



*Progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico denominato "Campiglia" di potenza pari a 67 MWp e 63,5 MW nel comune di Campiglia Marittima (LI) ed opere connesse alla RTN nel Comune di Suvereto (LI)*

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI**

20/03/2024	00	Progetto Definitivo	Studio Elisio	Ing. M. Elisio	Ing. D. Memme
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Logo Committente e Denominazione Commerciale			ID Documento Committente		
			<b>CoD21_FV_BGR_00086</b>		
Logo Appaltatore e Denominazione Commerciale			Timbro e Firma Resp. Progettazione		
			<b>Ing. Domenico Memme</b>		
Consulente / Specialista			ID Documento Appaltatore		
<b>Ing. Maurizio Elisio</b>			--		

## Sommario

1	Introduzione .....	3
1.1	Premessa.....	3
2	Riferimenti normativi.....	5
3	Inquadramento ambientale del sito.....	8
3.1	Inquadramento territoriale .....	8
3.2	Inquadramento geologico.....	15
3.3	Inquadramento Geomorfologico .....	19
3.4	Inquadramento Idrogeologico.....	22
3.5	Uso del suolo .....	27
3.6	Analisi storica documentale.....	29
4	Descrizione degli interventi previsti .....	37
4.1	Impianto fotovoltaico .....	37
4.2	Sottostazione Elettrica di Utenza.....	42
4.3	Stazione Elettrica RTN.....	43
4.4	Descrizione lavori civili .....	45
4.4.1	Realizzazione impianto fotovoltaico.....	45
4.4.2	Realizzazione opere di connessione .....	47
4.5	Valutazione complessiva dei movimenti terra.....	49
5	Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva .....	50
5.1	Punti di campionamento.....	53
6	Stima volumi Terre e Rocce da Scavo.....	56
7	Modalità di riutilizzare in sito delle Terre e Rocce da Scavo .....	57
7.1	Gestione Terre e Rocce da Scavo non idonee al riutilizzo in sito .....	58

# 1 Introduzione

## 1.1 Premessa

Il presente elaborato costituisce il **“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”** relativo al progetto di un Impianto Fotovoltaico denominato “Campiglia”, di potenza nominale complessiva pari a 67 MWp, e delle relative opere di connessione alla Rete Elettrica Nazionale (RTN) che la Società **Iren Green Generation Tech S.r.l.** intende realizzare in Toscana nei territori comunali di Campiglia Marittima (LI) e Suvereto (LI).

L’impianto fotovoltaico “Campiglia” sarà composto da n.6 campi (individuati con lettere A/B/C/D/E/F), mentre per il collegamento alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN) mediante la realizzazione di una nuova Sottostazione Elettrica di Utenza 132/30 kV (nel seguito SSE Utente) da connettere ad una nuova Stazione di Elettrica di Rete denominata “Cornia” (nel seguito SE RTN), prevista nel territorio del comune di Suvereto (LI). A tal fine il progetto includerà la realizzazione delle seguenti opere di connessione:

- Tre cavi interrati di interconnessione tra i campi B e C, C e D, D ed E di collegamento in entra esci con le rispettive cabine elettriche di connessione;
- SSE Utente 132/30 kV, da realizzarsi in comune di Suvereto in adiacenza alla strada comunale Località San Giovanni ed in prossimità della SE RTN “Cornia” di futura realizzazione;
- Tre cavi interrati in media tensione a 30 kV (di seguito Cavidotti esterno MT), di collegamento tra le tre Cabine Elettriche di Campo MT/BT (dai campi A, E, F) con la SSE Utente;
- Linea elettrica interrata AT a 132 kV per il collegamento tra la SSE Utente e la SE RTN Cornia.

Il parco fotovoltaico interesserà aree appartenenti al Comune di Campiglia Marittima e i cavidotti MT esterni di collegamento tra i campi fotovoltaici e la Stazione Utente attraverseranno i territori comunali di Campiglia Marittima e Suvereto, mentre la Stazione Utente sarà realizzata sul territorio di Suvereto. Il parco fotovoltaico e la Stazione Utente saranno realizzati in un contesto territoriale a vocazione agricola, in aree esterne ai territori urbanizzati, su terreni destinati a coltivazioni prevalentemente di tipo seminativo. I cavidotti MT esterni, invece, per quanto possibile interesseranno la viabilità esistente (strade comunali).

Considerando che l’opera in progetto è sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale, il presente **“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”** è stato redatto in conformità a quanto previsto al comma 3 dell’art.24 D.P.R. 120/2017 e sarà

articolato come di seguito indicato:

- 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:
  - numero e caratteristiche dei punti di indagine;
  - numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
  - 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.

Successivamente, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del presente documento il proponente o l'esecutore del progetto:

- a) Effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- b) Predisporrà, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite:
  - 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
  - 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
  - 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
  - 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

## 2 Riferimenti normativi

Le principali norme di riferimento in materia di gestione Terre e Rocce da Scavo (nel seguito TRS):

- Decreto Legislativo 03 aprile 2006, n. 152 *“Norme in materia ambientale”* (G.U. Serie Generale n. 88 del 14/04/2006 – Supplemento Ordinario n. 96), e s.m.i.;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”* (G.U. Serie Generale n. 183 del 07/08/2017);
- Delibera n. 54/2019 SNPA, Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo.

Il D.P.R. 120/2017 regola la disciplina sui controlli e rimodula le regole di dettaglio per la gestione come sottoprodotti dei materiali da scavo, dettando le disposizioni per la gestione delle TRS escluse dal regime dei rifiuti (ex. art 185 del D.Lgs. 152/06) e per quelle, invece, da gestire come rifiuti.

La definizione di terre e rocce da scavo è indicata all'art. 2, comma 1, lettera c) del D.P.R. 120/2017: *“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”.*

L'art. 4 del medesimo D.P.R. detta i criteri per la definizione delle TRS quali sottoprodotti e non rifiuti. In particolare, la corretta gestione delle TRS richiede il rispetto di precisi requisiti distinti in funzione dei seguenti aspetti:

- ipotesi di gestione da adottare:
  - riutilizzo nello stesso sito di produzione;
  - riutilizzo in un sito diverso rispetto a quello di produzione;
  - smaltimento come rifiuti e conferimento a discarica o ad impianto autorizzato;
- volumi di terre e rocce da scavo movimentate, in base a cui si distinguono:
  - cantieri di piccole dimensioni – Volumi di TRS inferiori a 6.000 m<sup>2</sup>;

- cantieri di grandi dimensioni – Volumi di TRS superiori a 6.000 m<sup>2</sup>;
- assoggettamento o meno del progetto alle procedure di VIA e/o AIA;
- presenza o meno, nelle aree interessate dal progetto, di siti oggetto di bonifica.

In funzione di tali circostanze, il quadro normativo può dunque essere riassunto come segue.

**Tabella 2-1 - Quadro normativo sulle modalità di gestione delle Terre e Rocce da Scavo**

TIPOLOGIA DI UTILIZZO	TIPOLOGIA DI OPERA	NORMA DI RIFERIMENTO	ADEMPIMENTI
UTILIZZO IN SITU	OPERE NON SOGGETTE A VIA O AD AIA	<b>Deroga al regime dei rifiuti</b> D.P.R. 120/2017, Art. 24 Art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/06 e s.m.i.	Verificare la non contaminazione ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017, fermo restando quanto previsto dall'art. 3, co. 2, del D.L. 2/2012 e ss.mm.ii., convertito, con modificazioni, dalla L. 28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione).  Dichiarazione prevista dall'art. 21 del DPR 120/2017
	OPERE SOGGETTE A VIA O AD AIA	<b>Deroga al regime dei rifiuti</b> D.P.R. 120/2017, Art. 24 Art. 185, comma 1, lettera c) del D.lgs. 152/06 e s.m.i.,	Elaborare un "Piano preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti;  Verificare la non contaminazione ai sensi dell'All.4 del D.P.R. 120/2017, fermo restando quanto previsto dall'art. 3, co. 2, del D.L. 2/2012 convertito, con modificazioni, dalla L. 28/2012 relativamente al materiale di riporto (test di cessione).

TIPOLOGIA DI UTILIZZO	TIPOLOGIA DI OPERA	NORMA DI RIFERIMENTO	ADEMPIMENTI
UTILIZZO FUORI SITO	<b>GRANDI CANTIERI (&gt; 6.000 m<sup>3</sup>)</b> <b>OPERE SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Sottoprodotti</b> D.P.R. 120/2017, Capo II Il Decreto non si applica alle ipotesi disciplinate dall'art. 109 del D.lgs. 152/06 (Immersione in mare di materiale derivante da attività di escavo e attività di posa in mare di cavi e condotte). Ex D.M, 161/2012	Elaborazione del Piano di Utilizzo come dettagliato nell'Allegato 5 del D.P.R. 120/2017
	<b>PICCOLI CANTIERI (&lt; 6.000 m<sup>3</sup>)</b> <b>OPERE NON SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Sottoprodotti</b> D.P.R. 120/2017, Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4	Trasmissione, anche solo in via telematica, almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo, della Dichiarazione di utilizzo (modulo di cui all'allegato 6 del D.P.R. 120/2017)
	<b>GRANDI CANTIERI (&gt; 6.000 m<sup>3</sup>)</b> <b>OPERE NON SOGGETTE A VIA O AD AIA</b>	<b>Sottoprodotti</b> D.P.R. 120/2017, Capo IV, Art. 22, ovvero Artt. 20 e 21 se sono verificate le condizioni di cui all'art. 4; Ex Art. 184-bis del D.L.gs. 152/06, se sono verificate le condizioni di cui all'ex art. 41-bis del DL n. 69/13.	
<b>MATERIALE DA SCAVO NON IDONEO AL RIUTILIZZO O NON CONFORME ALLE CSC DI CUI ALLA P. IV D.LGS. 152/06 (TAB. 1 ALL. 5 AL TITOLO V)</b>		<b>Rifiuti</b> D.P.R. 120/2017, Art. 23 Regime dei rifiuti (Cfr. paragrafo successivo).	Conferimento ad idoneo impianto di recupero o smaltimento

### 3 Inquadramento ambientale del sito

#### 3.1 Inquadramento territoriale

La zona in cui saranno realizzati i campi fotovoltaici si trova in località Campiglia Marittima, su un'area complessiva di circa 106,533 ha (superficie complessiva utile di tutti i lotti), di cui circa 39,841 ha interessate dall'effettiva realizzazione delle opere e inclusi all'interno della recinzione d'impianto.

Le aree si trova ad un'altezza dal livello del mare che va da circa 5 m s.l.m. a circa 20 m.s.l.m. alle seguenti coordinate geografiche:

**Tabella 3-1 Coordinate dell'impianto in progetto**

N. Campo	Latitudine	Longitudine
A	43° 2'20.23"N	10°34'19.37"E
B	43° 0'10.86"N	10°34'15.19"E
C	42°59'57.18"N	10°34'37.46"E
D	42°59'58.94"N	10°35'47.02"E
E	43° 0'18.24"N	10°35'58.71"E
F	43° 1'10.46"N	10°37'58.79"E

Di seguito si riporta un inquadramento su ortofoto.





**Figura 3-1 – Inquadramento progetto su ortofoto**

Il contesto territoriale in cui saranno realizzate le opere in progetto è caratterizzato dalla persistenza delle caratteristiche agro-silvo-pastorali che per secoli hanno connotato la Campagna Toscana e che, in questo settore del territorio si sono mantenute pressoché intatte nonostante i fenomeni sparsi di urbanizzazione.

L'agricoltura è ancora oggi, in quest'area, l'attività produttiva prevalente, che conserva una ricca e stratificata articolazione del sistema insediativo storico, con notevole diffusione e densità di beni archeologici e architettonici.

