) corrispondente alla normativa Enel DG 2061 Rev.9;
- Dimensioni esterne 673x250x269 cm;
- Spessore pareti 8 cm.

Ciascuna cabina di consegna sarà installata su apposite fondazioni, le opere civili sono:

- scavo a sezione aperta di dimensioni 45 mc e preparazione del fondo mediante compattazione;
- realizzazione di fondo in magrone (cls Rck 25) per posa vasca di fondazione cabina;

- posa maglia di terra con picchetti come da progetto elettrico;
- posa in opera di rete metallica elettrosaldata a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura.



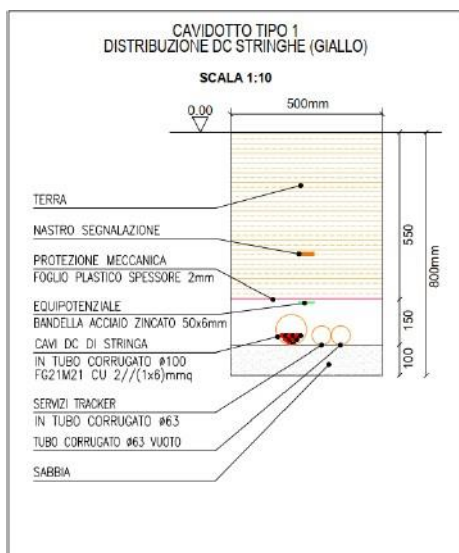
CAVI IN CORRENTE CONTINUA (BT)

I cavi in Corrente Continua (BT) avranno tratti sia all'aperto (tipicamente lungo la struttura fotovoltaica di sostegno dei moduli fotovoltaici), sia sottoterra per il raggiungimento dell'inverter. La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga 500 mm e profonda 800 mm.

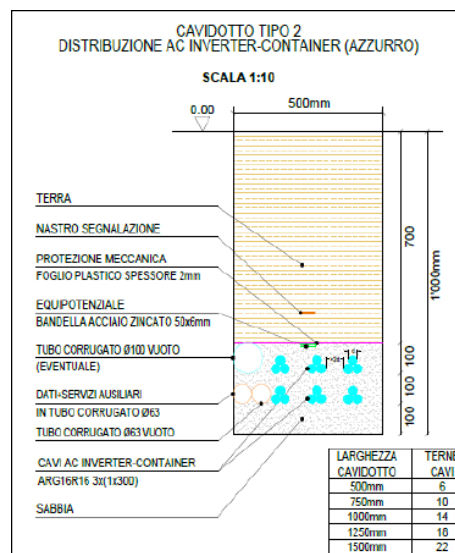
CAVI IN CORRENTE ALTERNATA (BT)

I cavi in corrente alternata in bassa tensione sono necessari per collegare gli inverter di stringa alle cabine di trasformazione, al fine di consentirne il collegamento ai quadri elettrici di parallelo in BT. I cavi saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, in formazione a trifoglio;
- all'interno di tubo corrugato agli estremi (un tubo per terna cavi inverter), in ingresso ed in uscita dalle varie cabine di collegamento.



Cavi corrente continua BT



Cavi corrente alternata BT

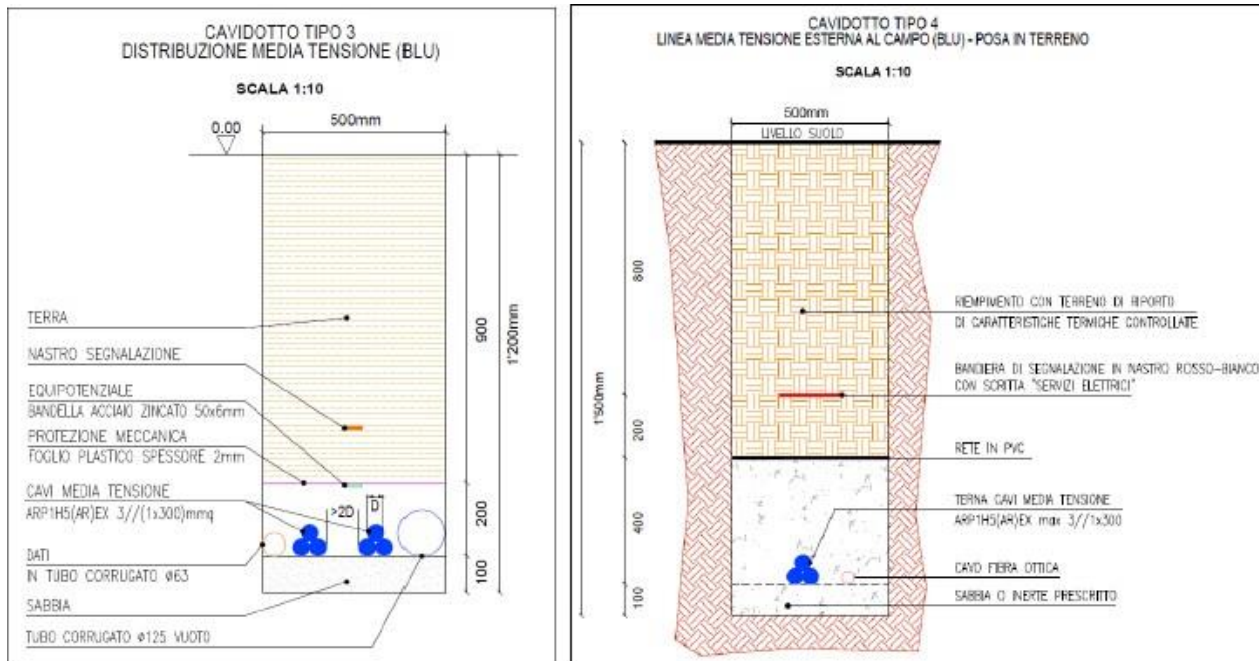
CAVI IN CORRENTE ALTERNATA (MT)

I cavi in Media Tensione sono necessari per collegare in parallelo le cabine di trasformazione sparse per il Campo Fotovoltaico fino a raggiungere la propria Cabina di Smistamento e poi la Cabina di Sottostazione utente AT/MT. I cavi saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, in formazione a trifoglio;

- all'interno di tubo corrugato agli estremi (un tubo per terna cavi inverter), in ingresso ed in uscita dalle varie cabine di collegamento.

Si riporta di seguito un estratto delle sezioni tipo dei cavidotti:



La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga 500 mm e profonda 1.200 mm (1.500 mm per cavidotto MT esterno al campo fotovoltaico), che sarà riempita con sabbia di fiume nella parte più profonda, un foglio plastico per la separazione tra strato inferiore e strato superiore, avente anche la funzione di protezione meccanica e terra di riporto per il riempimento dello strato superiore, fino al livellamento nativo della sezione.

VIABILITÀ INTERNA E RECINZIONE

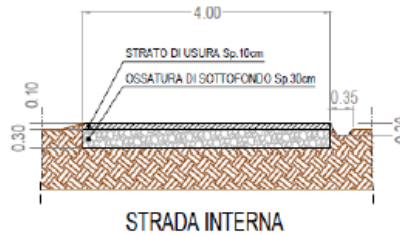
Al fine di garantire l'accessibilità dei mezzi di servizio per lo svolgimento delle attività di installazione e manutenzione dell'impianto, verrà predisposta una rete di viabilità interna.

Le strade di servizio saranno sia perimetrali che interne ai campi stessi, ed il loro posizionamento è stato studiato in considerazione dell'orografia e della conformazione dei terreni disponibili, in maniera tale da evitare raggi di curvatura troppo "stretti" o pendenze elevate che potrebbero comportare rischi per la sicurezza per la circolazione degli automezzi in fase di installazione (es. posa delle cabine elettriche) e manutenzione (es. verifica inverter o pulizia moduli FV). Lungo i bordi delle strade di servizio verranno interrate le linee di potenza (BT e/o MT) e di segnale.

Le strade di servizio saranno ad un'unica carreggiata e sarà assicurata la loro continua manutenzione. La larghezza delle strade viene contenuta nel minimo necessario ad assicurare il transito in sicurezza dei veicoli, e per il presente progetto è stata stabilita pari a 4 metri, mantenendo su ciascun lato una distanza dalle strutture dei moduli FV non inferiore ad un metro.

Al fine di minimizzare l'impatto sul terreno, la viabilità interna all'impianto sarà realizzata in terra battuta, con uno spessore pari a 10 cm posizionato su uno strato di pietrisco di spessore pari a 30 cm per facilitare la stabilità della stessa.

PARTICOLARE STRADA
SCALA 1:100



STRADA PRINCIPALE CON TIR TRASPORTA CONTAINER
SCALA 1:100

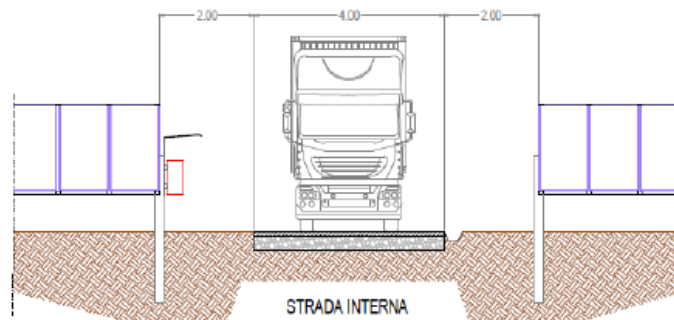


Figura 5.2 – Tipologia di viabilità interna

Al fine di impedire l'accesso all'impianto a soggetti non autorizzati, l'intera area di pertinenza di ciascun campo sarà delimitata da una recinzione metallica, integrata con i sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione. Essa costituisce un efficace strumento di protezione da eventuali atti vandalici o furti, con un minimo impatto visivo in quanto ubicata all'interno della fascia di mitigazione ambientale.

La recinzione perimetrale sarà costituita da una rete metallica in acciaio zincato, plastificata e di colore verde, mantenuta in tensione da fili in acciaio zincato posizionati lungo le estremità superiore e inferiore.

Il sostegno sarà garantito da pali verticali che saranno ancorati al terreno tramite fondazioni cilindriche realizzate in CLS, infisse nel terreno per una profondità non superiore a 40cm.

L'altezza massima della recinzione sarà pari a 2 m, mentre ogni 4 m verrà posizionata un'apertura 20x20cm a livello del suolo al fine di consentire il libero transito alla fauna selvatica di piccole dimensioni.

In prossimità dell'accesso principale di ciascun campo sarà predisposto un cancello metallico per gli automezzi avente larghezza di 5 m e altezza 2 m, e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro e mezzo.

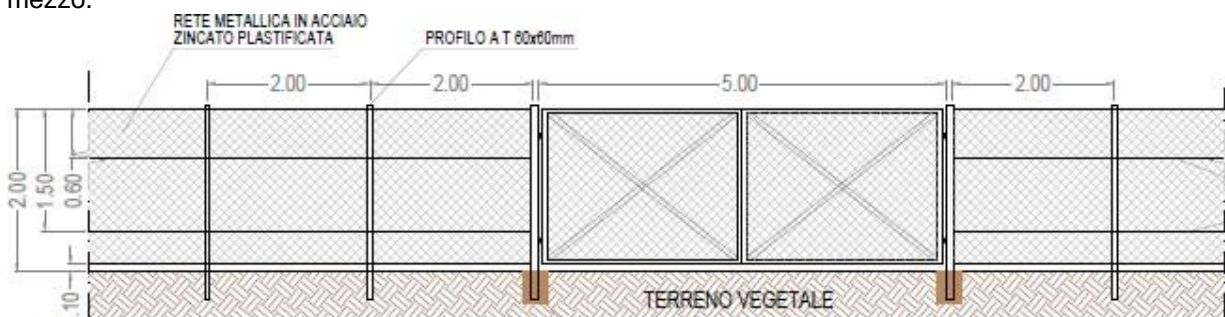


Figura 5.3 –Ingresso carrabile e recinzione

5.1.4 Elettrodotto

La linea elettrica di trasmissione sarà costituita da un elettrodotto interrato esercito in Media Tensione tra il campo agrivoltaico e la Cabina Primaria AT/MT di S. Sisto, ubicata nella zona industriale del comune di Perugia.

Il percorso dell'elettrodotto in MT si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 7,5 km, ed è stato studiato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando gli attraversamenti di terreni agricoli.

La Media Tensione verrà esercita con un Sistema Trifase 3F-Neutro Isolato (collegamento lato secondario del trasformatore AT/MT a triangolo).

I cavi saranno installati:

- direttamente interrati lungo tutto il percorso, disposti a trifoglio nel cavidotto;
- all'interno di tubo corrugato, (un tubo per cavi MT) in entrata/uscita nel tratto di collegamento tra pozzetto e cabine di consegna e/o cabina primaria; arrivando in fondazione già sottoterra, raggiungerà il fondo dei quadri MT in aria libera.