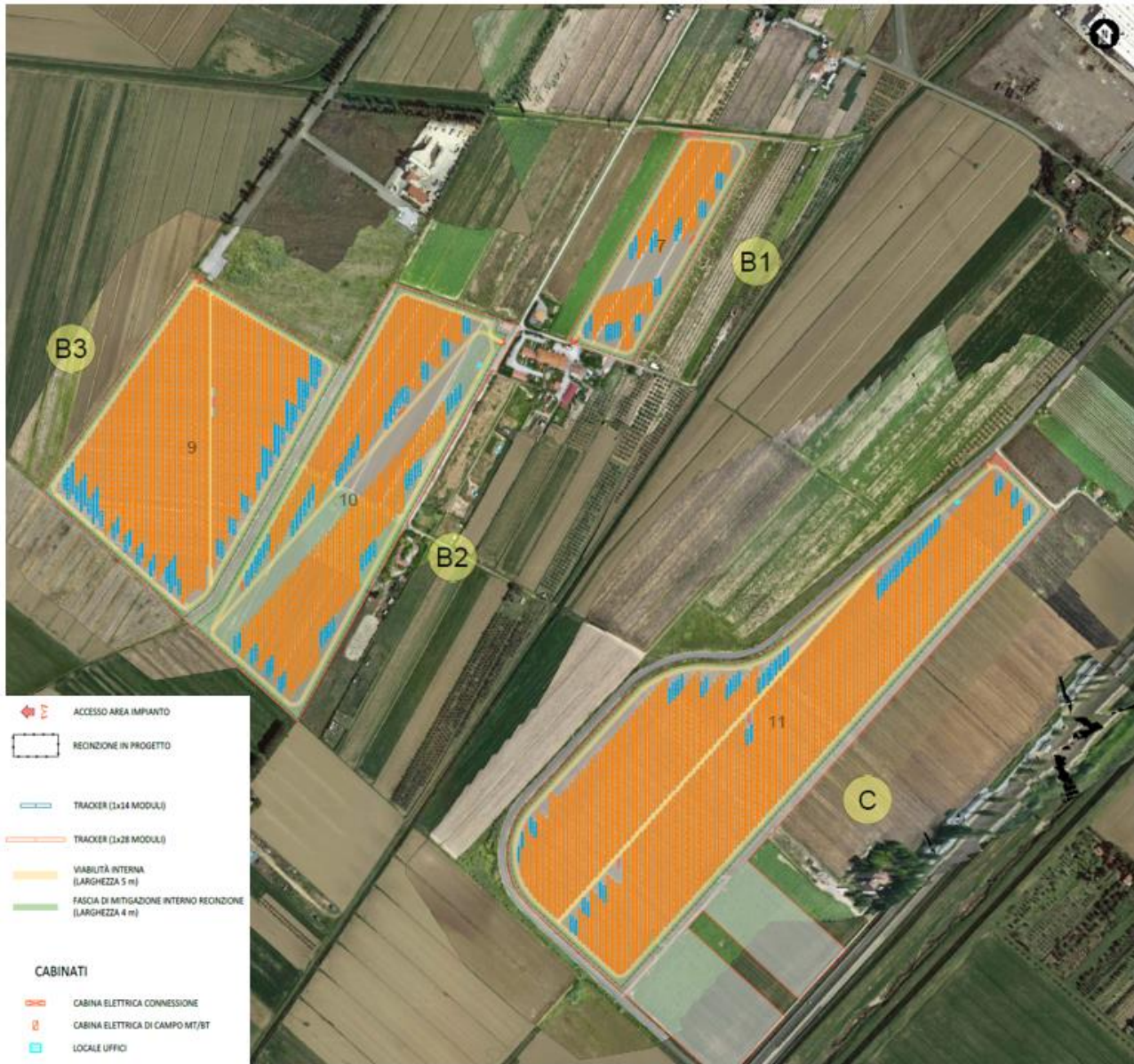
Oggi la zona si presenta in gran parte non urbanizzata, con terreni destinati a coltivazioni,

prevalentemente a seminativo, strettamente compresa tra le aree naturalistiche che la circondano quali: a Nord dal parco archeominerario di San Silvestro, a Est dal Parco Naturale di Montioni, a Sud dall'Oasi WWF Padule Orti-Bottagone e zona portuale – industriale del Comune di Piombino ed a Ovest dalle spiagge tutelate della riviera toscana.

Nelle figure successive vengono riportati degli inquadramenti territoriali per ogni campo fotovoltaico in progetto.



**Figura 3-2: Stralcio d'inquadramento campo A (Fonte: stralcio elaborato CoD21\_FV\_BGD\_00008\_Campo A - Layout Impianto)**



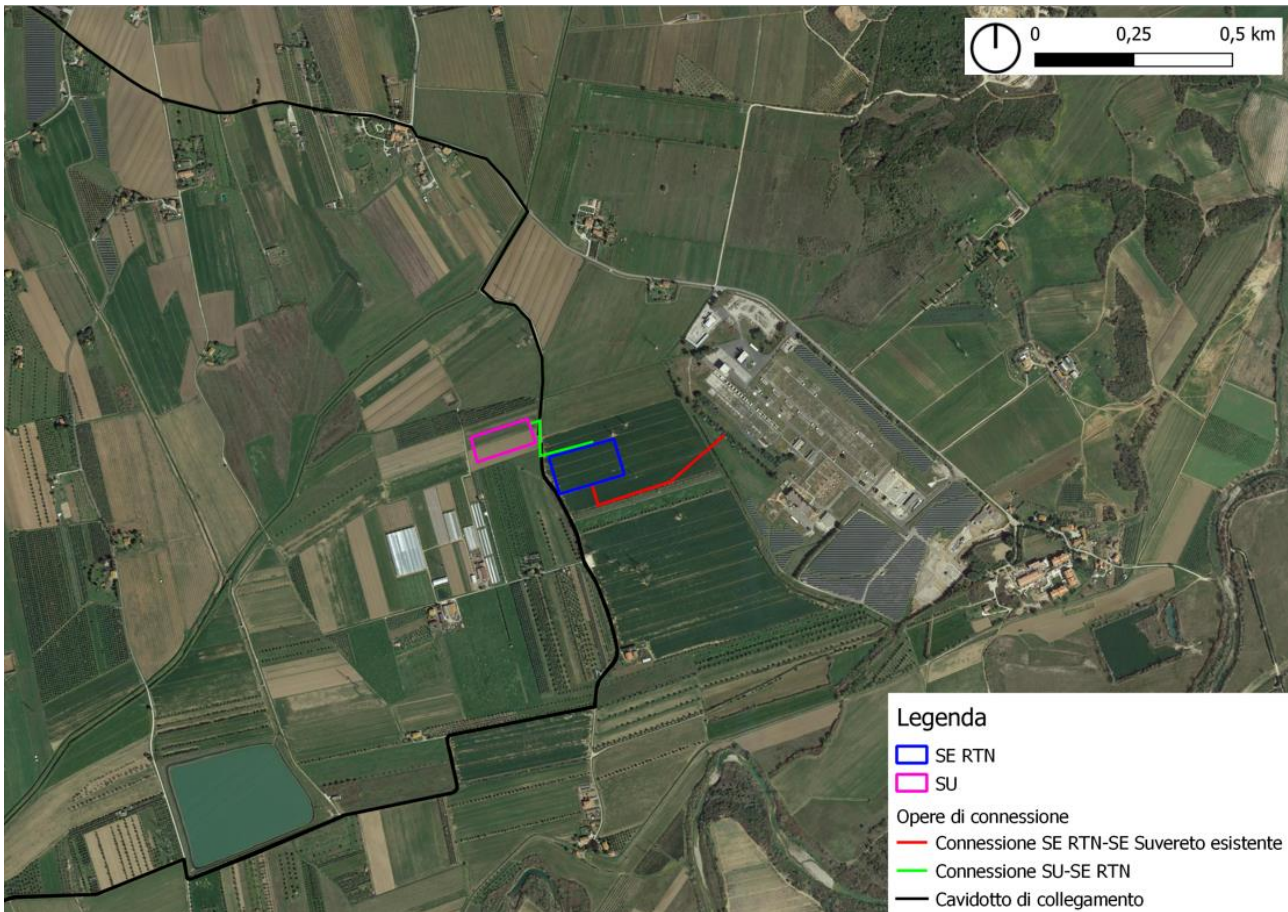
**Figura 3-3: Stralcio d'inquadramento campi B, C (Fonte: stralcio elaborato CoD21\_FV\_BGD\_00010\_Campo B,C - Layout Impianto)**



**Figura 3-4: Stralcio d'inquadramento campi D, E (Fonte: stralcio elaborato CoD21\_FV\_BGD\_00013\_Campo D, E - Layout Impianto)**



**Figura 3-5: Stralcio d'inquadramento campo F (Fonte: stralcio elaborato CoD21\_FV\_BGD\_00016\_Campo F - Layout Impianto)**



**Figura 3-6: Stralcio d'inquadramento SE e cavidotto di collegamento**

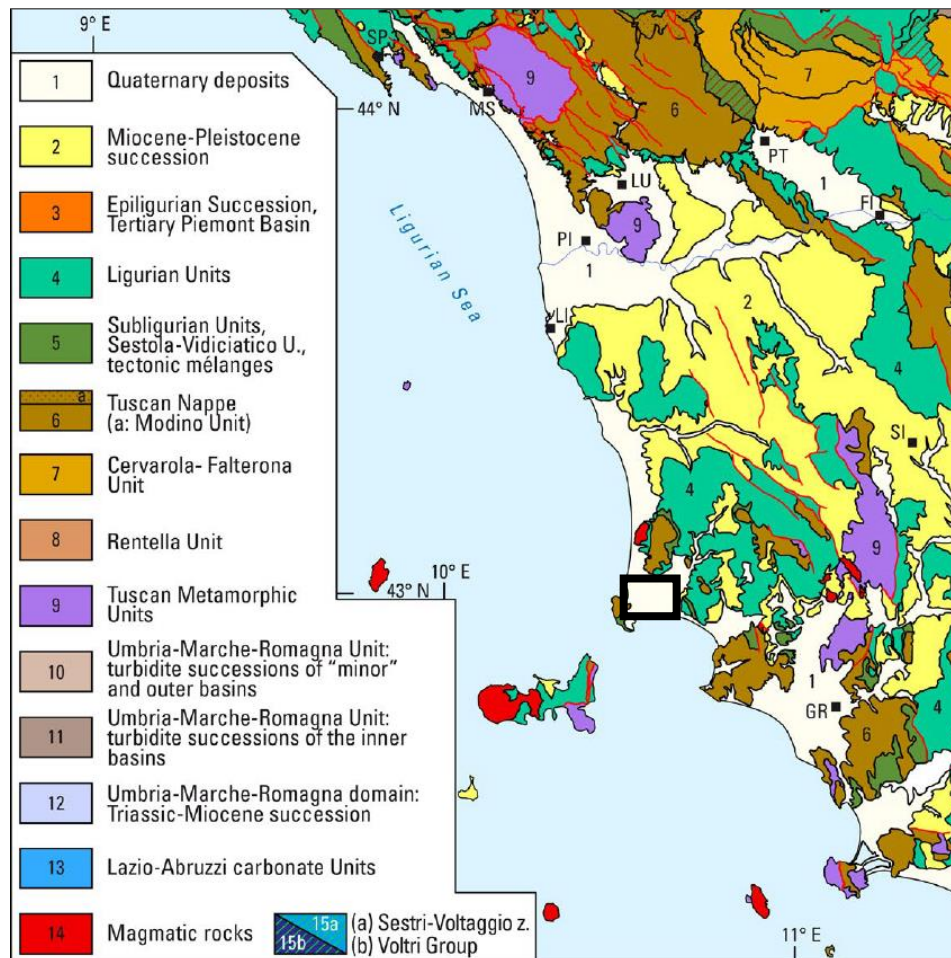
Le aree all'interno della quale saranno realizzati i campi fotovoltaici interessano le seguenti particelle catastali del Comune di Campiglia Marittima (LI):

- Campo A: Fogli 0043, 0044 particelle 348,102,104,89,16,93 AA, 93 AB,90,92 AA,92 AB,73
- Campo B: Foglio 0068 particelle 750, 612, 112, 113
- Campo C: Foglio 0068 particelle 765, 766, 671, 673, 332, 333
- Campo D: Foglio 0068 particella 472,163,164
- Campo E: Foglio 0068 particelle 82, 84, 76, 33,
- Campo F: Fogli 0063, 0073 particelle 63,204,427,208,210,1,23,47,11,24

Il proponente ha la disponibilità giuridica dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in virtù di diritti di superficie, compravendita, e servitù relativi ai diritti reali necessari per la costruzione e gestione dell'impianto fotovoltaico e relative opere connesse di durata pari a 35 anni.

### 3.2 Inquadramento geologico

In una visione di ampio respiro, l'area in cui ricade il Progetto rientra per la gran parte nel dominio tettono-sedimentario dei Depositi quaternari recenti e marginalmente nei domini delle Unità subliguri e Unità toscane complessivamente raggruppati nel Substrato pre-Tortoniano superiore (Bigi et alii, 1990 in Conti et alii, 2020; Note Illustrative CARG, 2000).



**Figura 3-7: schema tettonico degli Appennini settentrionali (Bigi et alii, 1990 in Conti et alii, 2020). L'area di progetto nel riquadro in nero.**

A scala regionale, l'area in cui ricade il progetto si trova nella Toscana meridionale, sul bordo tirrenico della Penisola; qui, il Paleoappennino si generò nell'intervallo Eocene sup. – Miocene inferiore per effetto della collisione fra il Margine europeo e la Microplacca Adria ed entrò in regime di collasso post-collisionale a partire dalla fine del Miocene inferiore (Note Illustrative CARG, *ibidem*).

In base alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 119 "Massa marittima" (figura seguente), il progetto si trova per gran parte al di sopra di sedimenti quaternari, recenti ed attuali, di origine continentale (*Depositi alluvionali attuali e recenti; terreni di bonifica*). La presenza dei suddetti

terreni viene confermata dalla cartografia della Regione Toscana, sul portale *Geoscopio*, sulla mappa geologica interattiva, nella quale sono descritti come “*Sabbie limose, miscela di sabbia e limo. Frazione fine abbondante (SM)*” e sono sedimenti fluviali all’interno degli alvei di piena ordinaria e depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati (Olocene). Una minima parte, poco a Sud del centro abitato di Campiglia marittima, la connessione interessa terreni più antichi, di ambiente marino, di tipo sostanzialmente arenaceo-marnoso (*mg*, Formazione di tipo Toscano del Macigno di età oligocenica) e argilloso-calcareo (*sp*, Scisti argillosi policromi di età creta-eocenica). I depositi più vecchi interessati sono quelli Giurassici ascritti alla Formazione siglata *Gm*, sostanziata da argille, marne e calcari marnosi (Dogger), attraversati dalla connessione poco prima di raggiungere il Campo A.

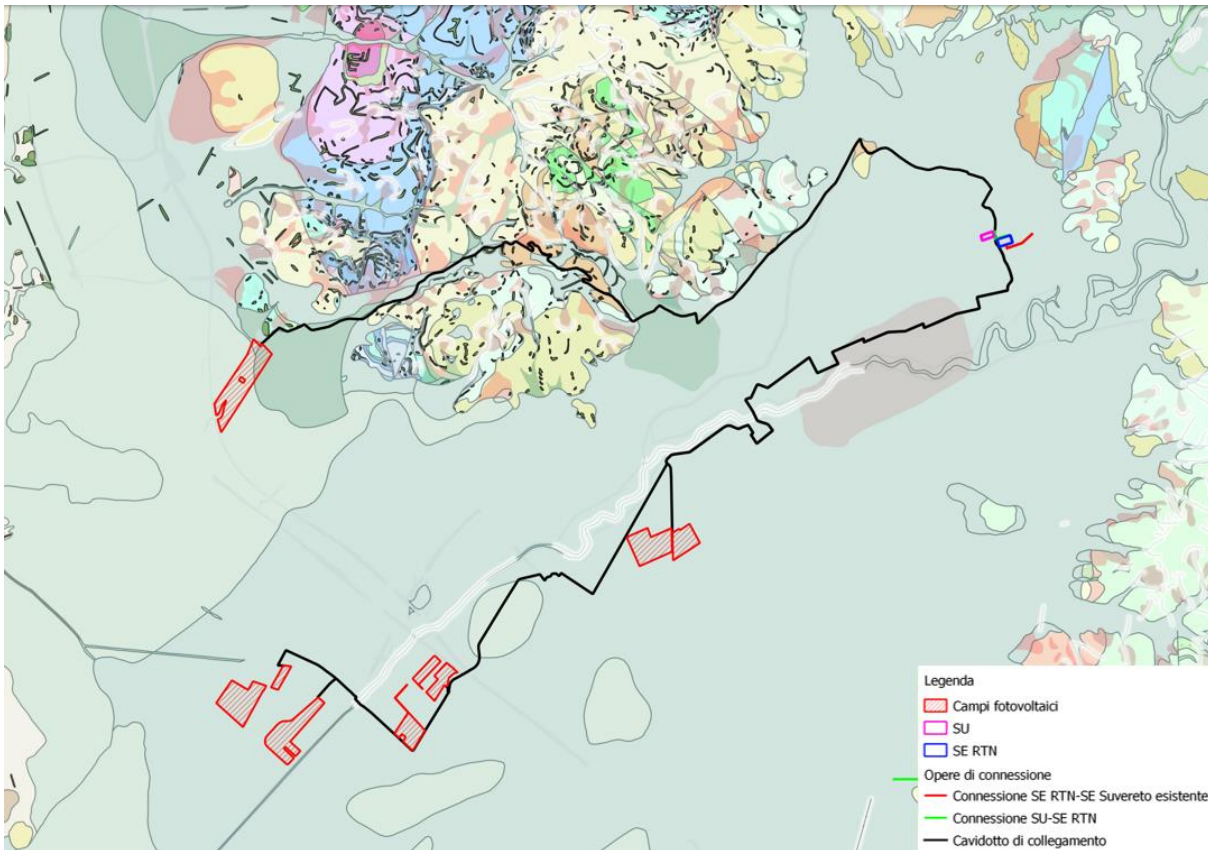
Per una consultazione della legenda originale stralciata e riportata in figura seguente, si rimanda al portale cartografico dell’ISPRA dove è presente la Carta Geologica d’Italia alla scala 1: 100.000 completa, all’indirizzo web:

[https://sgi.isprambiente.it/geologia100k/mostra\\_foglio.aspx?numero\\_foglio=119](https://sgi.isprambiente.it/geologia100k/mostra_foglio.aspx?numero_foglio=119).





Localmente, secondo quanto visibile sul portale web della Regione Toscana all'indirizzo il Progetto insiste al di sopra di depositi prevalentemente quaternari, con un breve passaggio in corrispondenza di un dominio di depositi marini antichi, finanche liassici, ancora coperti da coltri quaternarie più o meno spesse. Nella figura seguente, l'immagine tratta dal portale Giroscopio della Toscana all'indirizzo <https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/geologia.html#>.



DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI Ghiaie, sabbie e limi dei letti fluviali attuali, soggetti ad evoluzione con ordinari processi fluviali.

a) Senza indicazione della granulometria  
b) ghiaie prevalenti  
c) ghiaie e sabbie  
d) sabbie prevalenti  
e) sabbie e limi  
f) limi e argille prevalenti  
g) ghiaie e limi

DEPOSITI LACUSTRI, LAGUNARI, PALUSTRI, TORBOSI E DI COLMATA INDIFFERENZIATI

ARGILLE E CALCARI DI CANETOLO  
Argilliti e calcillititi.  
Breccie sabbiose (ACCc).  
Torbiditi calcareo-marnosi in strati da spessi a molto spessi, livelli di arenarie (ACCb).  
(Lito facies calcarea, Calcari e argille di Monteacuto)  
Alternanza di argilliti, siltiti e calcari micritici, in strati da sottili a spessi (ACCa).  
(Lito facies calcarea-argillitica)  
Paluocene-Eocene.

MACIGNO  
Arenario quarzoso-feldspatico-micaceo gradato, in strati di potenza variabile, con livelli più sottili di siltiti. (MACc)  
Olistotomi di serpentini (of)  
Olistotomi della formazione delle Argille e Calcari di Canetolo (Lito facies calcarea) (ofb)  
Olistotomi della formazione delle Argille e Calcari di Canetolo (Lito facies calcarea-sargillitica) (ofa)

MACMAC'  
Marna e marne silicee, con intercalazioni di calcareniti (Marna di S. Polo, Marna di Pontaccio) (MACc').  
Arenario torbiditico siltoclastico. (Arenarie di Suvereto)  
Lito facies marnosa: marne silicee grigie, massive, a foliazione pervasiva; sequenze siltosopelliche a stratificazione molto sottile. (ARBa)  
Eocene-Oligocene.

FORMAZIONE DI SILLANO - S. FIORA  
Argilliti grigio-bruno e calcillititi.  
Membro calcareo-marnoso di colore grigio ovano, sottilmente stratificato (SIL2).  
Alternanza di siltiti e arenarie torbiditiche calcaree (SIL1). Membro di Rio Scala  
Olistotomi di disegni (SIL4)  
Olistotomi siltoclastici (SILa)  
Argilliti rosso-verdine e grigie con intercalazioni di calcari marnosi verdastri (SILb).  
(Lito facies delle argilliti variolari)  
Calcillititi grigie e argilliti nocciola (SILa).  
Cretacico sup.-Paluocene.

ARB ARB  
ARB

AVR SIL  
SIL

**FORME, PROCESSI E DEPOSITI DI VERSANTE DOVUTI ALLAGRAVITA**  
(Frane IFFI da DB Geomorfologico)

Forme di denudazione				
SIMBOLOGIA (Stablio 305, R08 255, 16, 27)	TIPOLOGIA FORMA (codice)	DESCRIZIONE	STRATO	
altezza indeterminata		Orlo di scarpata di degradazione		
< 10 m	1090	ALTEZZA DELLA SCARPATA: 0: indeterminata 1: < 10 metri 2: 10 metri < 20 metri 3: ≥ 20 metri	FL	
≥ 10 m < 20 m				
≥ 20 m				
	1040	Tiricea di frana o di Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (DGPV)	FL	
	1070	Frattura o fessura nel terreno per processi gravitativi	FL	
	1032	Contropendenza su corpo di frana o su Deformazione Gravitativa Profonda di Versante (DGPV)	FP	
	1056	Fenomeni di creep, soffocato, polifuso non cartografabili	FP	
	1060	Depressione chiusa di origine gravitativa	FA	
	1071	Gradino di frana	FL	
	1091	Canalone in roccia con scariche di detrito	FL	
	1100	Cresta di degradazione	FL	
	1120	Ingresso di cavità sotterranea di origine gravitativa	FP	

**Figura 3-9: carta geolitologica nella zona di progetto, dal portale web della Regione Toscana.**

### 3.3 Inquadramento Geomorfologico

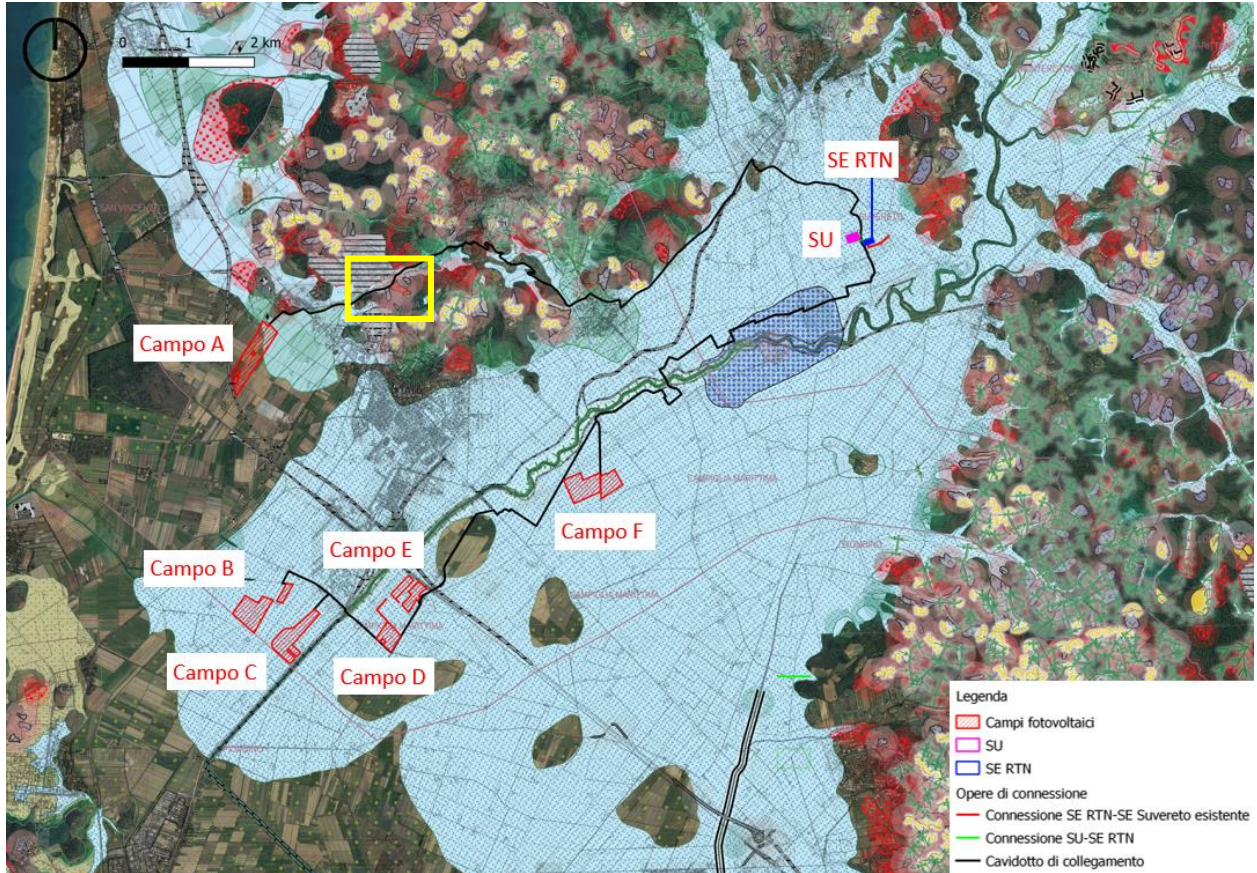
Da un punto di vista generale, la zona centro-meridionale del territorio comunale di Campiglia Marittima e quella centro-occidentale del territorio comunale di Suvereto sono caratterizzate da morfologie piuttosto monotone, subpianeggianti o pianeggianti, eredità delle attività deposizionali di corsi d'acqua e di depositi marini costieri avvicinandosi verso la linea di costa.

Sulla mappa interattiva della Regione Toscana, all'indirizzo <https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/geomorfologia.html>, è sostanzialmente confermata la presenza di forme e depositi legati a processi di ambienti lacustri, palustri, lagunari, di colmata e dovuti alle acque di scorrimento superficiale. Alcuni processi sono attivi, a seconda della vicinanza più o meno maggiore ai corsi d'acqua e alla linea di costa, altri sono inattivi. Tale paesaggio morfologico si inserisce in un contesto più acclive associabile ai rilievi collinari che fanno da cornice all'area in cui si inserisce il progetto. I rilievi collinari suddetti, appenninici, presentano processi dovuti alla gravità, oltre a quelli legati alle acque superficiali. In entrambi gli scenari, il primo di pianura alluvionale con morfologia monotona subpianeggiante e il secondo con rilievi collinari più o meno elevati e acclivi sul fondovalle, è fortemente visibile l'attività umana la quale si è esplicitata nel tempo attraverso la realizzazione di infrastrutture (viarie, energetiche e idriche), opere puntuali di varia natura (fabbricati ad uso abitativo e a uso produttivo sostanzialmente) e pratiche agricole che hanno spesso obliterato i terreni primigeni.