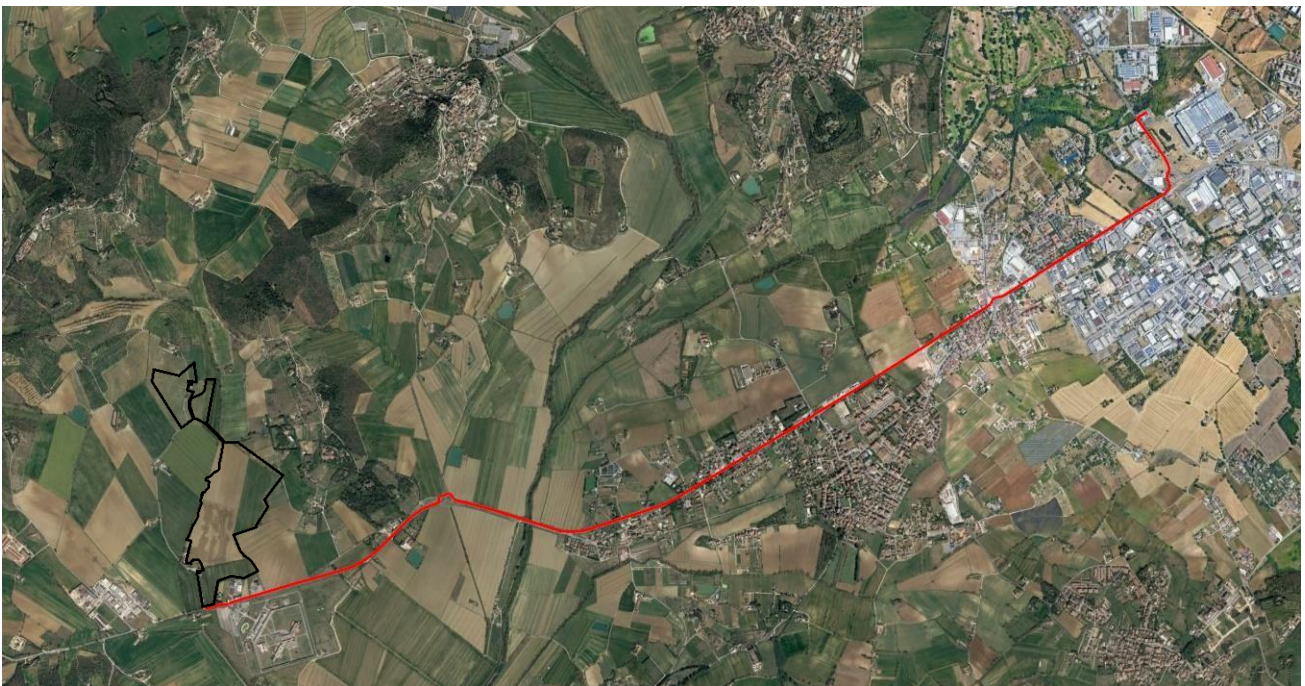
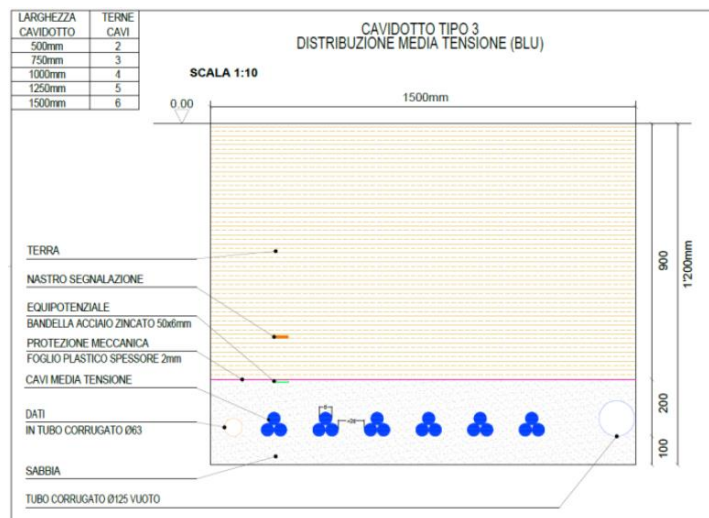


Figura 5.4 – Tracciato connessione su foto aerea

La sezione tipica di questi cavidotti è essenzialmente costituita da una sezione larga da 700 mm e profonda 1.200 mm, che sarà riempita con:

- Sabbia di fiume nella parte più profonda per evitare che i cavi direttamente interrati possano essere a contatto diretto con sassi e/o detriti che ne possano scongiurare l'integrità durante tutti gli anni di esercizio, con:
 - uno spessore pari a circa 100 mm sul fondo;
 - uno spessore pari a circa 400 mm nel quale verranno installati cavi e tegole di protezione in base alla specificità di ogni tratta; dovrà essere usata l'accortezza di posizionare i cavi MT opportunamente distanziati tra di loro (>2D con D diametro del cavo MT);
- un foglio plastico per la separazione tra strato inferiore e strato superiore, avente anche la funzione di protezione meccanica;
- terra di riporto per il riempimento dello strato superiore, fino al livellamento nativo della sezione.

Il percorso dell'elettrodotto sarà composto da due tratte di cavidotto MT interrato, un cavidotto MT di collegamento tra la CP S. Sisto e la nuova cabina di smistamento e un cavidotto in entra-esce tra la linea MT esistente e la nuova cabina di consegna.



CAVIDOTTI DA LINEA INTERRATA MT

Il percorso dei cavidotti individuato risulta soggetto alle seguenti interferenze (Tavola P10 *Interferenze su CTR vista generale*), Figura 5-5:

- tracciato parallelo alla strada regionale 220 per quasi la totalità del percorso eccetto un breve tratto di circa 300 m sulla via Corcianese;
- attraversamento del fiume Caina tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata); la trivellazione verrà eseguita per garantire il superamento di due ponti – interferenza n. 1 e n. 2;
- attraversamento in passerella di un ponte a superamento di una strada agricola – interferenza n. 3;
- attraversamento fiume in prossimità dell'incrocio tra SR220 e via Corcianese – interferenza n. 4;
- attraversamento di un piccolo corso d'acqua in prossimità della CP San Sisto tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) – interferenza n. 5;
- attraversamento via Corcianese in TOC – interferenza n. 6.

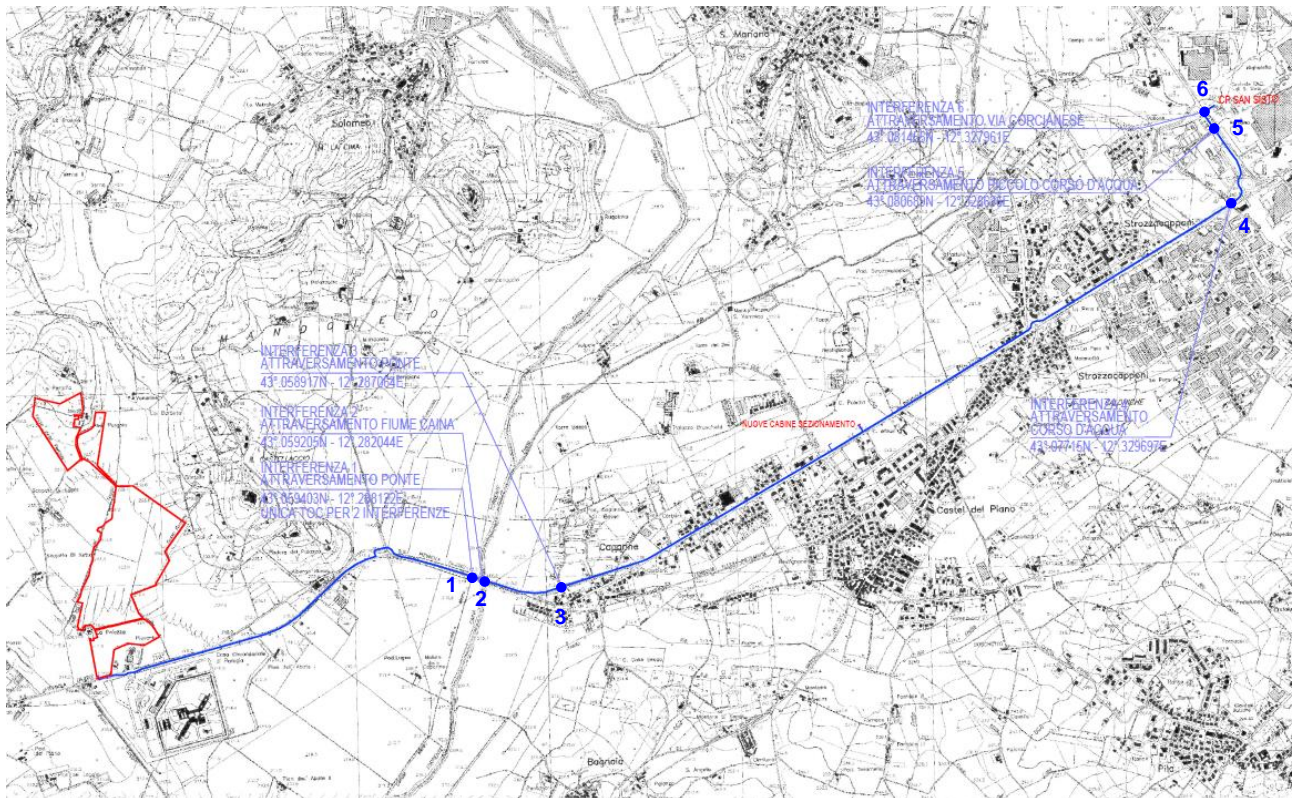
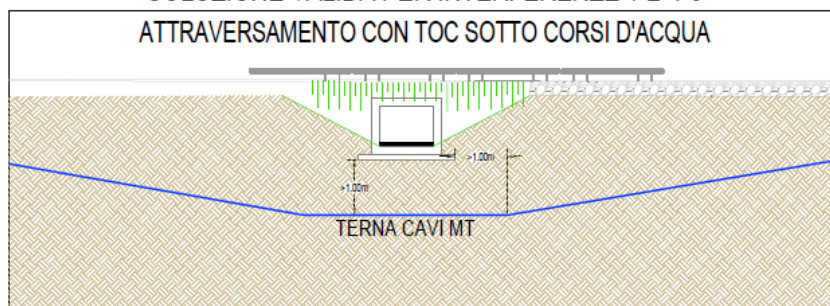


Figura 5-5 – Tracciato cavidotto MT – interferenze su CTR (Tavole di progetto)

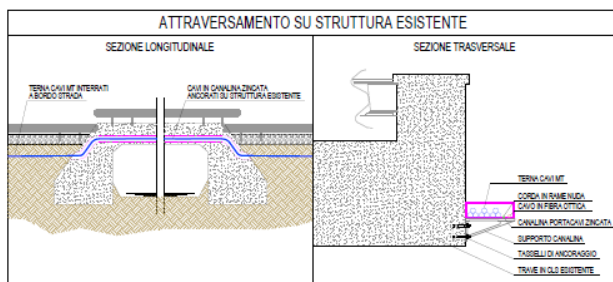
Il percorso scelto per le nuove linee è **completamente interrato**, la **posa avverrà con scavo a cielo aperto** e la **profondità di posa sarà di 1,2 metri**.

Come mostrano le figure di seguito, solo in corrispondenza degli **attraversamenti del fiume Caina**, di **altri due corsi d'acqua**, nonché della **strada Corcianese**, si ricorrerà alla **trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.)**, mentre l'**attraversamento di una strada agricola avverrà in passerella su di un ponte esistente**. L'opera, di carattere lineare per la sua natura di elettrodotta, si estenderà su un percorso di lunghezza complessiva pari a **7.500 m con posa interrata**.

SOLUZIONE VALIDA PER INTERFERENZE 1-2-4-5
ATTRAVERSAMENTO CON TOC SOTTO CORSI D'ACQUA



SOLUZIONE VALIDA PER INTERFERENZA 3



SOLUZIONE VALIDA PER INTERFERENZA 6

ATTRAVERSAMENTO CON TOC SOTTO STRADA



5.1.4.1 Cabine di sezionamento MT

Lungo il tracciato, all'altezza della località Castel del Piano è prevista l'installazione di 3 cabine di sezionamento, realizzate in conformità con le specifiche tecniche di e-Distribuzione, costituite da un singolo monoblocco ad uso esclusivo Enel con dimensioni esterne 676x250x255 cm. Le cabine di sezionamento saranno accessibili tramite viabilità pubblica.

Le tre cabine di sezionamento saranno realizzate in conformità con le specifiche tecniche di e-Distribuzione (DG2061 ed. 9) e sarà costituita da un singolo monoblocco ad uso esclusivo Enel con dimensioni esterne 676x250x255 cm.

Le cabine di sezionamento saranno accessibili tramite viabilità pubblica.