In dettaglio, le aree interessate dai campi fotovoltaici in progetto si trovano a quote topografiche variabili tra i 3 e gli 8 m circa per i campi B, C, D, E, tra i 13 e i 15 m circa per il campo F e tra i 10 e i 23 m circa per il campo A. La connessione nel complesso si snoda tra le quote suddette e la quota massima di 125 m circa in zona Casa Poderno, subito a Sud del centro abitato di Campiglia Marittima, nel solo tratto collinare in pendenza interessato dal tracciato.

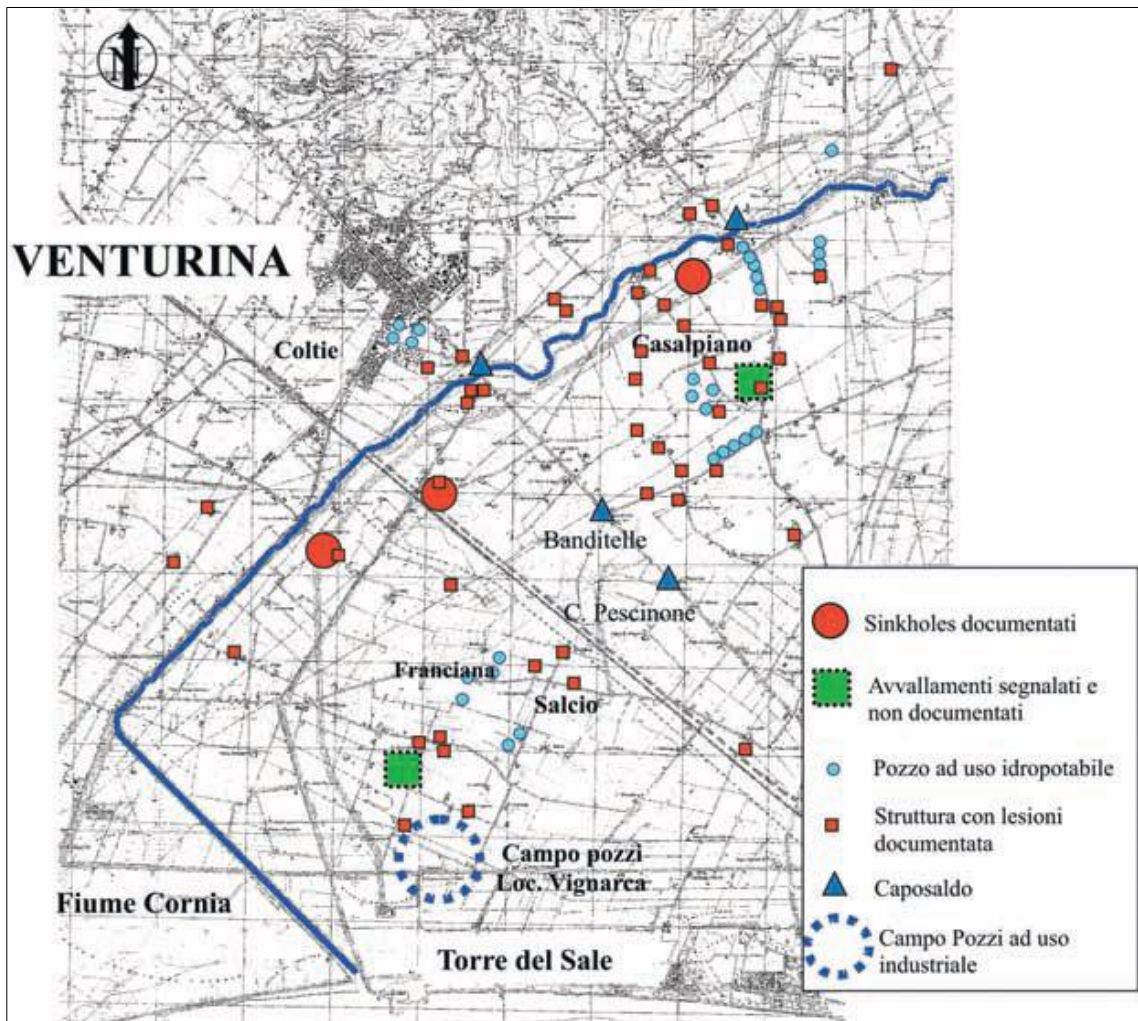
Per quanto riguarda i fenomeni di versante, questi sono del tutto assenti nelle aree destinate ai campi fotovoltaici; il tracciato invece lambisce alcune aree in frana e ne attraversa, seppur marginalmente, due in località Case Romanella, prima di raggiungere il campo A, nella parte bassa di un versante sul fianco Nord-occidentale di Monte Patoni (si veda la figura seguente la quale è consultabile, ad una scala più utile, in calce al presente elaborato: Carta Geomorfologica della Regione Toscana). I due corpi di frana sono entrambi scorrimenti, uno attivo e l'altro quiescente. Il PAI, come visto nel paragrafo 6.1 del quadro programmatico, segnala la presenza di aree a pericolosità geomorfologica elevata dove non è presente in realtà alcun tipo di pericolosità geomorfologica legata a fenomeni di dissesto. Pericolosità geomorfologica anche molto elevata è indicata in corrispondenza del fenomeno franoso attivo portato all'attenzione nella seguente Figura 3-10.

I processi dovuti alle acque di scorrimento superficiale interessano l'intero progetto, campi e connessione, in ogni parte, attraverso il dilavamento diffuso dovuto alle acque di pioggia. Inoltre, il tracciato della connessione attraversa il Fiume Cornia (che rappresenta il principale agente morfogenico della pianura in cui si inserisce il progetto) in due punti: tra i campi C e D e in località Podere Vivalda, nel settore Nord-orientale dell'area di progetto. In corrispondenza di questi due attraversamenti, sono presenti scarpate di erosione. Ancora, in merito ai processi dovuti alle acque superficiali, la parte settentrionale del campo A si trova al di sopra di un conoide alluvionale che discende dalla vallecchia che si apre in direzione circa Est-Ovest tra la collina su cui sorge Campiglia Marittima e l'allineamento collinare Monte Patoni – Monte Solaio. Anche la connessione si rinvia al di sopra di tale conoide e ancora prima, poco ad Est, passa su un conoide alluvionale che ha andamento circa NO-SE. Sono poi da tenere in considerazione i fenomeni alluvionali: in base a quanto riportato dal PGRA, la pressoché totalità dell'area interessata dal progetto, ad eccezione della porzione settentrionale di connessione, la quale attraversa l'area non di pianura alluvionale, ricade in aree soggette a pericolosità idraulica. Ciò trova accordo con il contesto morfologico topografico e con il regime idrografico: l'elemento fluviale e le morfologie pianeggianti del paesaggio rendono il territorio soggetto a fenomeni di esondazione.



**Figura 3-10: fuori scala della Carta Geomorfologica in calce al presente elaborato. Nel riquadro in giallo, l'ingrandimento in figura sotto. In tratto nero spesso il tracciato della connessione il quale intercetta, in maniera marginale, nella parte bassa del versante, i due corpi di frana da scorrimento: quello rosso è attivo, quello in grigio è inattivo.**

Circa le forme antropiche, tutta l'area di progetto si rinviene in un contesto fortemente influenzato dalle attività umane: sono interessati campi coltivati, vengono attraversate infrastrutture e vengono lambiti fabbricati. In ultimo, si aggiunge come l'attività di intensa estrazione di acque dal sottosuolo, nella piana alluvionale del Fiume Cornia, abbia dato origine a diversi fenomeni di abbassamento del livello del suolo (Sbrilli; Rosi & Agostini, 2013) come mostrato nella figura seguente. Si approfondisce nel paragrafo dedicato all'idrogeologia.



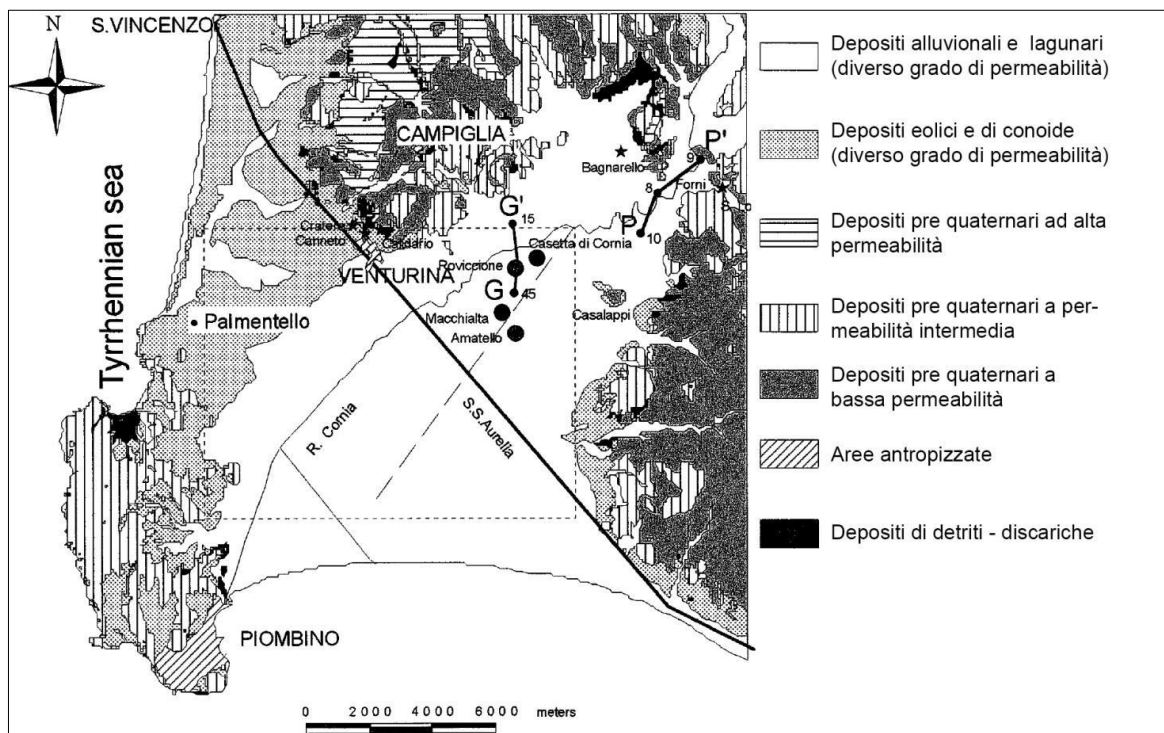
**Figura 3-11: planimetria con l'ubicazione delle aree dove sono stati documentati i sinkholes e i manufatti lesionati (tratto da Sbrilli).**

### 3.4 Inquadramento Idrogeologico

In linea generale, il contesto in cui si inserisce il progetto è piuttosto ricco di acque in sottosuolo. Nel lavoro di Sbrilli ("Fenomeni diffusi di *sinkholes* nella pianura del Fiume Cornia soggetta a subsidenza"), si riporta che da un punto di vista tettonico, la pianura della Val di Cornia è impostata

su di un graben profondo circa 250 metri (stimato mediante indagini geofisiche) le cui faglie dirette principali hanno direzione appenninica; la pianura della Val di Cornia è caratterizzata da una spessa coltre di depositi alluvionali di età quaternaria, il cui spessore nella parte costiera supera i 120 metri (misura diretta relativa ad alcuni perforazioni). Trattasi di alternanze di orizzonti più o meno spessi di sabbie e ghiaie (acquiferi) e di argille (acquitardi). I primi sono caratterizzati da una notevole permeabilità e scarsa suscettibilità alla compressione, mentre i secondi possiedono una permeabilità molto bassa e risultano compressibili. Schematicamente, da un punto di vista idrogeologico, l'area è caratterizzata da un sistema acquifero definibile multistrato, in cui i vari orizzonti sono oramai comunicanti per il gran numero di opere di captazione diffuse in tutta la pianura (ben oltre 1000 pozzi). Tali orizzonti possiedono una acclività verso Sud e trovano una comune origine a monte, in corrispondenza di un unico acquifero freatico posto alla confluenza del Fiume Cornia con la pianura vera e propria (località *I Forni*). L'attenta analisi di alcune stratigrafie che hanno raggiunto profondità considerevoli, hanno permesso la stima, su basi paleontologiche, di un tasso di subsidenza tettonica pari a 0,03 mm/anno (Bartolini et alii, 1990).