All'interno della cabina sarà previsto un quadro di media tensione composto da 3 scomparti:

- Nr.3 scomparti linea DY900 tipo "L"

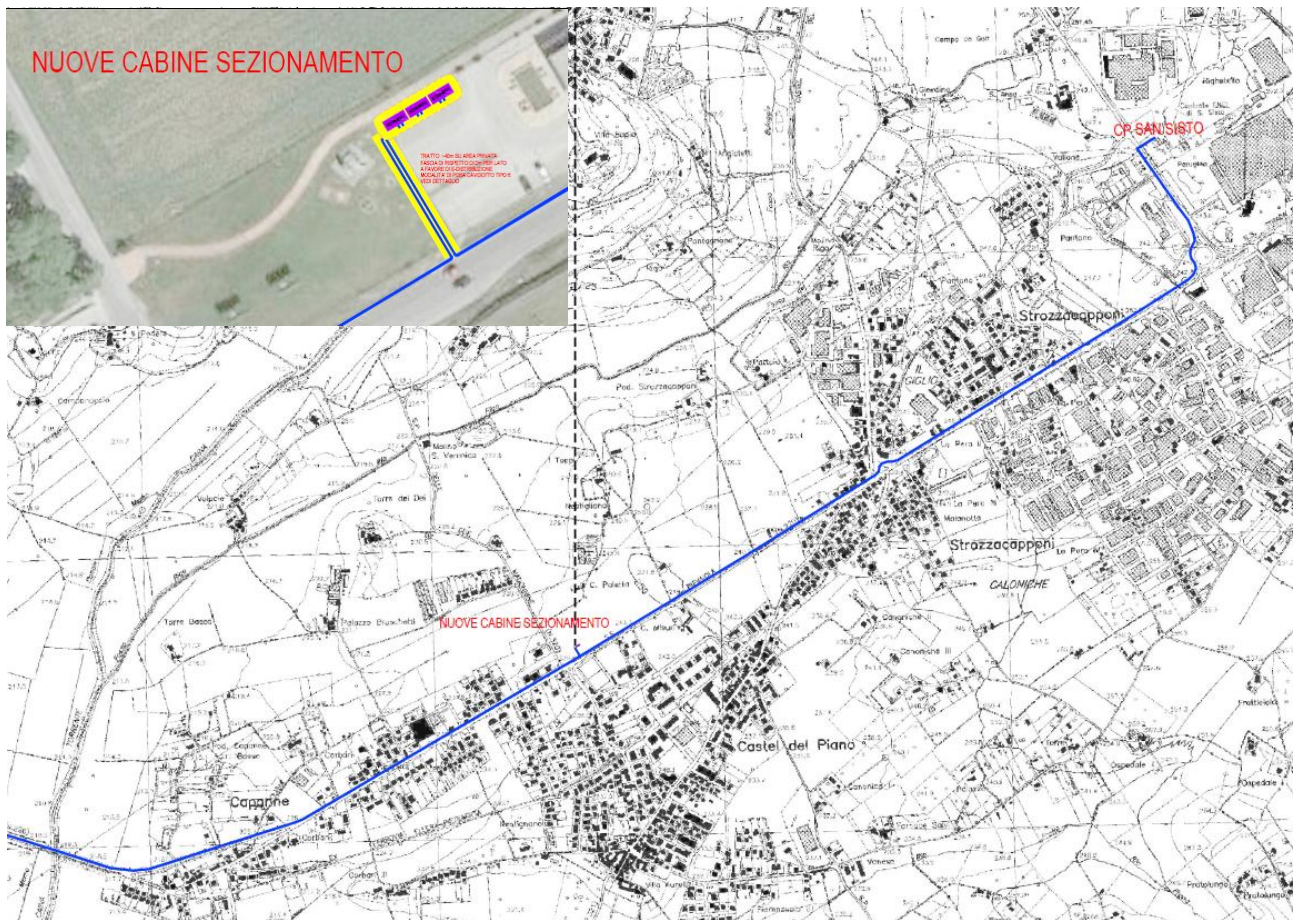


Figura 5.6 – Ubicazione cabine di sezionamento



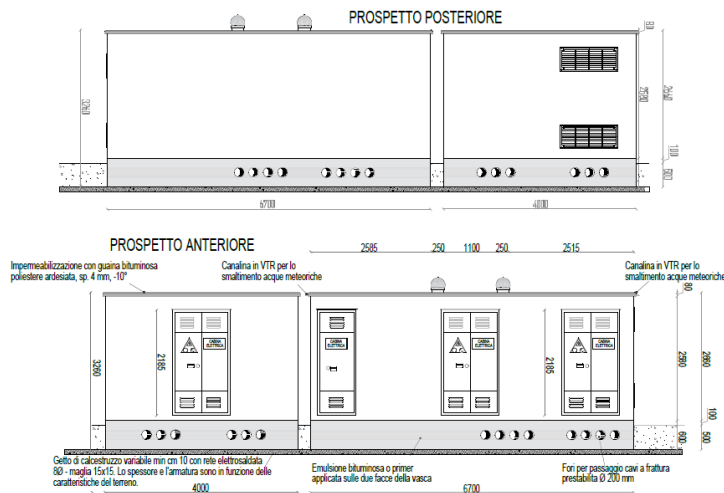
STANDARD BOX SATELLITE

5.1.4.2 Cabine di consegna

Il punto di consegna è costituito da due cabine:

- Cabina di consegna con box Monoblocco con 2 vani tipo ENEL + MISURA corrispondente alla normativa Enel DG 2061 Ed. 09 con dimensioni esterne 6,7x2,5x2,66 m;
- Cabina utente con box Monoblocco con 1 vano tipo UTENTE con dimensioni esterne 4x2,5x2,66 [m];

CABINA DI CONSEGNA



5.2 Attività di cantiere e modalità di esecuzione degli scavi

5.2.1 Impianto agrivoltaico

Il cantiere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico durerà circa 3,5 mesi a partire dalla data di inizio lavori, che saranno suddivisi nelle seguenti macro-fasi:

1. Preparazione cantiere, delimitazione aree, posa locali di servizio;
2. posa recinzione e realizzazione accessi;
3. montaggio strutture di sostegno moduli FV;
4. realizzazione fondazioni cabine;
5. installazione impianti ausiliari (CCTV, monitoraggio ecc.)
6. installazione inverter;
7. cablaggio stringhe e inverter;
8. realizzazione impianto a terra;
9. opere civili di completamento;
10. messa a dimora di opere di mitigazione ambientale.

Le principali opere civili previste a servizio dell'impianto fotovoltaico consistono in:

- movimentazione e livellamento del terreno;
- strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;

- fondazioni delle cabine e dei locali tecnici;
- cavidotti;
- viabilità interna;
- recinzione d'impianto.

5.2.1.1 Accantieramento e preparazione delle aree

Prima di procedere all'installazione dei vari componenti d'impianto, è necessario effettuare alcune attività di preparazioni dei terreni stessi.

Le aree di intervento saranno delimitate con apposita segnaletica di cantiere per poi procedere con una pulizia dei terreni tramite rimozione di eventuali arbusti, piante selvatiche pre-esistenti e pietre superficiali.

Contestualmente sarà effettuata la predisposizione della fornitura di acqua ed energia elettrica ed al posizionamento delle cabine accessorie (magazzino, WC spogliatoi).

5.2.1.2 Installazione sistema di sicurezza e realizzazione fascia di mitigazione ambientale

Immediatamente dopo le opere di accantieramento e preparazione delle aree, sarà necessario procedere con le attività di installazione del sistema di sicurezza dell'impianto, che consta di:

- Installazione dei cancelli di accesso e della recinzione di identificazione dell'area di impianto;
- Realizzazione dei cavidotti di servizio al sistema di sicurezza;
- Installazione del sistema di videosorveglianza (telecamere ed IF);
- Realizzazione della cabina centrale con sistema di analisi video/registrazione
- Realizzazione fascia di mitigazione ambientale perimetrale.

5.2.1.3 Adeguamento delle strade di accesso ed interne con opere di regimentazione idraulica

Durante la fase di preparazione del terreno dovrà essere realizzato il sistema di viabilità di accesso e viabilità interna, che sarà costituito da una sezione con sia la carreggiata che la trincea drenante per la regimentazione idraulica al fine di garantire il deflusso naturale delle acque meteoriche. Oltre i drenaggi si realizzeranno delle cunette in terra, di forma trapezoidale, che costeggeranno le strade dell'impianto ed in alcuni punti dell'area di impianto dove potrebbero verificarsi ristagni idrici.

5.2.1.4 Livellamento del terreno

Come già precedentemente descritto, i livellamenti del terreno saranno necessari per le sole aree previste per il posizionamento delle cabine di trasformazione (soluzione containerizzata o prefabbricata) e dei container magazzino, ovvero per il posizionamento di terreno compattato sul quale realizzare le fondazioni (vedi paragrafi successivi). Si sottolinea come gli interventi di spianamento e di livellamento localizzati saranno minimi ed ottimizzati in fase di direzione lavori.

5.2.1.5 Battitura pali strutture di sostegno

Concluso il livellamento inizierà la fase di realizzazione di installazione dei pali di sostegno delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici. L'installazione dei pali delle strutture di sostegno avverrà tramite apposito mezzo cingolato batti-palo che ne consentirà l'infissione nel terreno.

5.2.1.6 Montaggio strutture e tracking system

Dopo la battitura dei pali si prosegue con l'installazione del resto dei profilati metallici e dei motori elettrici. L'attività prevede:

- Distribuzione in sito dei profilati metallici tramite forklift di cantiere;
- Montaggio profilati metallici tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche;
- Montaggio motori elettrici;
- Montaggio giunti semplici;
- Montaggio accessori alla struttura (cassette alimentazione tracker, ecc);
- Regolazione finale struttura dopo il montaggio dei moduli fotovoltaici.

L'attività prevede anche il fissaggio/posizionamento dei cavi (solari e non) sulla struttura.

5.2.1.7 *Installazione dei moduli FV*

Completato il montaggio meccanico della struttura si procede alla distribuzione in campo dei moduli fotovoltaici tramite forklift di cantiere e montaggio dei moduli tramite avvitatori elettrici e chiave dinamometriche. Terminata l'attività di montaggio meccanico dei moduli sulla struttura si effettuano i collegamenti elettrici dei singoli moduli e dei cavi solari di stringa.

5.2.1.8 *Installazione cabine elettriche*

Successivamente alla realizzazione dei cavidotti verranno realizzate e posate delle fondazioni in calcestruzzo (o materiale idoneo) sul terreno precedentemente livellato e compattato, per le cabine di trasformazione. Le strutture prefabbricate arriveranno in sito già complete e si provvederà alla loro installazione tramite autogru. Una volta posate le fondazioni sarà possibile posizionare correttamente le cabine elettriche ed effettuare i relativi collegamenti elettrici. Completerà il lavoro la sigillatura esterna di tutti i fori ed il riporto di terra di risulta per garantire sia l'accesso alla cabina elettrica sia che la stessa sia posizionata rialzata rispetto al piano di terreno.

5.2.1.9 *Realizzazione cavidotti e posa cavi*

Tutti i cavi saranno dotati di isolamento aumentato, tale da consentire la posa diretta dei cavi di potenza nel terreno su letto di sabbia di fiume, senza la necessità di prevedere protezioni meccaniche supplementari se non delle fasce monitorie che indicheranno la presenza di cavi elettrici in profondità. Gli attraversamenti stradali saranno realizzati in tubo, con protezione meccanica aggiuntiva (coppelle in pvc, massetto in cls, ecc). Per incroci e parallelismi con altri servizi (cavi, tubazioni ecc.), saranno rispettate le distanze previste dalle norme, tenendo conto delle prescrizioni dettate dagli enti che gestiscono le opere interessate.

5.2.2 *Mezzi di cantiere*

Di seguito si riporta l'elenco dei mezzi di cantiere necessari alla realizzazione dell'impianto.

Tipologia automezzo	Automezzi in fase di cantiere		Totale
	Impianto FV	Opere di rete	
Scavatore cingolato	2	1	3
Macchina battipalo	2	0	2
Muletto	2	0	2
Pala cingolata	2	1	3
Autocarro	4	1	5
Rullo compressore	1	1	2
Camion con gru	1	1	2
Furgoni/auto	4	1	5
Betoniera	2	1	3
Bobcat	2	1	3
TOTALE			30

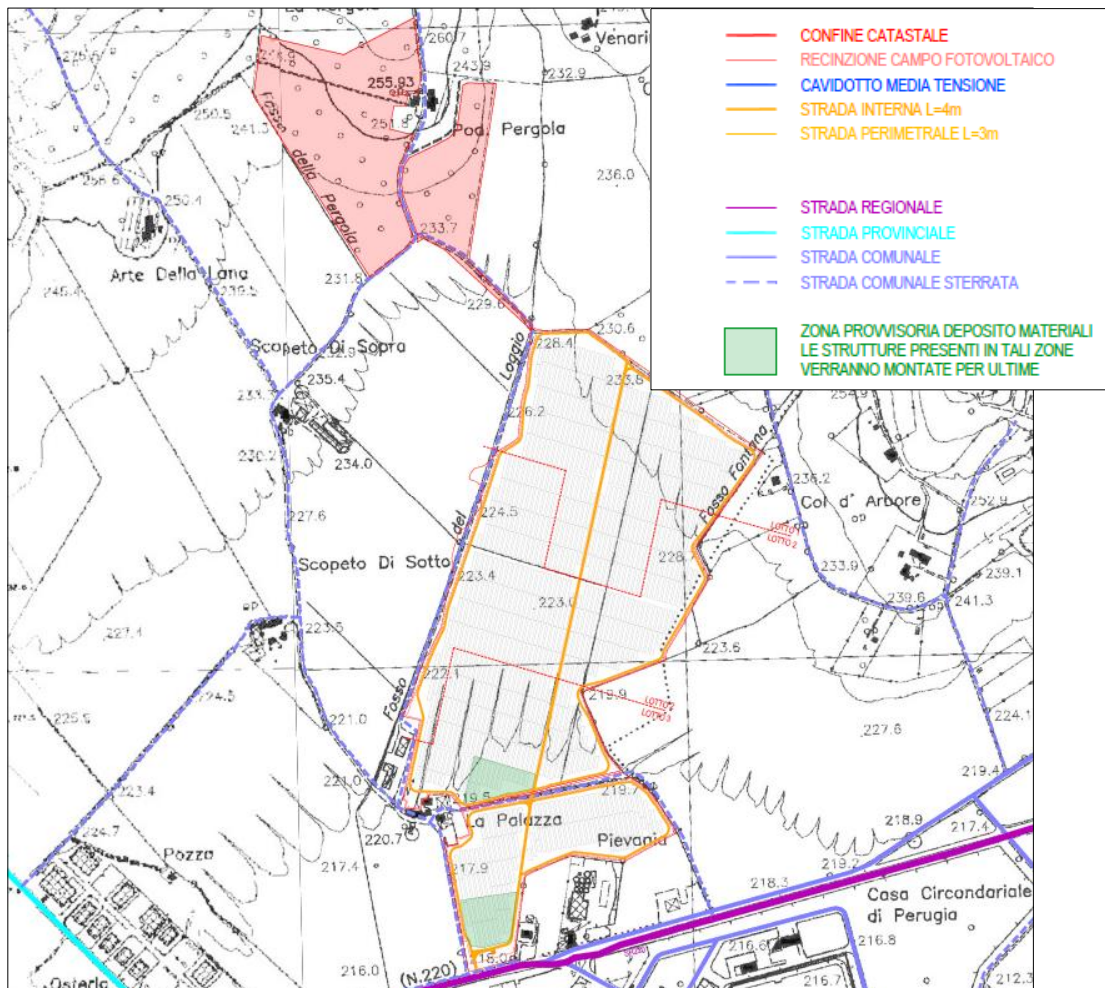


Figura 5.7 – Ubicazione aree di cantiere dell'impianto

5.2.3 Attività di cantiere per la realizzazione dell'Elettrodotto

In accordo con la Soluzione Tecnica Minima Garantita (STMG) ricevuta, le opere di connessione prevederanno essenzialmente:

- cavidotto di connessione – tratte CP S Sisto e nuove cabine di sezionamento: realizzazione di un cavidotto MT di lunghezza pari a 3000 m composto da tre terne di cavi 3x(1x240) e fibra ottica da realizzare in parte su asfalto e in parte su terreno;
- cabina di sezionamento: realizzazione di 3 cabine di sezionamento (DG2061 Ed.09) allestite con quadro MT DY 803 misto aria - SF6;
- cavidotto di connessione – tratta nuove cabine di sezionamento e nuove cabine di consegna: realizzazione di un cavidotto MT di lunghezza pari a 4500 m composto da tre terne di cavi 3x(1x240) e fibra ottica da realizzare in parte su asfalto e in parte su terreno;
- Cabina di consegna– realizzazione di 3 cabine locale Enel+Misure (DG2061 Ed.09) allestite con quadro MT DY 803 misto aria – SF6.