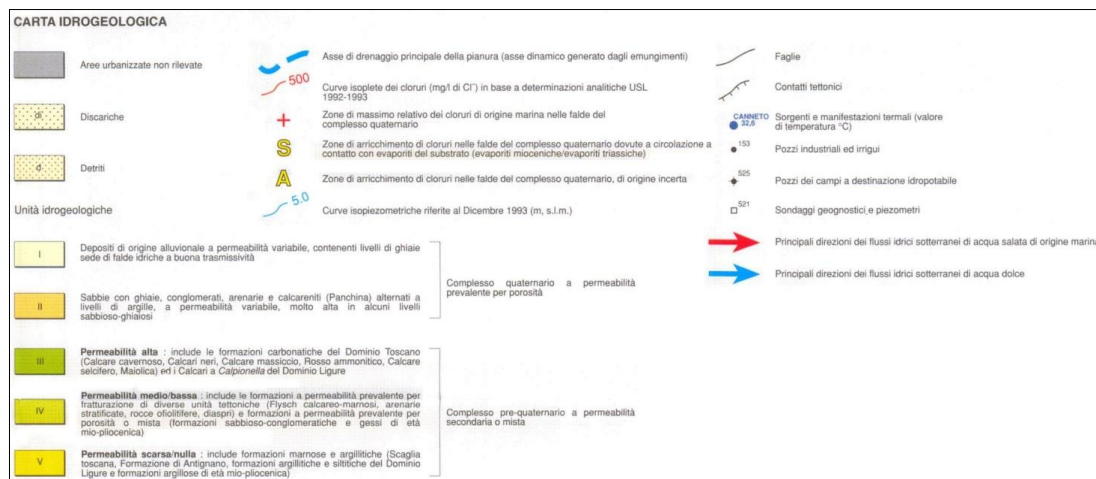
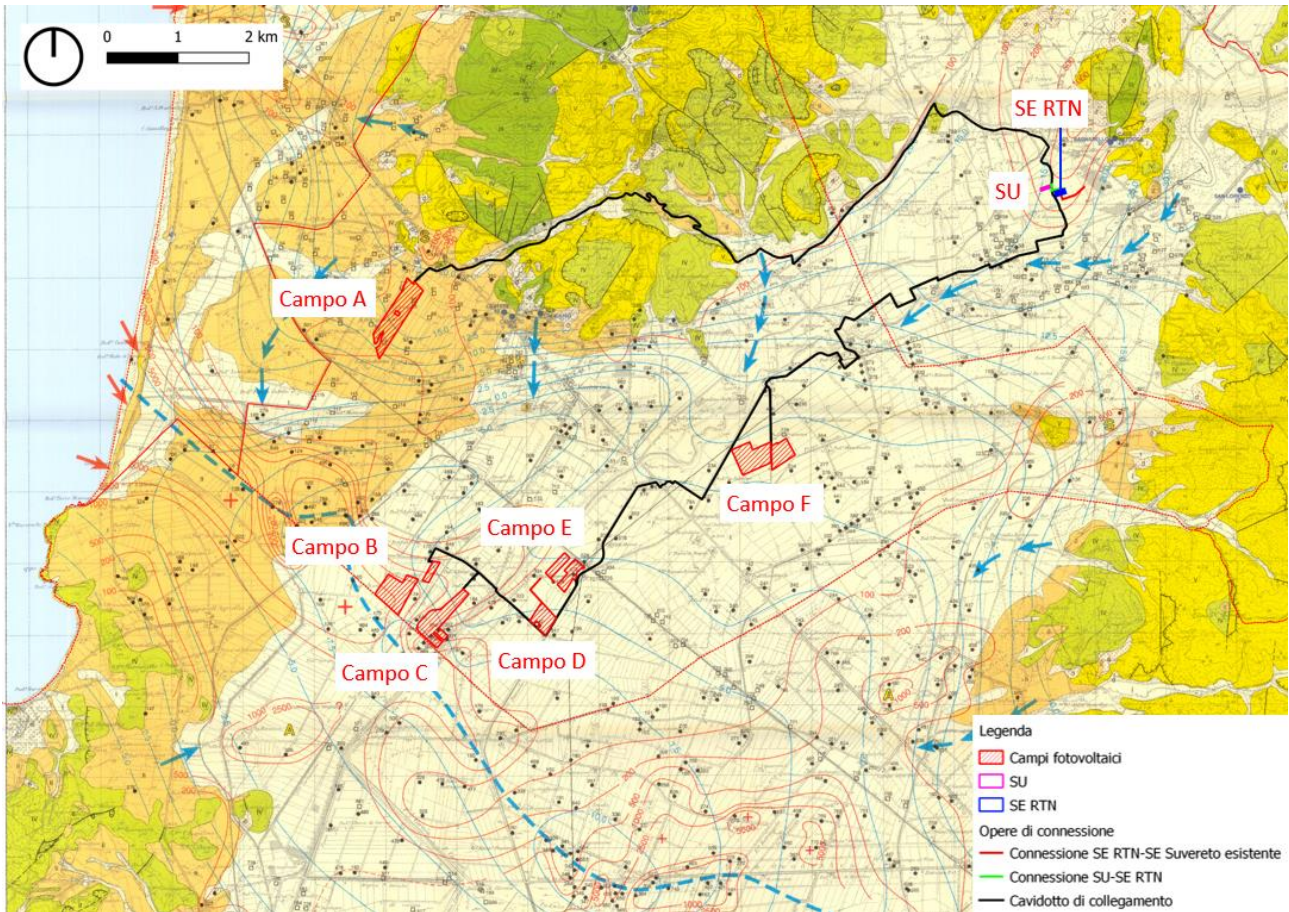
Quanto descritto sopra è in accordo con il lavoro di Rossetto *et alii* (2021) in base al quale nella pianura del Cornia è presente una successione in cui si hanno diversi gradi di permeabilità a seconda degli orizzonti litostratigrafici considerati. Si veda la figura seguente.



**Figura 3-12: i principali corpi idrici nella piana del Cornia ed aree limitrofe (da Barazzuoli *et alii*, 1998 in Rossetto *et alii*, 2021).**

In base al lavoro di Ghezzi *et alii* (1995) e considerando le quote topografiche alle quali si trovano gli elementi in progetto (campi e connessioni), nella zona in cui s'inserisce il progetto è possibile osservare che la falda si attesta ad una profondità compresa tra i 5,5 e i 13 m circa da piano campagna nel settore in cui ricadono i campi B, C, D, E, ad una profondità compresa tra i 12 e i 13 m circa da piano campagna in corrispondenza del campo F, ad una profondità prossima al piano campagna in corrispondenza della parte SSO del campo A e a - 5 m circa nella sua parte NNE. Per la connessione, a parte le zone descritte in prossimità dei campi, per le quali valgono le medesime conclusioni in merito alle isopieze, la falda ha profondità variabile rispetto al piano campagna e in generale se ne osserva un approfondimento man mano che ci si sposta verso la parte NE del progetto, in territorio comunale di Suvereto. Per quanto riguarda la breve percorrenza sulle colline intagliate nel substrato, a Sud dell'abitato di Campiglia Marittima, la falda (ove presente) è prossima al piano campagna in corrispondenza delle alluvioni e dei depositi quaternari in generale (coltri eluvio-colluviali, depositi di conoide, altro) mentre è da considerare assente o al limite poco estesa e discontinua nelle *facies* marine calcareo-terrigene.





**Figura 3-13: stralcio fuori scala tratto da Ghezzi et alii (1995).**

Ancora in base alla medesima figura sopra, è possibile notare l'andamento dei principali flussi sotterranei dolci (freccie in color celeste): le acque drenano verso la zona centrale della pianura del Cornia, muovendosi in maniera centripeta dai rilievi circostanti, con una alimentazione dunque che deriva sia dall'infiltrazione diretta, sia dal contributo delle aree collinari ad Est e NE, sia dai calcari *Calcari di Campiglia* ed infine dal deflusso superficiale, primo fra tutti quello del Fiume Cornia, in

connessione idraulica con l'acquifero di subalveo (Rossetto *et alii*, *ibidem*).

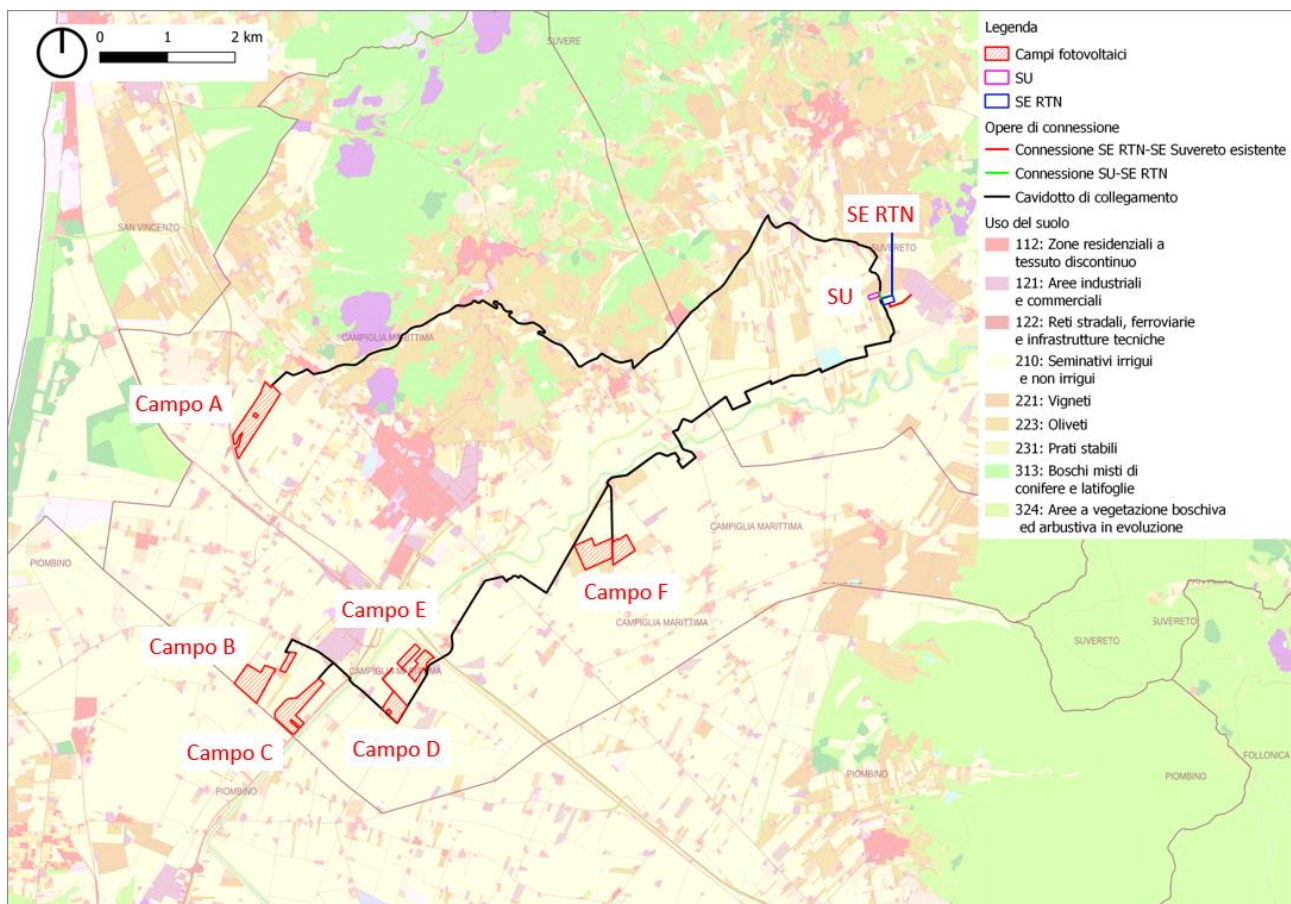
Riprendendo quanto anticipato nella parte finale del paragrafo dedicato al contesto geomorfologico, si riporta che l'eccessivo emungimento che ha interessato la falda negli ultimi decenni ha comportato un abbassamento della stessa di circa 10 m nella zona centro-meridionale dell'area di studio. Si nota in particolare un cono di depressione piuttosto esteso nei pressi della costa centro-meridionale, che provoca un afflusso di acque di intrusione marina e fa sì che la concentrazione dei cloruri nelle acque di falda assuma valori fino a 5000 mg/l; il fenomeno dell'intrusione salina interessa anche alcune zone lungo la costa tirrenica occidentale, rappresentando così la principale criticità per la qualità della risorsa idrica sotterranea ospitata nel bacino della Val di Cornia (Rossetto *et alii*, *ibidem*). Tutto ciò ha portato ad una subsidenza che, analizzata con interferometria radar satellitare a riflettori permanenti (PSInSAR), ha restituito valori di velocità di circa 10 mm/anno nell'area di Venturina nella Val di Cornia (Rosi & Agostini, *ibidem*).

### 3.5 Uso del suolo

L'Uso del suolo, inteso quale riproduzione grafico-numerica delle interazioni tra le attività antropiche e la copertura del suolo, rappresenta il territorio in base alle destinazioni di utilizzo.

La carta dell'Uso del suolo evidenzia in scala macro, le caratteristiche e vocazionalità tipiche dell'area interessata, poi suffragate da sopralluogo puntuale.

L'immagine seguente Figura 3-14 riporta uno stralcio della Carta dell'uso del suolo disponibile sul Geoportale Regionale Toscana.



**Figura 3-14: Stralcio carta dell'uso del suolo (Fonte: Geoportale Regionale Toscana)**

Il Corine Land Cover di IV livello è l'inventario di copertura del suolo attuato a livello europeo, specificatamente destinato al rilevamento e al monitoraggio delle caratteristiche del territorio, in questo caso la classificazione dei suoli della Regione Toscana si ferma al III livello.

La carta rappresenta l'inventario di copertura del suolo del territorio nazionale su analisi derivate dall'attività di fotointerpretazione e editing manuale.