CAVIDOTTI DA LINEA INTERRATA MT

I lavori prevedono la realizzazione di due tratte di cavidotto MT interrato, un cavidotto MT di collegamento tra la CP S. Sisto e la nuova cabina di smistamento e un cavidotto in entra-esce tra la linea MT esistente e la nuova cabina di consegna.

Il percorso dei cavidotti individuato risulta soggetto alle seguenti interferenze:

- Percorso parallelo alla strada regionale 220 per quasi la totalità del percorso eccetto un breve tratto di circa 300m percorso sulla via Corcianese;
- Attraversamento del fiume Caina tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata); La trivellazione

- verrà eseguita per garantire il superamento di due ponti (interferenza n. 1 e n. 2);
- Attraversamento in passerella di un ponte a superamento di una strada agricola (interferenza n. 3);
 - ATTRAVERSMENTO Fosso dell'Acqua (interferenza n. 4);
 - Attraversamento di un piccolo corso d'acqua in prossimità della CP San Sisto tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata), (interferenza n. 5)
 - Attraversamento fiume in prossimità dell'incrocio tra SR220 e via Corcianese (interferenza n. 6);

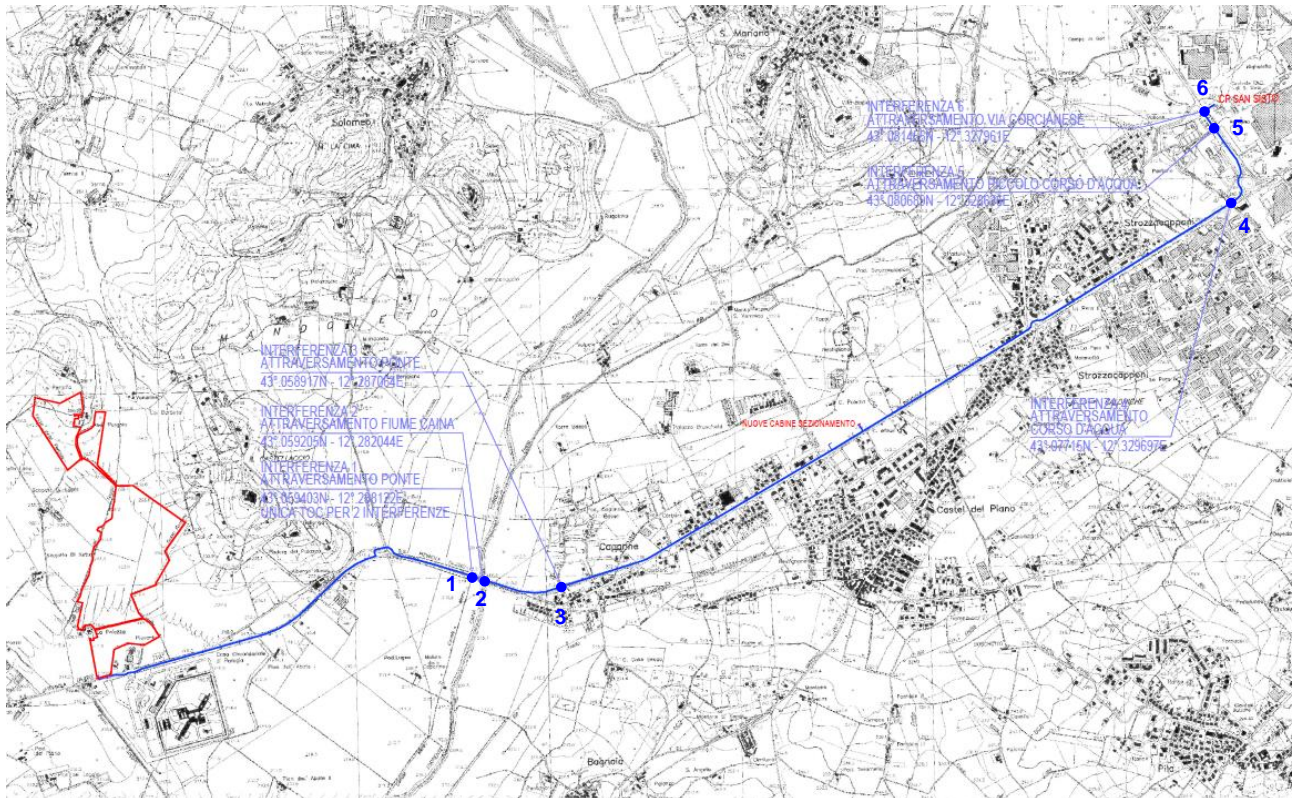
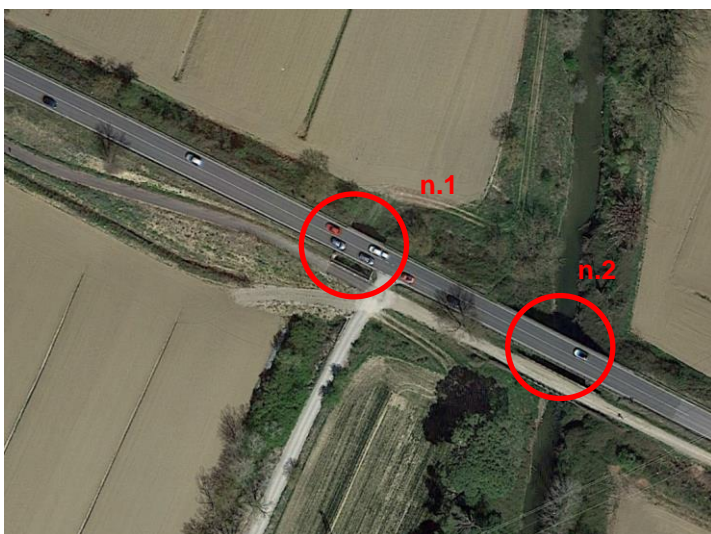


Figura 5.8 – Interferenze elettrodotto (cfr. documenti Progetto Definitivo)

Di seguito si riportano le immagini dei punti di attraversamento e le soluzioni di progetto. Si rimanda alla Tavola - "Interferenze su CTR vista generale" per maggiori dettagli sulle interferenze e le modalità di superamento.



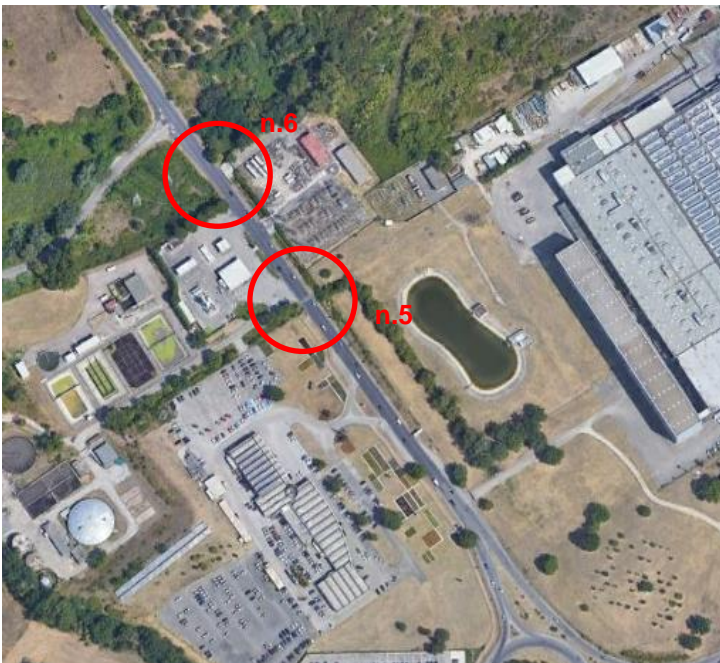
Interferenze n. 1 e n. 2



Interferenza n. 3



Interferenza n. 4



Interferenze n. 5 e n. 6

CABINA DI SEZIONAMENTO

Lungo il tracciato, all'altezza della località Castel del Piano è prevista l'installazione di 3 cabine di sezionamento, realizzate in conformità con le specifiche tecniche di e-Distribuzione, costituite da un singolo monoblocco ad uso esclusivo Enel con dimensioni esterne 676x250x255 cm. Le cabine di sezionamento saranno accessibili tramite viabilità pubblica, Figura 5.6.

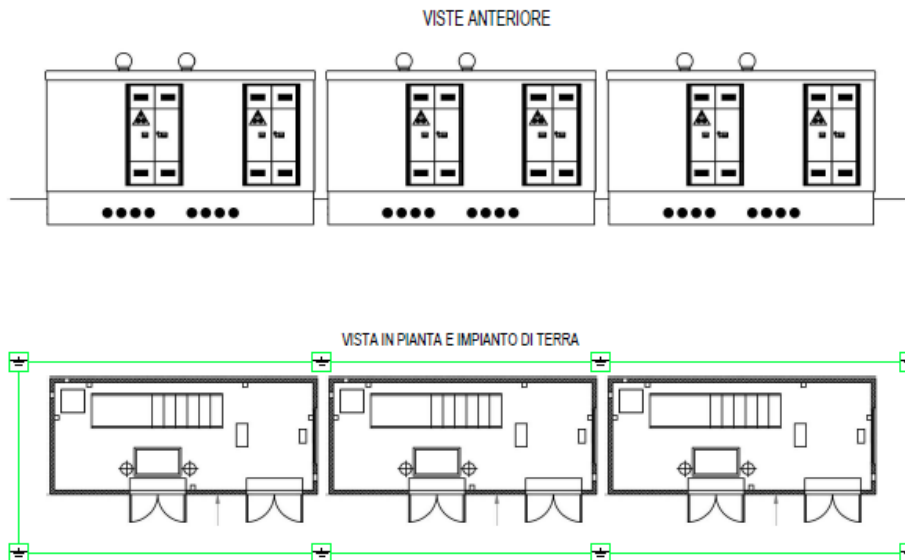


Figura 5.9 – Pianta e prospetto cabine di sezionamento

5.2.3.1 Volumi di scavo

In totale, per la realizzazione degli scavi per cavidotti e cabine per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico (cfr. Elaborato 15RG del Progetto Definitivo), saranno movimentati **9.964 m³**, come nel dettaglio è riportato nella Tabella 5-2. Durante le lavorazioni si procederà alla bagnatura dei cumuli di materiale (inerte e terre e rocce da scavo) soggetti all'azione del vento.

Il materiale scavato nell'area su cui sorgerà l'impianto agrivoltaico sarà riposizionato tutto in loco per la realizzazione di rinterri, riempimenti, livellazione dell'area stessa, previa verifica di idoneità.

I volumi di terreno scavati per i cavidotti saranno riutilizzati per la chiusura dello scavo. I mezzi utilizzati per gli scavi sono rappresentati da Minipala bobcat ed escavatore a benna rovesciata.

Cavidotti		
Lunghezza cavidotti tipo 1 (CC stringa)	6.9000	m
Lunghezza cavidotti tipo 2 L=0.5m	6.954	m
Lunghezza cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	3.950	m
Lunghezza cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	7.735	m
Volume scavo cavidotti tipo 1 (CC stringa)	27.600	mc
Volume scavo cavidotti tipo 2 L=0.5 m	2.781,6	mc
Volume scavo cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	2.370	mc
Volume scavo cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	4.641	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 1 (CC stringa)	22.080	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 2 (CC SB-Inverter)	2.225	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	1.896	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	3.713	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 1	5.520	mc
Volume interro sabbia cavidotti tipo 2 - L=0.50 m	556	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 3	474	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 4	928	mc
Totale volume scavo cavidotti	37.393	mc
Totale volume rinterro (terreno risulta) cavidotti	2.9914	mc
Totale volume rinterro (sabbia di fiume) cavidotti	7.479	mc

Volume terreno di risulta da scavi cavidotti	7.479	mc
Cabine ed edifici		
Volume scavo cabina di trasformazione BT/MT	225	mc
Volume scavo cabina utente	45	mc
Volume scavo container magazzino	15	mc
Volume scavo cabina di consegna	45	mc
Volume terreno di risulta da scavi per cabine/edifici	330	mc
Viabilità interna		
Lunghezza strade interne (L=3m)	2.970	m
Lunghezza strade interne (L=4m)	1.015	m
Volume di scavo strade interne (L=3m)	2.673	mc
Volume di scavo strade interne (L=4m)	1.218	mc
Volume strato di usura (L=3m)	891	mc
Volume strato di usura (L=4m)	508	mc
Volume rinterro misto granulare	1.751	mc
Totale volume di scavo strade interne	3.891	mc
Volume materiale di risulta da scavi viabilità	2.140	mc
Volume complessivo materiale di risulta	9.964	mc

Tabella 5-2 - Tipologia e dimensioni scavi

6 INQUADRAMENTO GEOLOGICO GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO

6.1 Assetto geologico, litostratigrafico e geomorfologico

L'Appennino Settentrionale è una catena costituita da un insieme di unità tettoniche derivate da diversi domini paleogeografici sia continentali che oceanici. L'evoluzione della catena si è sviluppata attraverso le fasi di rifting e di spreading triassico-giurassiche che hanno portato all'individuazione del dominio oceanico ligure-piemontese, situato tra i margini continentali delle placche europea ed Adria. Le successive fasi convergenti, attive fin dal Cretacico superiore, hanno determinato la chiusura del dominio ligure- piemontese, tramite la subduzione di litosfera oceanica, e, nell'Eocene medio, la collisione continentale. A partire dall'Oligocene, l'evoluzione è consistita nella deformazione intracontinentale che ha interessato il margine della placca Adria. Questa evoluzione si è sviluppata mediante una progressiva migrazione del sistema catena-avanfossa verso est.

In Figura 6-1 sono riportate le principali formazioni presenti a scala di area vasta, mentre Figura 6.2 è riportato il dettaglio riferito all'area interessata dall'impianto agrivoltaico.

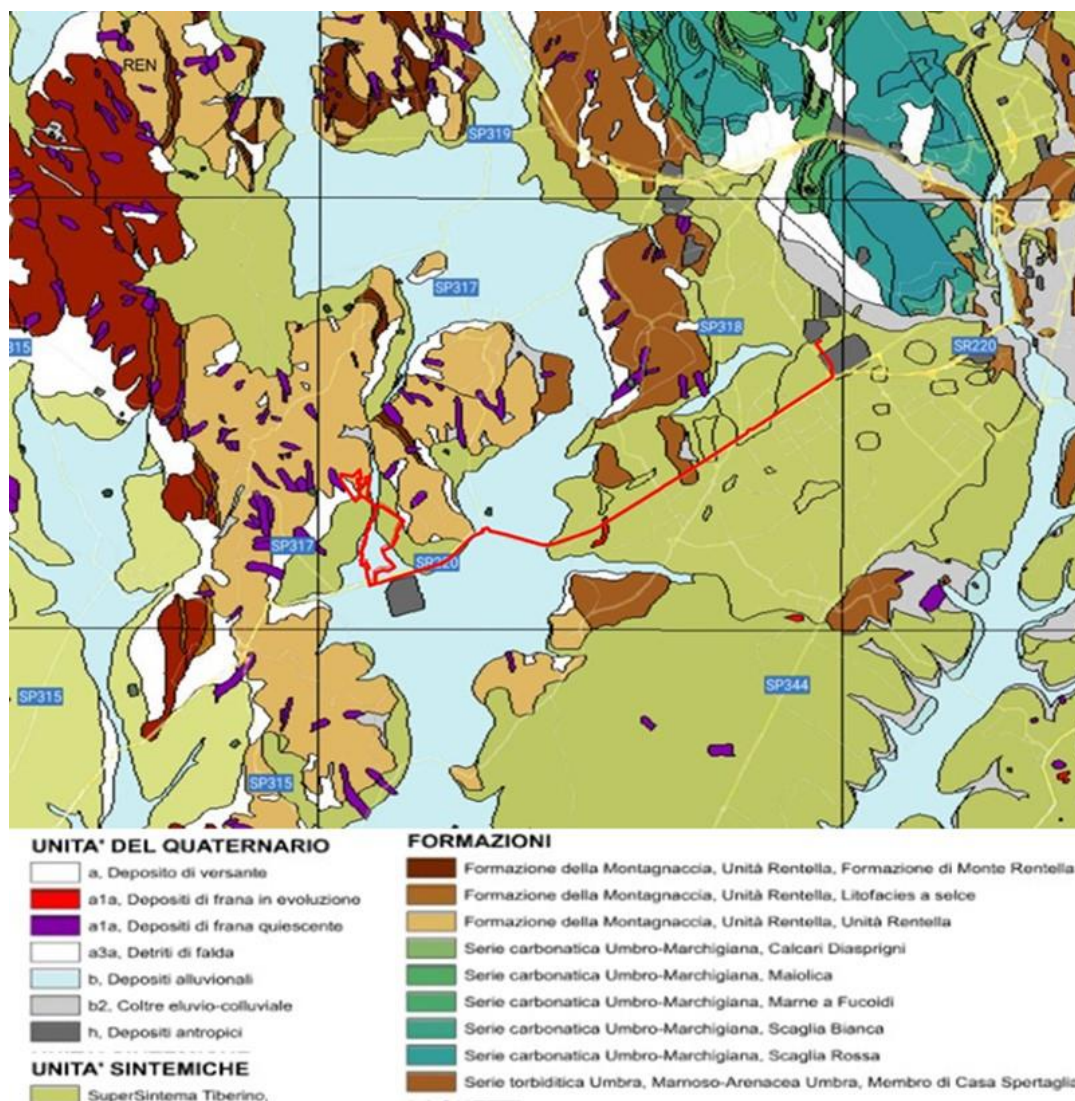


Figura 6-1 – Assetto geologico dell'area di intervento (Fonte: <https://dati.regione.umbria.it/dataset/carta-geologica-dell-umbria/>)

In corrispondenza dell'area di intervento, nei rilievi affiorano, le formazioni torbiditiche appartenenti alla Formazione della Marnoso Arenacea Umbra membro di Casa Spertaglia (MUM1), e la Formazione della Montagnaccia, Unità Rentella (REN). Una fase tettonica compressiva che ha agito, lungo la fascia appenninica, a partire dal Serravalliano ha corrugato ed accavallato le due formazioni litoidi disponendole in

scaglie generalmente immergenti verso sud-ovest che si ripetono più volte, cosicché, in affioramento, esse appaiono disposte in strette fasce generalmente allungate in direzione nord-ovest / sud-est.

I litotipi appartenenti alle suddette formazioni geologiche sono ricoperti, localmente, da spessori variabili di sedimenti costituiti essenzialmente da argille, limi, sabbie e conglomerati di facies fluvio - lacustri e fluviali, deposti nel periodo Plio – Pleistocenico.

Nella porzione a Sud e ad Ovest (in corrispondenza del Fosso del Loggio) dell'area in esame affiorano depositi alluvionali risalenti al Quaternario, in particolar modo al Pleistocene-Olocene, in rapporto con la morfologia e la dinamica attuali.

Nella porzione Nord e Nord – Est è invece cartografata, nella cartografia geologica esistente, la presenza dell'Unità di San Biagio appartenente al Sintema di Perugia. Si tratta limi, limi argillosi, limi sabbiosi ed argille che affiorano sulle due dorsali separate dal Torrente Genna e che si protendono da Perugia verso Sud – Ovest. Tali informazioni sono in accordo con i dati ricavati dalla campagna di indagini geognostiche svolta (cfr. il documento *Relazione Geologica*, redatto dal dott. Geol. Francesco Becattini); tutte le prove hanno messo in evidenza la presenza di livelli costituiti da argilla e argilla limosa poco consistente fino a circa 1,50 metri di profondità e da limi argillosi e limi argillosi sabbiosi a vario grado di consistenza che aumenta all'aumentare della profondità.

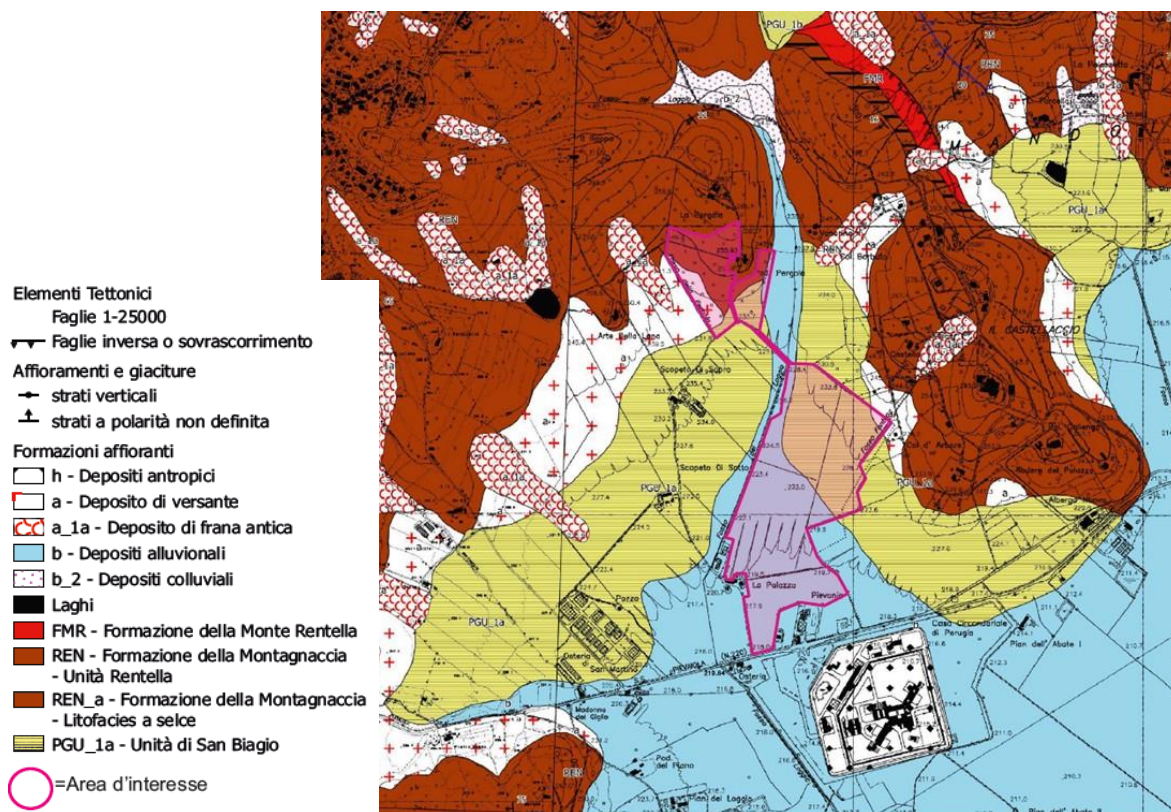


Figura 6.2 – Carta geologica (Fonte: Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. F. Becattini)

L'andamento dei rilievi si presenta in genere ondulato, inciso da sezioni vallive di corsi d'acqua piuttosto approfondite a monte, mentre verso valle presentano una sezione a conca e/o a fondo piatto. Il raccordo con le aree di fondovalle è assicurato, prevalentemente, da depositi colluviali.

L'area ove verrà realizzato l'impianto agrivoltaico si attesta ad una quota compresa tra 218 e 230 m slm in un'ampia area sub – pianeggiante delimitata a nord-ovest dal Monte la Cima con quota massima di 377 metri, a Nord - Est dai rilievi su cui sorge l'abitato di Agello e a Sud - Est dai rilievi su cui sorge l'abitato di San Martino dei Colli, con quota massima di 335 metri sul livello del mare.

La zona d'interesse è collocata all'interno della pianura alluvionale del Torrente Caina, il quale scorre in direzione Nord Est – Sud Ovest con un andamento sinuoso e sfocia nel Torrente Nestore in corrispondenza dell'abitato di Pieve Caina, nel Comune di Marsciano (PG). I maggiori rilievi collinari presentano pendenze debolmente degradanti e fianchi non acclivi ed ospitano gli abitati di Agello, Solomeo e San Martino dei Colli.

Nelle figure seguenti si riportano le sezioni altimetriche dell'area ove verrà realizzato l'impianto agrivoltaico elaborate con Google Earth.



Figura 6.3 – Traccia sezioni altimetriche (Fonte: Google earth)



Figura 6.4 – Profilo AA' (Fonte: Google earth)



Figura 6.5 – Profilo BB' (Fonte: Google earth)

L'area non presenta processi geomorfologici potenziali o attivi che possano interagire con l'area di progetto. Tale evidenza è confermata grazie alla presa visione della cartografia IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia) messa a disposizione dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), la quale non riporta fenomeni di dissesto nell'area indagata, (Figura 6.6).

Considerata la tipologia di intervento in progetto e le caratteristiche dei materiali presenti si può ragionevolmente escludere che la realizzazione dell'opera suddetta possa influire negativamente sulla stabilità generale dell'area rilevata al momento del presente studio.