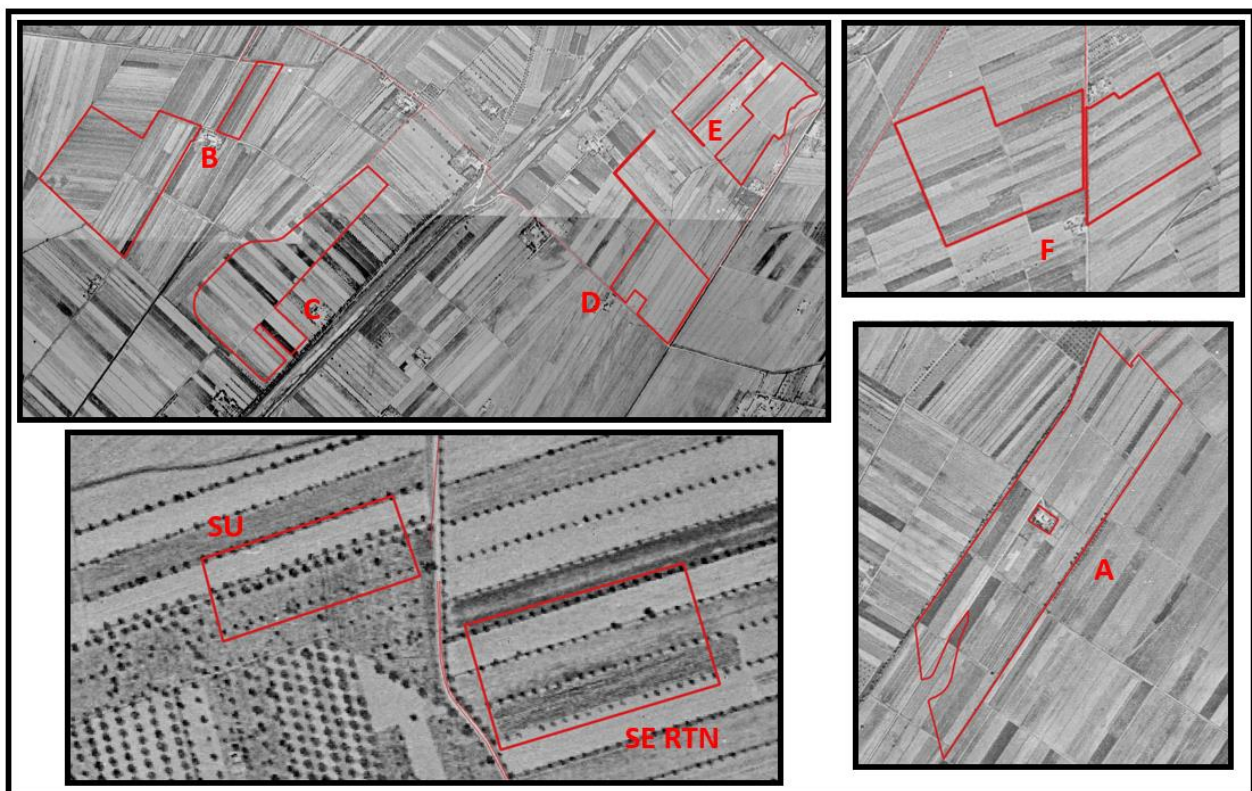
Nell'ambito dell'area di studio, le opere in progetto saranno realizzate su aree classificate così come di seguito descritto:

- 112 (cod. clc): Zone residenziali a tessuto discontinuo. Spazi caratterizzati dalla presenza di edifici. Gli edifici, la viabilità e le superfici a copertura artificiale coesistono con superfici coperte da vegetazione e con suolo nudo, che occupano in maniera discontinua aree non trascurabili.
- 121 (cod. clc): Aree industriali e commerciali, Aree a copertura artificiale (in cemento, asfaltate o stabilizzate: per esempio terra battuta), senza vegetazione, che occupano la maggior parte del terreno.
- 122 (cod. clc): Reti stradali, ferroviarie e infrastrutture tecniche. Larghezza minima da considerare: 100 m. Autostrade, ferrovie, comprese le superfici annesse (stazioni, binari, terrapieni, ecc.) e le reti ferroviarie più larghe di 100m che penetrano nella città.
- 210 (cod. clc): Seminativi irrigui e non irrigui. Sono da considerare perimetri irrigui solo quelli individuabili per fotointerpretazione, satellitare o aerea, per la presenza di canali e impianti di pompaggio. Cereali, leguminose in pieno campo, colture foraggere, coltivazioni industriali, radici commestibili e maggesi. Vi sono compresi i vivai e le colture orticole, in pieno campo, in serra e sotto plastica, come anche gli impianti per la produzione di piante medicinali, aromatiche e culinarie. Vi sono comprese le colture foraggere (prati artificiali), ma non i prati stabili. Colture irrigate stabilmente e periodicamente grazie ad un'infrastruttura permanente (canale d'irrigazione, rete di drenaggio). La maggior parte di queste colture non potrebbe realizzarsi senza l'apporto artificiale d'acqua. Non vi sono comprese le superfici irrigate sporadicamente.
- 221 (cod. clc): Vigneti. Superfici piantate a vigna
- 223 (cod. clc): Oliveti. Superfici piantate ad olivo, comprese particelle a coltura mista di olivo e vite.
- 231 (cod. clc): Prati stabili. Superfici a copertura erbacea densa a composizione floristica rappresentata principalmente da graminacee, non soggette a rotazione. Sono per lo più pascolate, ma il foraggio può essere raccolto meccanicamente. Ne fanno parte i prati permanenti e temporanei e le marcite. Sono comprese inoltre aree con siepi. Le colture foraggere (prati artificiali inclusi in brevi rotazioni) sono da classificare come seminativi
- 313 (cod. clc): Boschi misti di conifere e latifoglie. Formazioni vegetali, costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali a latifoglie. La superficie a latifoglie deve coprire almeno il 75% dell'unità, altrimenti è da classificare bosco misto. Formazioni vegetali costituite principalmente da alberi, ma anche da cespugli e arbusti, nelle quali dominano le specie forestali conifere. La superficie a conifere deve coprire almeno il 75% dell'unità, altrimenti è da classificare bosco misto.
- 324: (cod. clc): Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione. Vegetazione

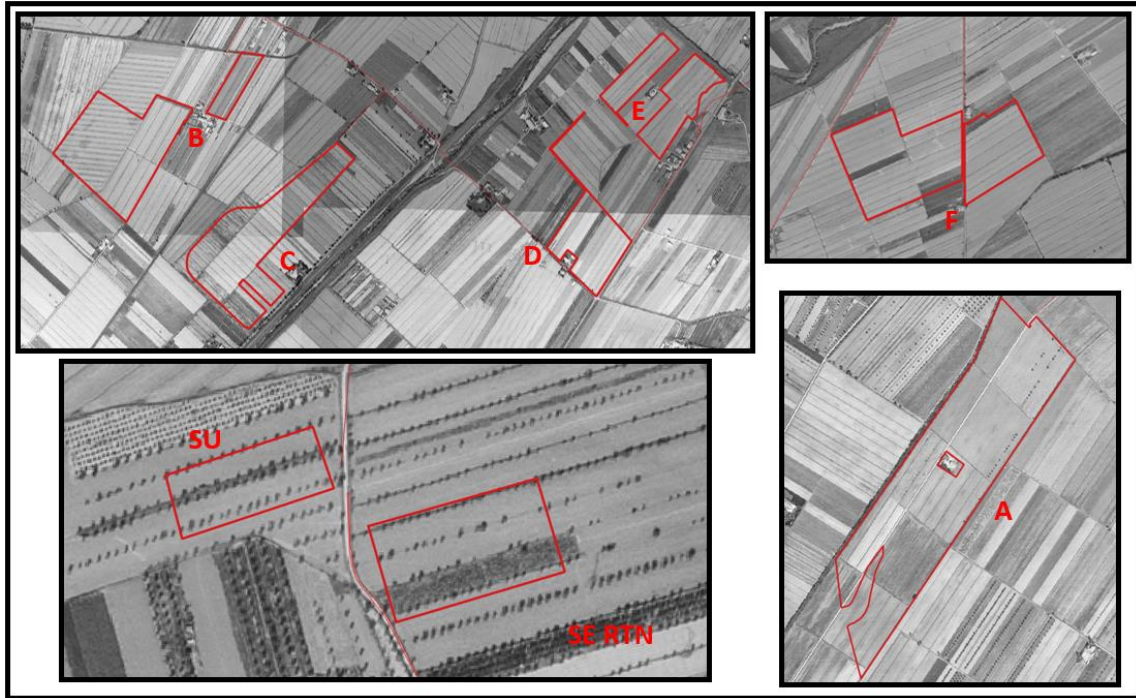
arbustiva o erbacea con alberi sparsi. Formazioni che possono derivare dalla degradazione della foresta o da una rinnovazione della stessa per ricolonizzazione di aree non forestali.

### 3.6 Analisi storica documentale

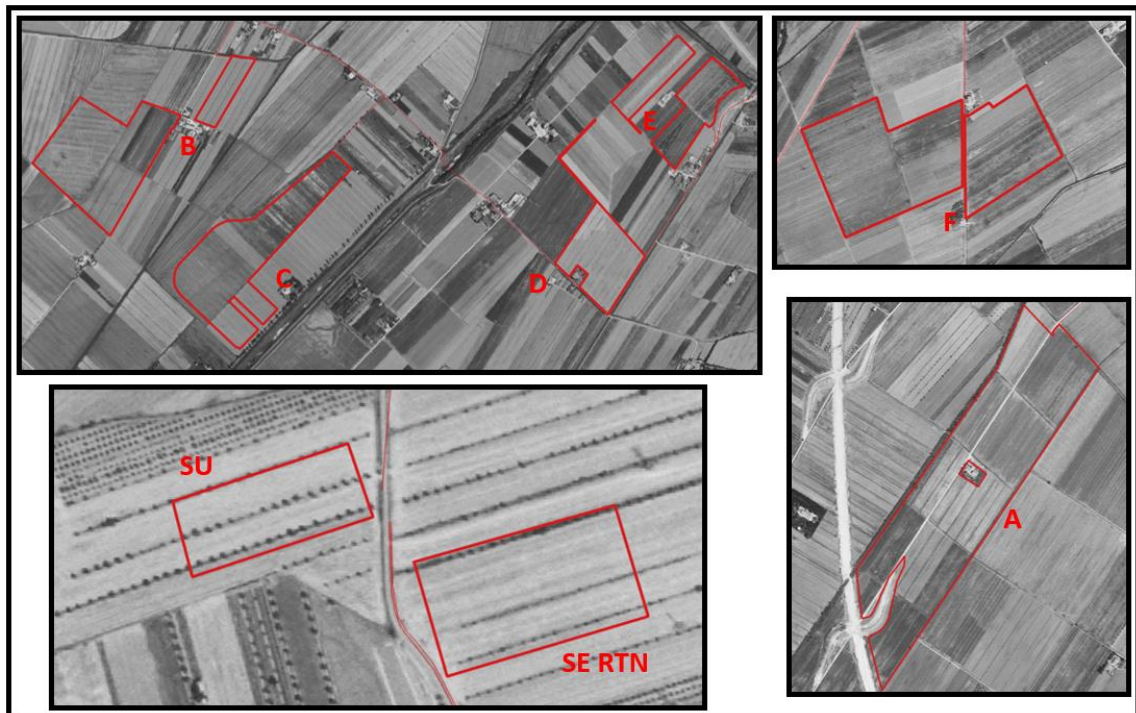
È stata svolta un'analisi storica documentale finalizzata alla ricerca di dati disponibili, riguardanti le attività, ambientalmente rilevanti, pregresse e/o attuali, svoltesi in corrispondenza del sito in oggetto. Dalla consultazione delle Ortofoto disponibili nel portale Geoscopio della Regione Toscana e della serie storica delle immagini satellitari disponibili su Google Earth, si evince che da circa 70 anni le aree di ubicazione del campo fotovoltaico sono adibite ad uso agricolo e non hanno subito modifiche. Come si evince infatti dalle ortofoto e dalle immagini satellitari riportate nelle figure seguenti, i terreni su cui da progetto sorgeranno i campi fotovoltaici risultano coltivati in tutte le documentazioni fotografiche disponibili, dalla prima ortofoto del 1954 alla più recente immagine satellitare del 2023.