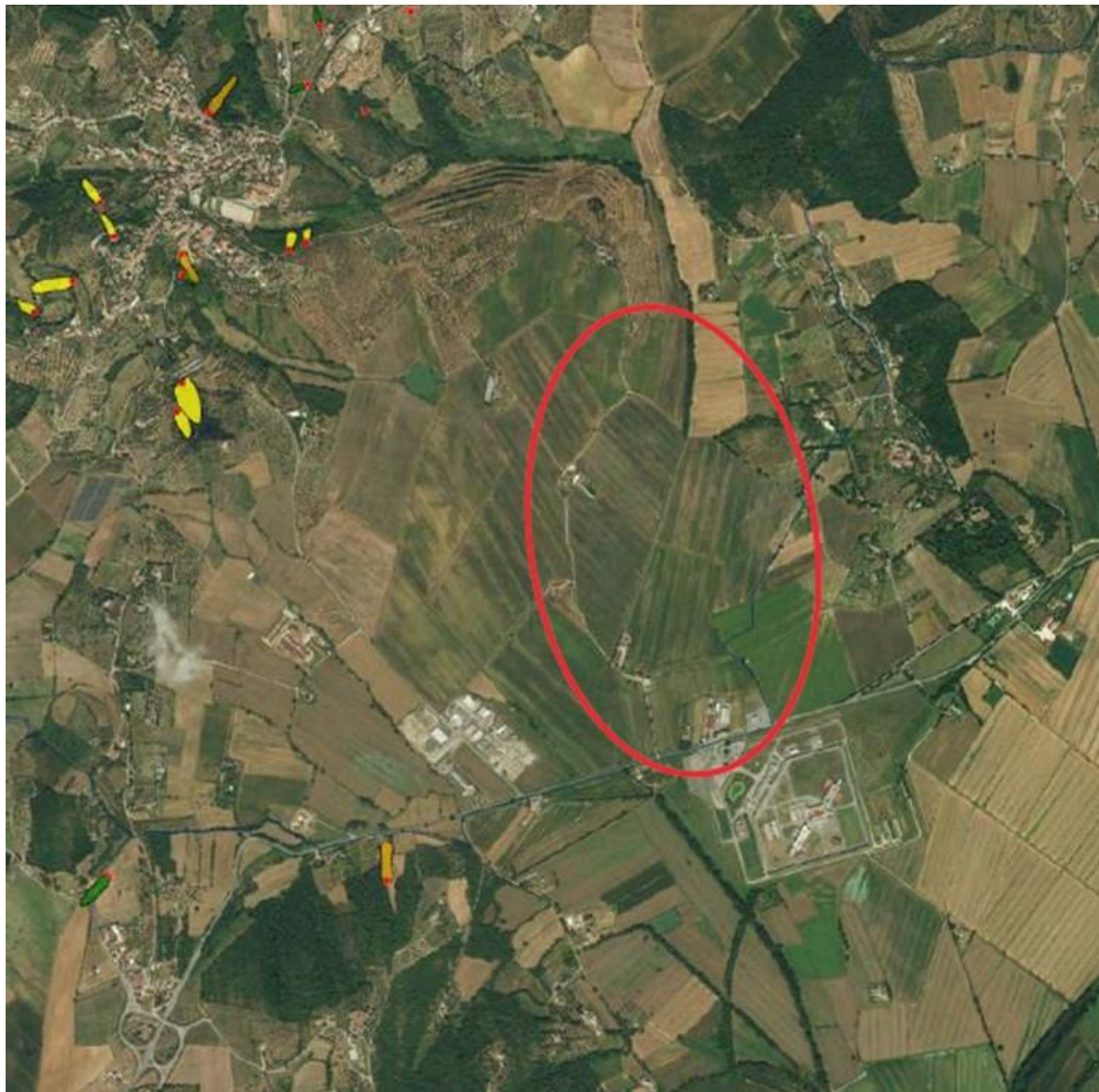


Figura 6.6 – Carta inventario fenomeno franosi (Fonte: Relazione Geologica redatta dal Dott. Geol. F. Becattini)

Il tracciato dell'elettrodotto si sviluppa lungo la viabilità esistente senza interagire con allineamenti morfologici esistenti.

6.2 Litologia del sito

Al fine di caratterizzare l'area di intervento ove sarà realizzato il campo fotovoltaico è stata condotta una campagna geognostica; in dettaglio sono state eseguite in luglio 2023 le seguenti indagini e per l'analisi dedicata si rimanda al documento Relazione Geologica, redatta dal dott. Geol. Francesco Becattini:

- 13 prove penetrometriche statiche CPT
- n. 1 indagine sismica con metodologia MASW (Onde di Rayleigh);

In base a quanto osservato sui terreni limitrofi alla proprietà e correlando i test penetrometrici con altre indagini geologiche pregresse, eseguite in aree limitrofe e litologicamente compatibili, si è potuto ricostruire la stratigrafia locale schematizzata e semplificata come segue:

- 1) **Livello 1** - Comportamento meccanico coesivo, costituito da argille limose con clasti eterometrici – da 0,00 a 1,60 metri di profondità dal piano campagna:
- 2) **Livello 2** - Comportamento meccanico coesivo e granulare, costituito da argilla limosa – da 1,60 a 5,60 metri di profondità dal piano campagna
- 3) **Livello 3** - Comportamento meccanico coesivo, costituito da argilla limosa – da 5,60 metri fino a 8,80 metri di profondità dal piano campagna
- 4) **Livello 4** - Comportamento meccanico coesivo e granulare, costituito da limo – argilloso - sabbioso – da 8,80 metri di profondità fino a fine prova.

In Figura 6-7 è riportata la distribuzione delle indagini in corrispondenza dell'impianto agrivoltaico.

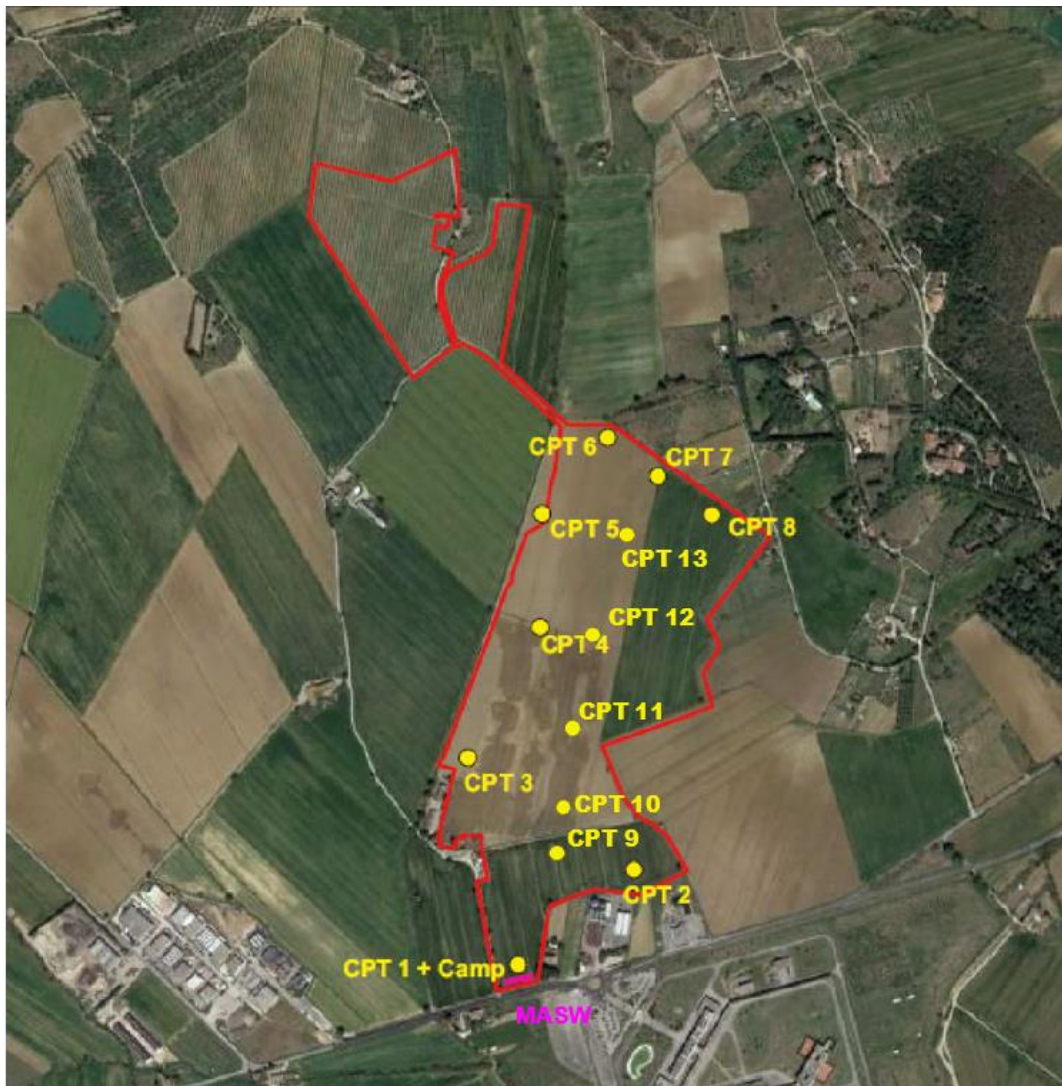


Figura 6-7 - Ubicazione delle indagini geognostiche in corrispondenza dell'impianto agrivoltaico

6.3 Acque superficiali

L'area di interesse ricade nell'ambito idrografico del Torrente Nestore, all'interno del bacino idrografico del Fiume Tevere, (Figura 6.8). Il T. Nestore, affluente in destra del Tevere, ha una lunghezza complessiva di circa 42 km, nasce nei pressi di Monteleone d'Orvieto a 480 m s.l.m. e confluisce in destra idrografica del fiume Tevere presso Collepepe, ad una quota di 184 m s.l.m. I suoi affluenti principali sono i torrenti Caina e Genna in sinistra idrografica e i torrenti Fersinone e Faena in destra, cui fanno capo molti fossi tributari. In particolare, il torrente Caina, collegato idraulicamente al Lago Trasimeno, raccoglie le acque della porzione settentrionale del bacino, mentre il t. e Genna contribuisce con le acque della porzione centro-orientale. Il Fersinone ed il Faena, caratterizzati da un'idrografia particolarmente ramificata, si sviluppano nella porzione sud-occidentale del bacino.

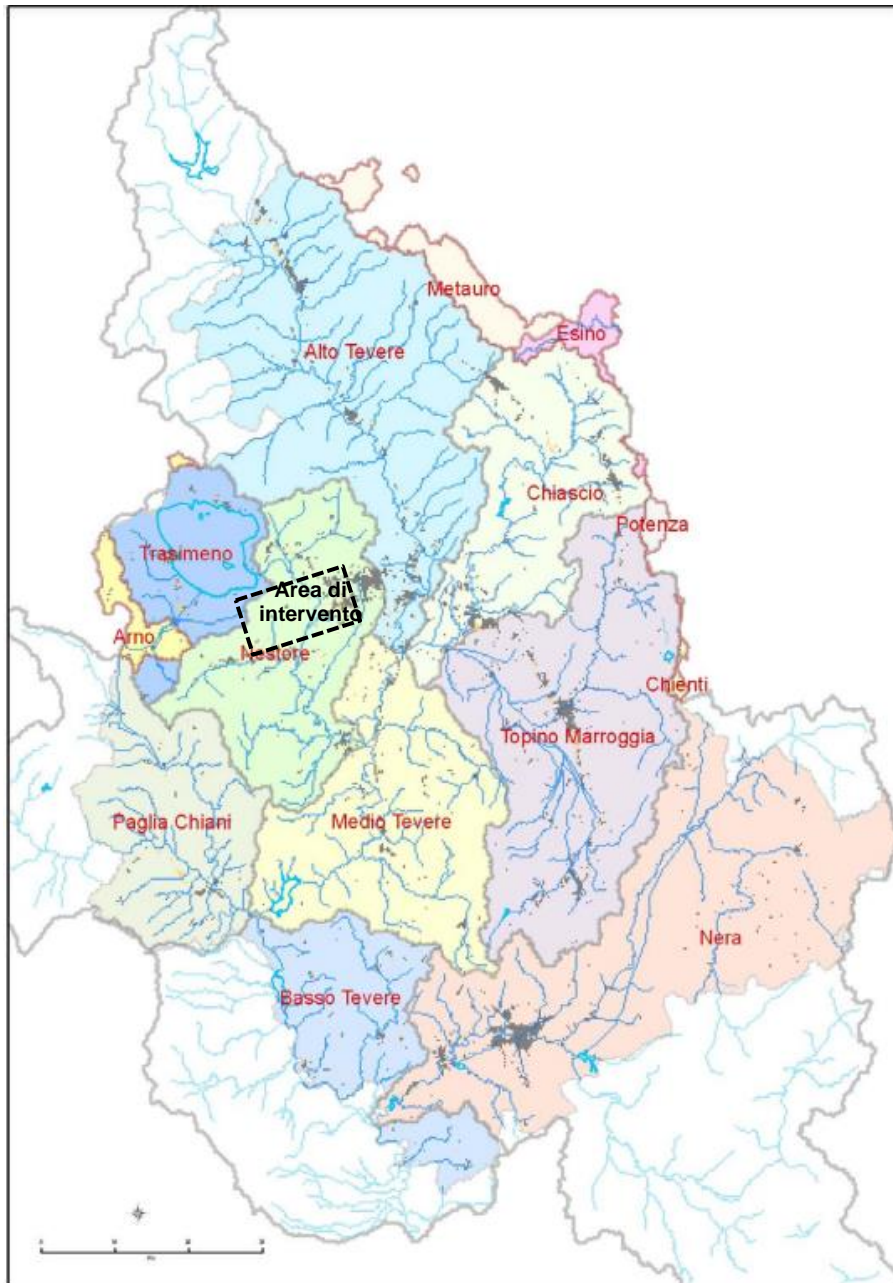


Figura 6.8 – Sottobacini del fiume Tevere in Umbria. (Fonte: Piano Tutela Acque, Regione Umbria)

Il principale collettore superficiale dell'area oggetto di studio è il Torrente Caina, affluente di sinistra del Nestore, che funge da livello di base locale al quale giungono le acque meteoriche raccolte dai vari fossi e torrenti presenti in zona. Il Torrente Caina è caratterizzato da un ampio bacino che attraversa ben cinque comuni

differenti. Il torrente, nella parte prossima all'area di studio, risulta molto antropizzato e canalizzato poiché attraversa aree di forte interesse agricolo.

Il torrente nasce a 576 m. s.l.m. presso il monte Gudliolo e attraversa i comuni di Perugia, Corciano, Magione e Marsciano. Lungo il suo corso di 33.1 km riceve le acque dell'emissario artificiale del lago Trasimeno, canale realizzato nel 1898 che funziona da "troppo pieno" del lago quando la sua altezza idrometrica supera la quota di 257,33 m slm. In località La Valle M.te Sperello riceve le acque del fosso Formanuova recapitanti scarichi civili ed industriali della parte settentrionale del territorio attraversato dalla Caina. Il torrente Caina è anche recettore delle acque reflue trattate dai depuratori di Corciano (loc. Taverne), Montesperello (Comune di Magione) e San Sisto (Comune di Perugia).

Il torrente Genna nasce alle pendici del monte Malbe (Perugia), a 652 m slm, ha una lunghezza complessiva di circa 23 km e percorre in senso Nord-Sud la porzione occidentale del Comune di Perugia, per confluire nel fiume Nestore in località Vallicelle, nel comune di Marsciano; sebbene il regime idraulico sia fortemente caratterizzato dagli andamenti stagionali, il Genna, come il Caina, presenta le caratteristiche di corsi d'acqua perenni.

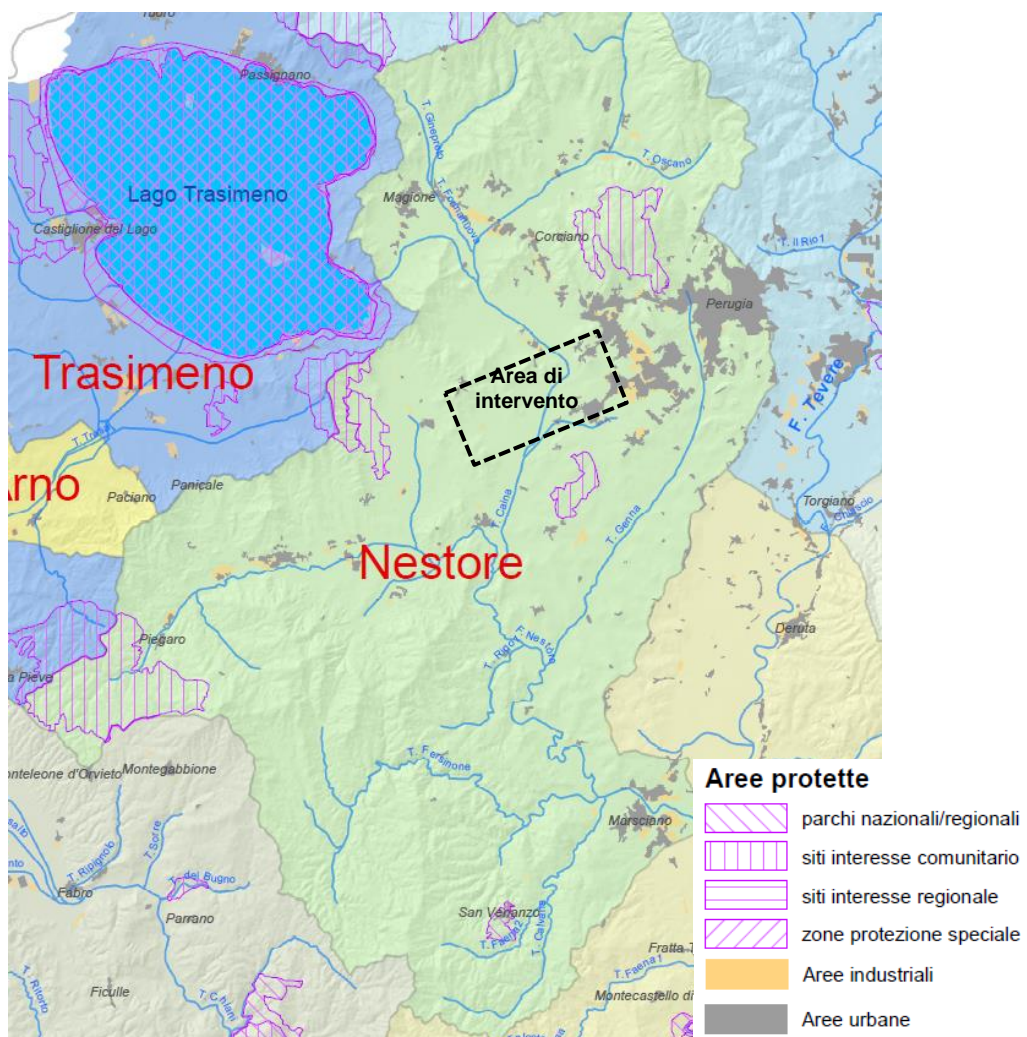


Figura 6.9 – Sottobacino del T. Nestore. (Fonte: Piano Tutela Acque, Regione Umbria)

Localmente l'idrografia è costituita da un fitto reticolo di solchi acqua temporanei per la raccolta delle acque meteoriche, brevi e rettilinei, fondamentali per l'allontanamento delle acque di prima pioggia dai terreni agricoli. L'acqua proveniente dai solchi dei terreni viene raccolta tramite collettori principali e convogliata all'interno di vari fossi, tra cui il Fosso del Loggio, affluente minore di destra del Torrente Caina e collettore principale locale. Il Fosso del Loggio si imposta lungo i versanti che decrescono dall'abitato di Agello, dapprima con una direzione circa Est - Ovest poi circa Nord - Sud attraversando le aree coltivate alle pendici della collina su cui

sorge Agello. Il fosso è caratterizzato da un regime di tipo torrentizio con portate strettamente legate al quantitativo di piogge che cadono in zona.

La densità di drenaggio risulta medio-alta, dovuta alla forte presenza dei suddetti canali di raccolta delle acque meteoriche. Nei periodi particolarmente piovosi, la portata dei canali, dei fossi e del laghetto presente aumenta in maniera considerevole, allagando i campi agricoli circostanti.

Da un punto di vista del rischio idrogeologico connesso ad aspetti idraulici, facendo riferimento al PAI e alle tavole delle Fasce idrauliche sul reticolo secondario e minore per il torrente Caina (tavole PB18 e PB19) la zona di progetto del campo agrivoltaico non rientra all'interno delle aree di Rischio Idraulico (Figura 6.10). Il tracciato di elettrodotto attraversa il T. Caina seguendo il sedime della SR 220 Pievaiola e intersecando le fasce idrauliche previste per il corso d'acqua.

Nella fascia definita A il P.A.I. persegue l'obiettivo di garantire generali condizioni di sicurezza idraulica, assicurando il libero deflusso della piena di riferimento e il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo e favorendo l'evoluzione naturale del fiume. Nella fascia B il piano persegue l'obiettivo di mantenere e migliorare le condizioni di invaso della piena di riferimento, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali e ambientali. Infine nella fascia C il piano persegue l'obiettivo di aumentare il livello di sicurezza delle popolazioni mediante la predisposizione prioritaria, da parte degli Enti competenti, di programmi di previsione e prevenzione, nonché dei piani di emergenza, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del P.A.I.

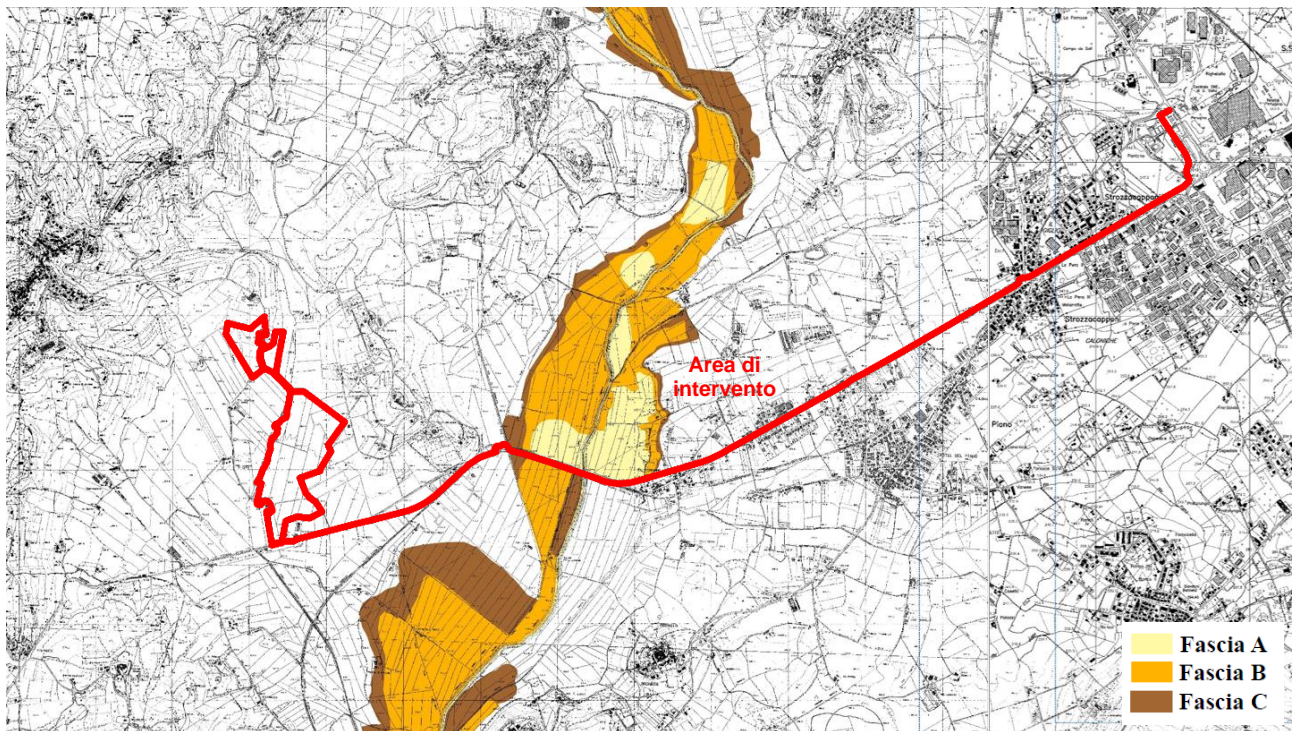


Figura 6.10 – Stralcio delle tavole PB18 e PB19 Fasce idrauliche del reticolo secondario e minore, del PAI dell'Autorità di Bacino del Fiume Tevere.

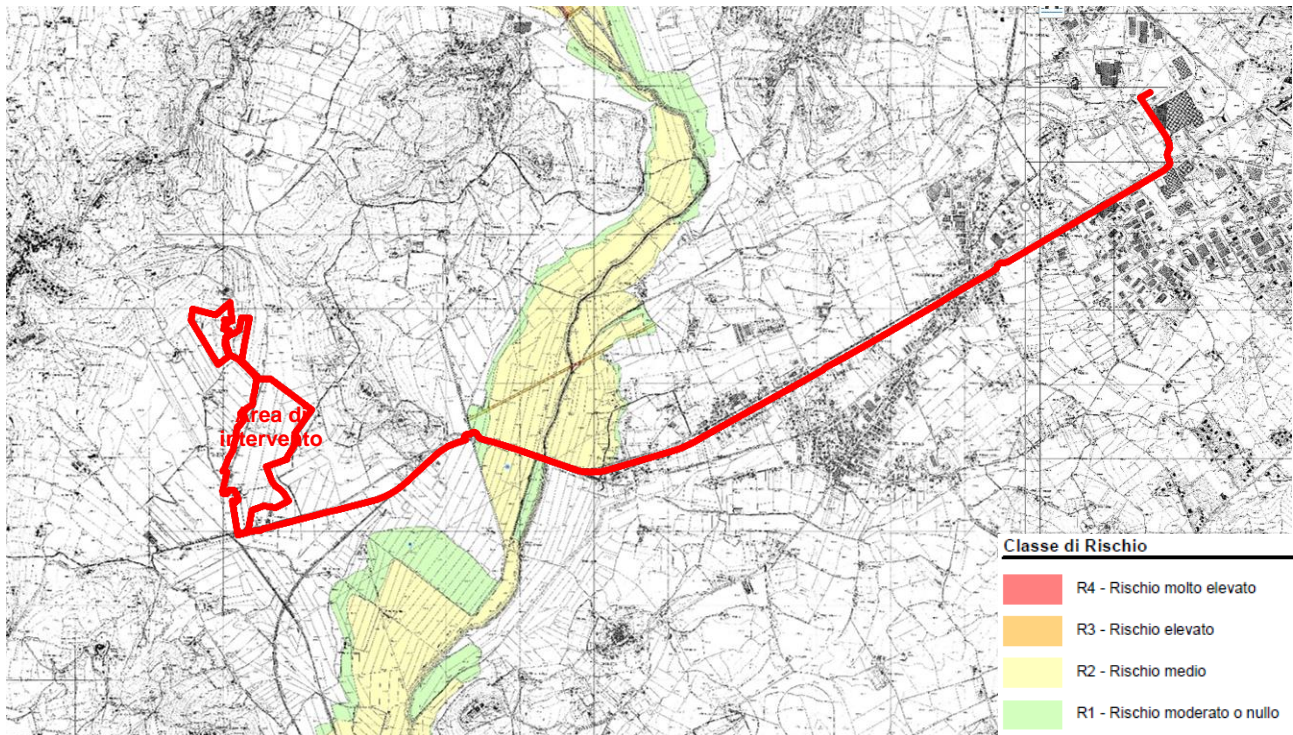


Figura 6.11 – Stralcio della mappa del rischio, tavole 26R e 28R, del Piano di Gestione del rischio di alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Centrale (Fonte: <https://www.abtevere.it/>)

7 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

7.1 Caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo

In conformità a quanto disposto dall'art. 24 del DPR 120/2017 *Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti*, la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo è eseguita prima dell'inizio dei lavori. Al fine di verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo, viene eseguita la loro caratterizzazione ambientale, attenendosi strettamente a quanto disposto dall'Allegato 1 del DPR sopra citato. Considerato, come detto sopra, che il progetto prevede la realizzazione di scavi con metodologie che non determinano un rischio di contaminazione per l'ambiente, è quindi ragionevole realizzare la caratterizzazione prima dell'inizio dei lavori e non si ritiene quindi necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l'esecuzione dell'opera. La caratterizzazione delle terre e rocce viene eseguita attraverso il piano di campionamento riportato nel paragrafo successivo, in cui sono evidenziati anche i parametri analitici da analizzare per ciascun campione di terreno.