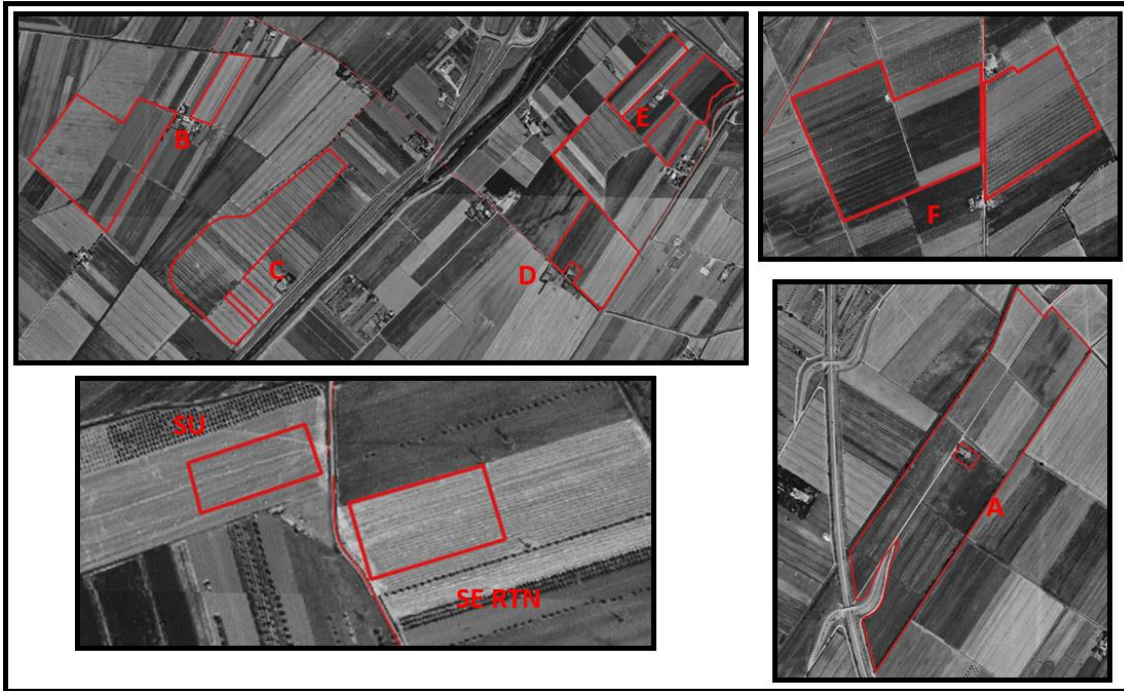
**Figura 3-15: Ortofoto 1954 (Fonte: Geoportale Toscana)**



**Figura 3-16 - Ortofoto 1978 (Fonte: Geoportale Toscana)**



**Figura 3-17 - Ortofoto 1988 (Fonte: Geoportale Toscana)**



**Figura 3-18 - Ortofoto 1996 (Fonte: Geoportale Toscana)**



**Figura 3-19 - Ortofoto 2000 (Fonte: Geoportale Toscana)**

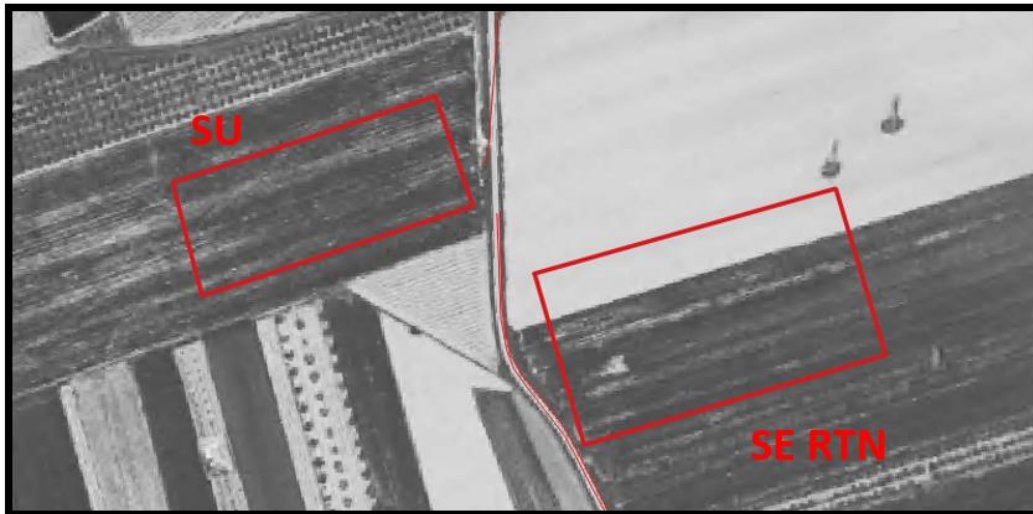


Figura 3-20 - Ortofoto 2002 (Fonte: Geoportale Toscana; Ortofoto non disponibile per il comune di Campiglia Marittima)

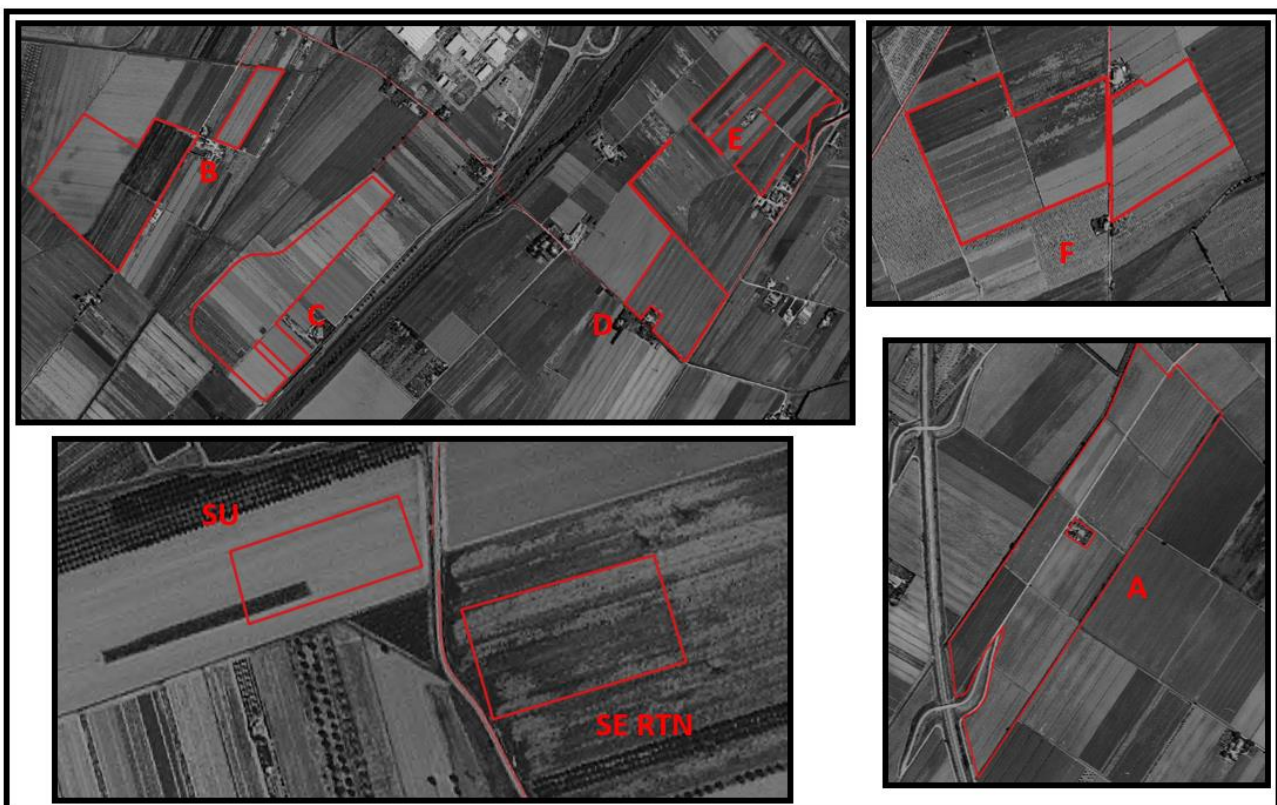


Figura 3-21 - Ortofoto 2005 (Fonte: Geoportale Toscana)



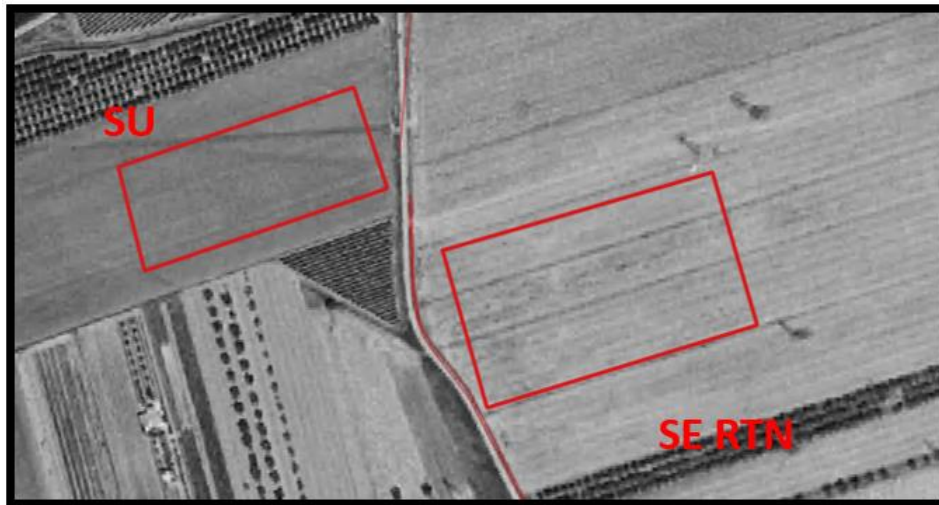


Figura 3-22 - Ortofoto 2006 (Fonte: Geoportale Toscana; Ortofoto non disponibile per il comune di Campiglia Marittima)

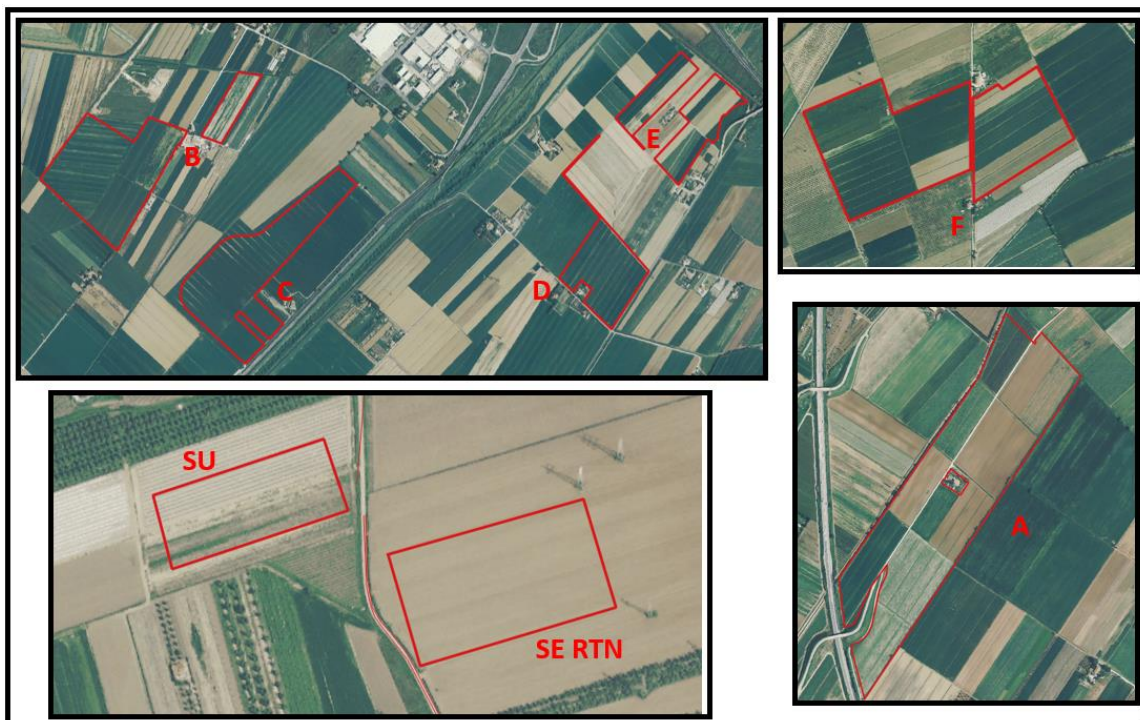
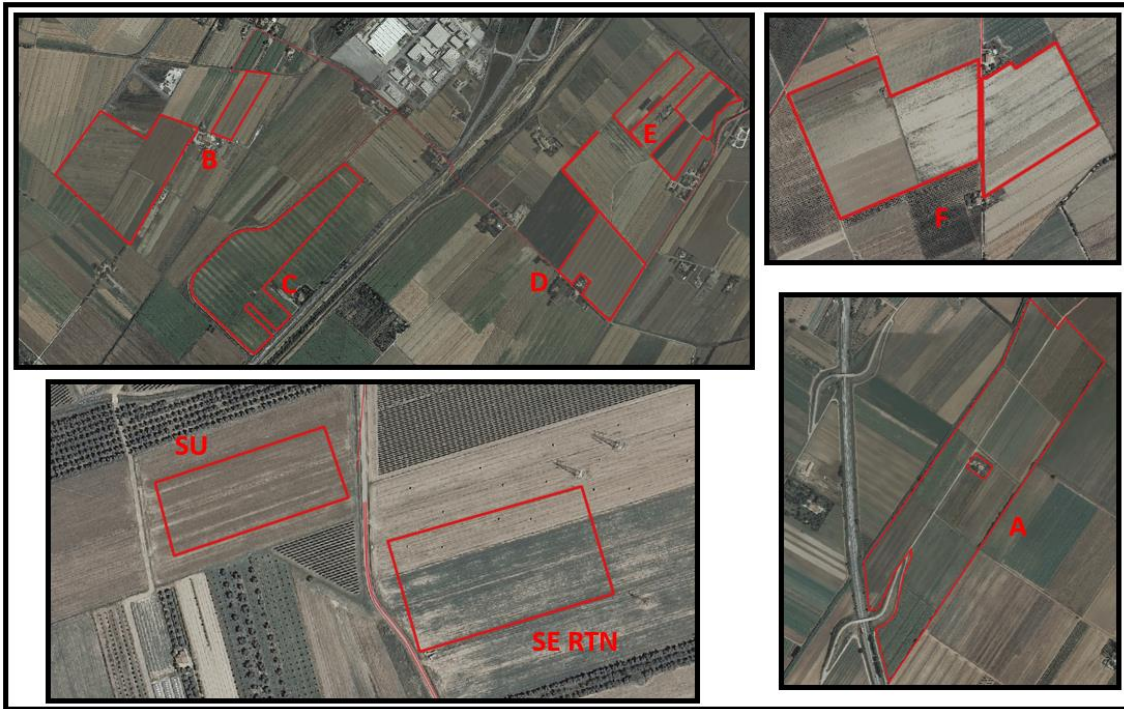