Si specifica che ogni campione che verrà prelevato e sottoposto ad analisi chimica avrà la caratteristica di campione composito, ovvero ottenuto da più aliquote prese dalla superficie a fondo scavo. Inoltre, si chiarisce che se durante il campionamento verrà rilevata la presenza di materiale di origine antropica, solo per tale materiale, sarà analizzato anche il parametro amianto.

7.2 Piano di campionamento e analisi

7.2.1 Tipologia e dimensioni scavi

Il piano di campionamento ed analisi è sviluppato conformemente a quanto indicato negli allegati 2 e 4 del D.P.R. 120/2017. In particolare, secondo quanto previsto all'allegato 2 del suddetto Decreto, che prevede una densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato), il cui riferimento è la tabella 2.1 dell'Allegato 2 del Decreto, di seguito riportata:

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Ricostruendo la tipologia delle movimentazioni delle terre previste dal progetto in esame, per l'impianto agrivoltaico e per l'elettrodotto, si riconducono a due le tipologie di scavi previsti dal progetto:

- scavi per fondazioni di cabine, locale magazzino, locale O&M e sicurezza, assimilabili a scavi areali;
- scavi per cavidotti ed elettrodotto scavi per opere lineari.

Come riportato nel paragrafo 5.1.1 il progetto del campo agrivoltaico prevede l'installazione delle seguenti strutture:

- **N°15 cabine elettriche di trasformazione**, realizzate in soluzione containerizzata (con dimensioni pari a 6,06 x 2,44 x 2,9 m e peso pari a 20 t, trasportabili in container marino Hi-Cube da 20") e contenenti un trasformatore BT/MT e quadri elettrici BT e MT;
- **N°3 cabine di consegna, cabina elettrica prefabbricata** in c.a.v. Monoblocco Omologata Enel Mod. DG2061 Ed.09 realizzata in conformità alle vigenti normative e disposizioni ENEL, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT (dimensioni complessive pari a 6,7 x 2,44 x 2,66 m);
- **N°3 cabine utente**, cabina elettrica prefabbricata in c.a.v. Monoblocco Omologata, adatta per il contenimento delle apparecchiature MT/BT (dimensioni complessive pari a 4 x 2,44 x 2,66 m);
- **N°1 locale adibito a magazzino**, realizzato in soluzione containerizzata (container marino Hi-Cube da 40" con dimensioni pari a 12,2 x 2,45 x 2,66 m).
- **N°1 locale adibito a O&M e sicurezza**, realizzato in soluzione containerizzata (container marino Hi-Cube da 40" con dimensioni pari a 12,2 x 2,45 x 2,66 m).

L'elettrodotto di connessione alla rete nazionale avverrà in modalità interrata per tutto il suo sviluppo e avrà le seguenti interferenze (Tavola P10 Interferenze su CTR vista generale), Figura 5 5:

- tracciato parallelo alla strada regionale 220 per quasi la totalità del percorso eccetto un breve tratto di circa 300 m sulla via Corcianese;
- attraversamento del fiume Caina tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata); la trivellazione verrà eseguita per garantire il superamento di due ponti – interferenza n. 1 e n. 2;
- attraversamento in passerella di un ponte a superamento di una strada agricola – interferenza n. 3;
- attraversamento fiume in prossimità dell'incrocio tra SR220 e via Corcianese – interferenza n. 4;
- attraversamento di un piccolo corso d'acqua in prossimità della CP San Sisto tramite TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) – interferenza n. 5;
- attraversamento via Corcianese in TOC – interferenza n. 6.

In totale, per la realizzazione degli scavi il progetto in esame prevede la movimentazione di **9.964 m³** suddivisi come mostra la tabella di seguito.

Cavidotti		
Lunghezza cavidotti tipo 1 (CC stringa)	6.9000	m
Lunghezza cavidotti tipo 2 L=0.5m	6.954	m
Lunghezza cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	3.950	m
Lunghezza cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	7.735	m
Volume scavo cavidotti tipo 1 (CC stringa)	27.600	mc
Volume scavo cavidotti tipo 2 L=0.5 m	2.781,6	mc
Volume scavo cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	2.370	mc
Volume scavo cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	4.641	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 1 (CC stringa)	22.080	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 2 (CC SB-Inverter)	2.225	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 3 (CA/MT) - Interno	1.896	mc
Volume rinterro cavidotti tipo 4 (CA/MT) - Esterno	3.713	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 1	5.520	mc
Volume interro sabbia cavidotti tipo 2 - L=0.50 m	556	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 3	474	mc
Volume rinterro sabbia cavidotti tipo 4	928	mc
Totale volume scavo cavidotti	37.393	mc
Totale volume rinterro (terreno risulta) cavidotti	2.9914	mc
Totale volume rinterro (sabbia di fiume) cavidotti	7.479	mc
Volume terreno di risulta da scavi cavidotti	7.479	mc
Cabine ed edifici		
Volume scavo cabina di trasformazione BT/MT	225	mc
Volume scavo cabina utente	45	mc
Volume scavo container magazzino	15	mc
Volume scavo cabina di consegna	45	mc
Volume scavo fabbricato O&M + Security	15	mc
Volume scavo cabina di sezionamento	45	mc
Volume terreno di risulta da scavi per cabine/edifici	390	mc
Viabilità interna		
Lunghezza strade interne (L=3m)	2.970	m
Lunghezza strade interne (L=4m)	1.015	m
Volume di scavo strade interne (L=3m)	2.673	mc
Volume di scavo strade interne (L=4m)	1.218	mc
Volume strato di usura (L=3m)	891	mc
Volume strato di usura (L=4m)	508	mc
Volume rinterro misto granulare	1.751	mc
Totale volume di scavo strade interne	3.891	mc

Volume materiale di risulta da scavi viabilità	2.140	mc
Volume complessivo materiale di risulta	9.964	mc

Le profondità di scavo sono le seguenti:

- profondità di scavo di tutte le cabine pari a 0,5 m dal piano campagna;
- profondità di scavo dei cavidotti BT e CC di campo rispettivamente pari a 1 metro da pc. e 0,8 m da p.c.
- profondità di scavo dei cavidotti MT pari a 1,2 metri da pc
- profondità di scavo elettrodotto 1,20 metri

7.2.2 Proposta numero e ubicazione dei campioni

7.2.2.1 Campioni per scavi areali

La distribuzione dei campioni è riportata nell'elaborato TRS A14.a *Tavola ubicazione campioni materiali da scavo*, relativo al campo agrivoltaico, in cui il progetto prevede 15 cabine di trasformazione MT/BT, distribuite in modo uniforme all'interno del campo.

I campioni sono distribuiti come di seguito:

- 1 (un) campione composito ovvero ottenuto da più aliquote prelevate dalla superficie a fondo scavo, al centro dell'area di fondazione delle singole **cabine di trasformazione. Nella situazione in cui le cabine sono adiacenti tra loro, si propone di prelevare un campione al centro dell'area delle due cabine, fino alla profondità di fondo scavo, pari a 0,5 m dal piano campagna (totale di 10 campioni P1 – P10);**
- **n. 1 (un) campione composito** ovvero ottenuto da più aliquote prelevate dalla superficie a fondo scavo, **al centro dell'area di fondazione delle 3 cabine Utente e Consegna, fino alla profondità di fondo scavo, pari a 0,5 m dal piano campagna, (P13);**
- **n. 1 (un) campione composito** ovvero ottenuto da più aliquote prelevate dalla superficie a fondo scavo, **al centro dell'area di fondazione della cabina adibita a magazzino (P11)**
- **n. 1 (un) campione composito** ovvero ottenuto da più aliquote prelevate dalla superficie a fondo scavo, **al centro dell'area di fondazione del prefabbricato O&M + Securit (P12), fino alla profondità di fondo scavo, pari a 0,5 m dal piano campagna;**
- **n. 1 (un) campione composito** ovvero ottenuto da più aliquote prelevate dalla superficie a fondo scavo, **al centro dell'area di fondazione della cabina di sezionamento MT dell'elettrodotto, fino alla profondità di fondo scavo, pari a 0,5 m dal piano campagna (P14).**

Il totale dei campioni compositi riferiti agli scavi areali è pari a 14 (quattordici). La loro ubicazione è riportata nell'elaborato TRS A14.a *Tavola ubicazione campioni materiali da scavo*.

7.2.2.2 Campioni per opere lineari

Come previsto dal DPR nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento sarà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato, in ogni caso si prevede di effettuare un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia. Si specifica che ogni campione che verrà sottoposto ad analisi chimica avrà la caratteristica di campione composito, ovvero ottenuto da più aliquote prelevate dalla superficie a fondo scavo. In accordo alla normativa, si propone di prelevare **n. 14 campioni** lungo il tracciato dell'elettrodotto, ogni 500 metri, e in corrispondenza di ogni attraversamento in TOC.

Si specifica che ogni campione che verrà sottoposto ad analisi chimica avrà la caratteristica di campione composito, ovvero ottenuto da più aliquote prelevate dalla superficie a fondo scavo, ossia fino ad 1,2 metri da p.c..

Si ritiene ragionevole che i campioni proposti per scavi areali all'interno del campo agrivoltaico, per come quest'ultimo è disposto geometricamente e per la disposizione e lunghezza dei cavi, possano essere rappresentativi degli scavi lineari all'interno del campo stesso.

7.2.2.3 Sintesi dei campioni proposti

Riepilogando il **numero totale di campioni** che devono essere prelevati per la caratterizzazione delle terre da scavo e il successivo riutilizzo in sito è pari a **28 (14 areali e 14 lineari)**.

7.2.3 Parametri da analizzare

Il set di parametri analitici da ricercare è definito dal Decreto sopra citato in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in tabella 4.1 del Decreto 120/2017, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

In questo caso, considerata la destinazione agricola tutt'ora e in passato dell'area di progetto, si ritiene che il set analitico di tabella 4.1 del Decreto possa essere più che sufficiente per la caratterizzazione delle terre da scavo, i parametri da ricercare sono i seguenti:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- IPA (questo parametro è riferito solo ai campioni prelevati per l'elettrodotto, nei tratti in adiacenza alla viabilità)

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Infine, si specifica che, se durante il campionamento verrà rilevata la presenza di materiale di origine antropica, solo per tale materiale, dovrà essere analizzato anche il parametro amianto.

8 CONCLUSIONI

Il presente Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo, redatto in conformità al DPR 120/2017, ha preso in considerazione la movimentazione e il riutilizzo in sito dei materiali da scavo inerenti alla realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Torre dell'Oliveto" di potenza nominale complessiva pari a 26'260,08 kWp, che verrà realizzato poco a sud dell'abitato di Agello, nel Comune di Magione (PG).

L'area totale di intervento si sviluppa in una superficie pari a 37,22 ha, di cui circa 27,47 ha saranno interessati dall'effettiva realizzazione delle opere, ovvero inclusi all'interno della recinzione d'impianto. L'area di impianto è classificata dal Piano Regolatore Generale del comune di Magione come "Zona agricola di pregio".

L'impianto agrivoltaico sarà connesso alla rete elettrica di distribuzione in media tensione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla cabina primaria AT/MT S.Sisto, nella zona industriale di Perugia.

Il percorso dell'elettrodotto di connessione in MT tra le cabine di consegna e la CP si sviluppa per una lunghezza complessiva pari a circa 7,5 km, ed è stato progettato al fine di minimizzare l'impatto sul territorio locale, adeguandone il percorso a quello delle sedi stradali preesistenti ed evitando gli attraversamenti di terreni agricoli, e sarà in tracciato interrato per tutto il suo sviluppo.

La realizzazione dell'impianto e la sua messa a regime prevedono la realizzazione di scavi e rimodellamenti del terreno, al fine della realizzazione dell'opera di progetto.

L'intervento è proposto dalla società Greencells Italia S.r.l. società italiana di investimento, sviluppo e gestione nel settore delle energie rinnovabili.

La tipologia di scavi previsti dal progetto in esame, relativi alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, e dell'elettrodotto di connessione alla rete di E Distribuzione, sono ascrivibili a due tipologie:

- scavi per fondazioni di cabine, locale magazzino, locale O&M e sicurezza, assimilabili a scavi areali;
- scavi per cavidotti ed elettrodotto scavi per opere lineari.

Il qui proposto Piano di campionamento si è strettamente attenuto a quanto indicato negli allegati 2 e 4 del DPR 120/2017. La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato). Il numero di campioni per la caratterizzazione del suolo e il riutilizzo in sito, è in totale pari a **28 (ventotto)** così suddivisi: 14 campioni derivano da scavi di tipo areale e 14 da scavi di tipo lineare:

Si specifica che ogni campione che verrà prelevato e sottoposto ad analisi chimica avrà la caratteristica di campione composito, ovvero ottenuto da più aliquote prese dalla superficie a fondo scavo. Inoltre, si chiarisce che se durante il campionamento verrà rilevata la presenza di materiale di origine antropica, solo per tale materiale, sarà analizzato anche il parametro amianto.

L'ubicazione dei punti di campionamento del campo agrivoltaico è riportata nell'elaborato Tav. TRS Ubicazione campioni terre e rocce da scavo, da cui si evince che il **numero totale di campioni** che devono essere prelevati per la caratterizzazione delle terre da scavo e il successivo riutilizzo in sito è pari a **28 (14 areali e 14 lineari)**.

Il set di parametri analitici da ricercare è definito nell'allegato 4 del DPR 120/2017: Arsenico, Cadmio, Cobalto, Nichel, Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi C>12, Cromo totale, Cromo VI, Amianto, Vanadio.

Si specifica che, se durante il campionamento verrà rilevata la presenza di materiale di origine antropica, solo per tale materiale, dovrà essere analizzato anche il parametro amianto.

Si ribadisce infine che qualora i risultati delle analisi per tutti i campioni di suolo analizzati confermassero il rispetto dei limiti di Tabella 1 dell'Allegato 5, Titolo V Parte IV del D.Lgs 152/06 smi saranno riutilizzati in sito.