Figura 3-23 - Ortofoto 2007 (Fonte: Geoportale Toscana)



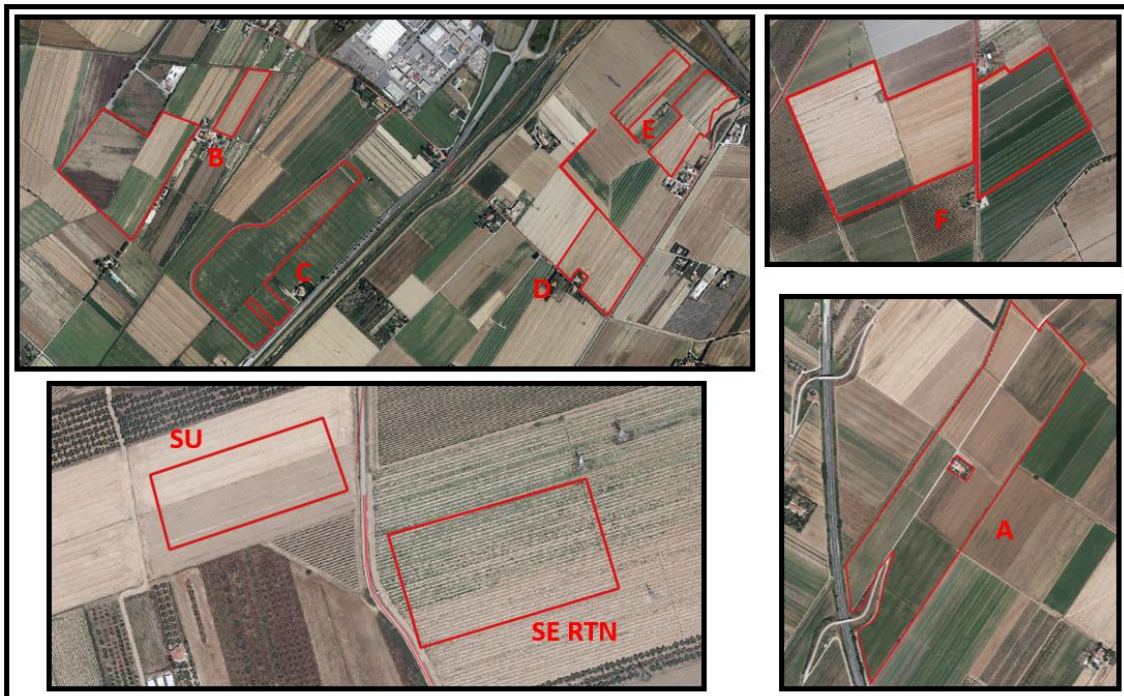
**Figura 3-24 - Ortofoto 2010 (Fonte: Geoportale Toscana)**



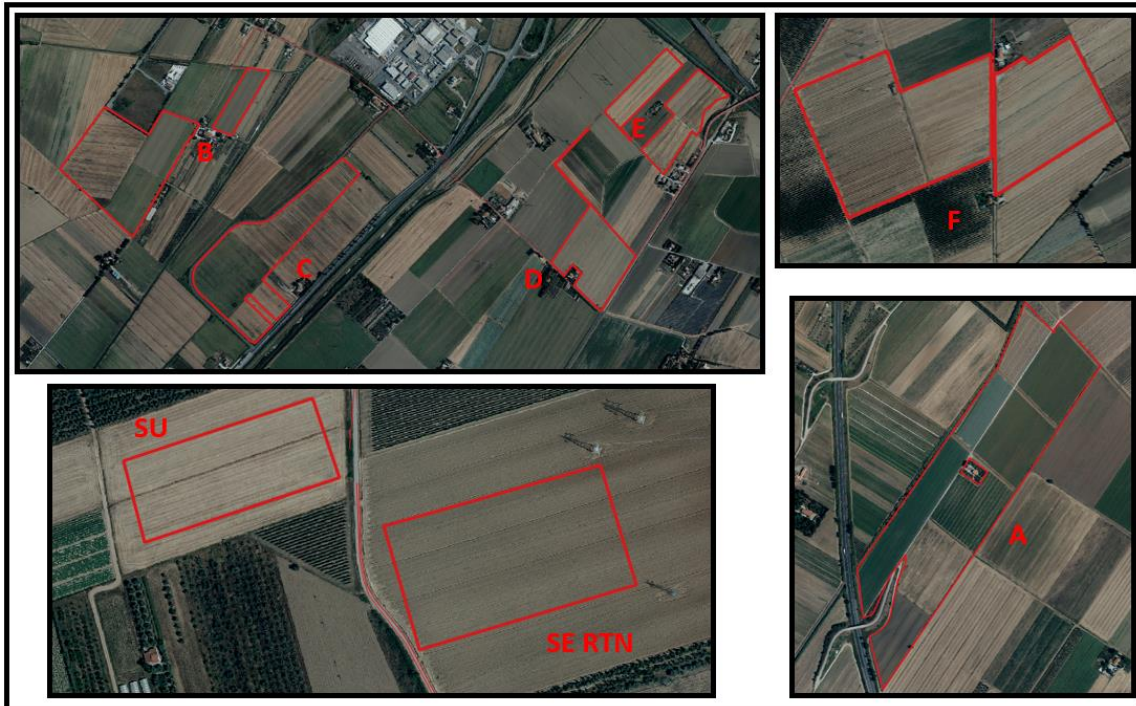
**Figura 3-25 – Immagine satellitare 2013 (Fonte: Google Earth)**



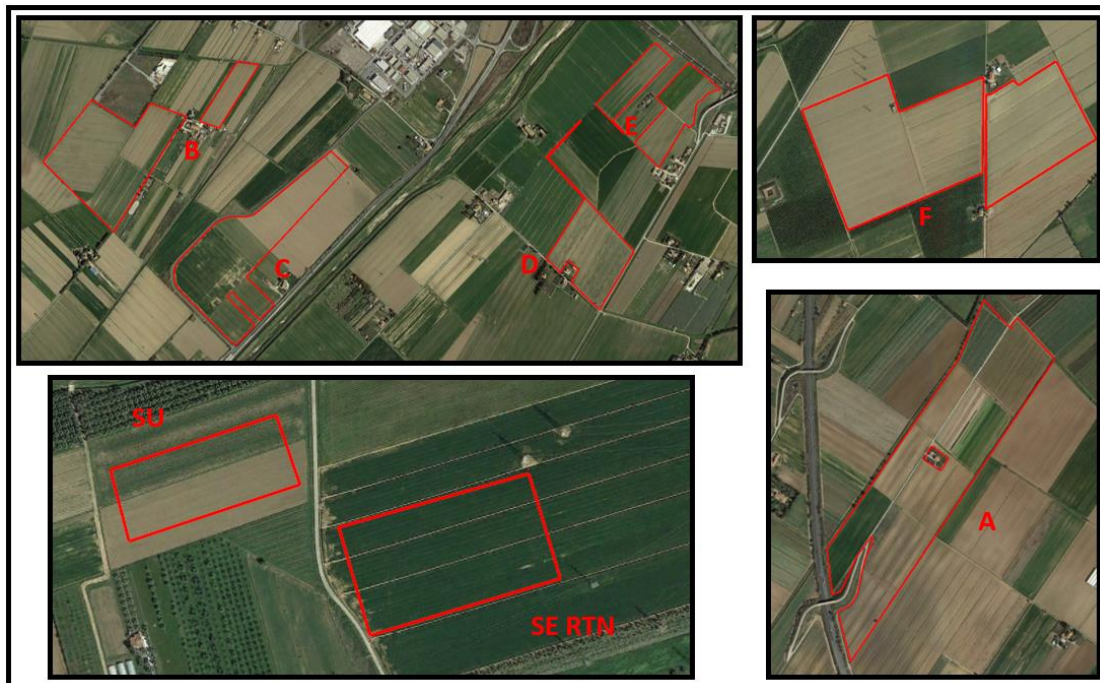
**Figura 3-26 - Ortofoto 2016 (Fonte: Geoportale Toscana)**



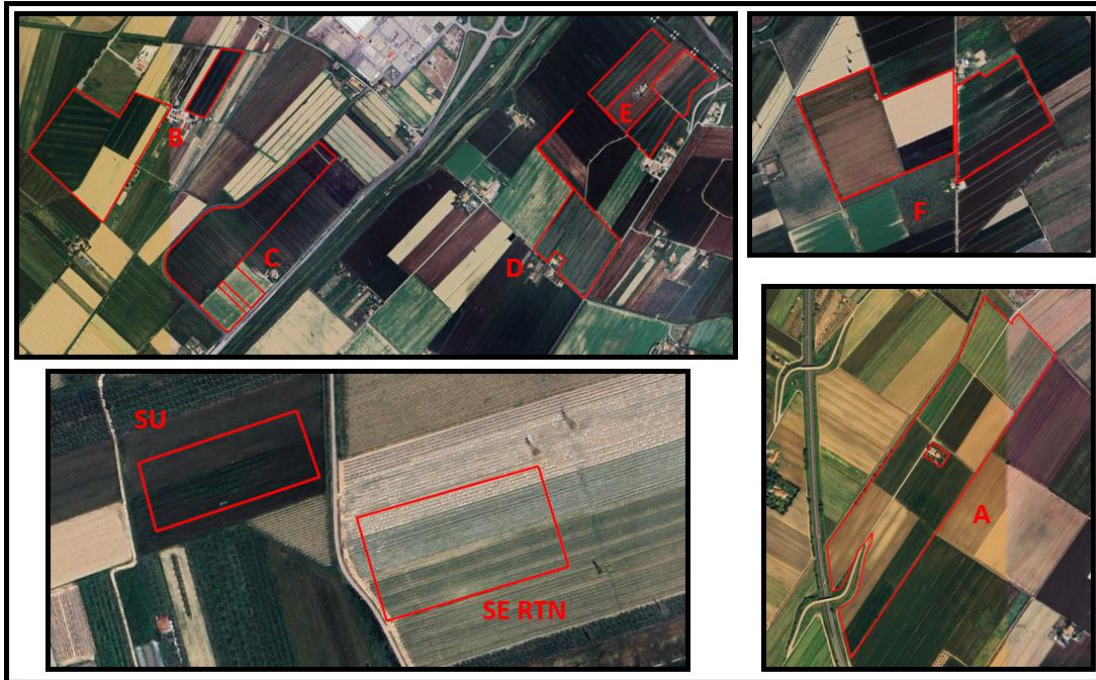
**Figura 3-27 - Ortofoto 2019 (Fonte: Geoportale Toscana)**



**Figura 3-28 - Ortofoto 2021 (Fonte: Geoportale Toscana)**



**Figura 3-29 – Immagine satellitare 2022 (Fonte: Google Earth)**



**Figura 3-30 – Immagine satellitare 2023 (Fonte: Google Earth)**

## **4 Descrizione degli interventi previsti**

### **4.1 Impianto fotovoltaico**

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà composto complessivamente da 97.104 moduli in silicio monocristallino, ciascuno di potenza elettrica di picco in condizioni standard di temperatura (25°C) e di irraggiamento (1000 W/m<sup>2</sup>) pari a 690 Wp, per una potenza complessiva pari a 67,00 MWp.

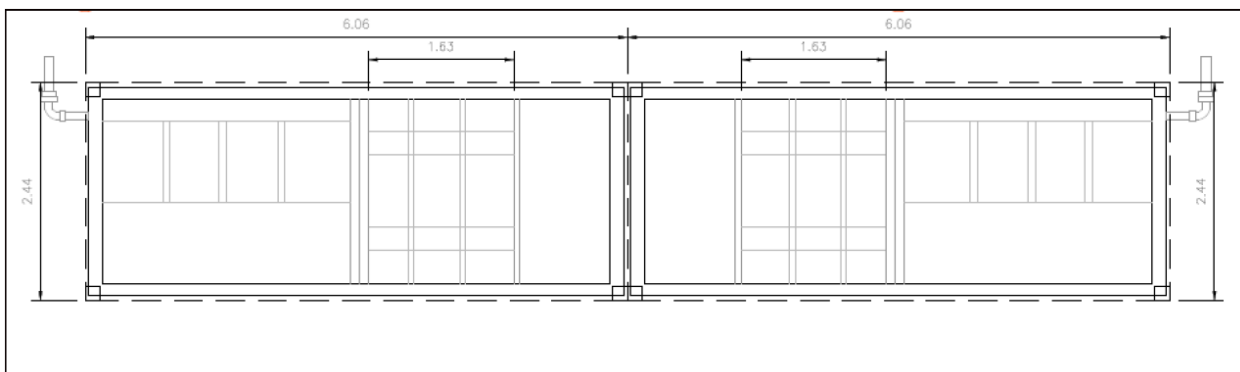
I moduli fotovoltaici saranno posizionati su strutture mobili monoassiali ad inseguimento solare (c.d. trackers), in configurazione monofilare con singolo modulo in verticale con tilt +/-0°/55° e distanza tra trackers di 5,25 m.

Nel complesso l'impianto fotovoltaico sarà costituito da:

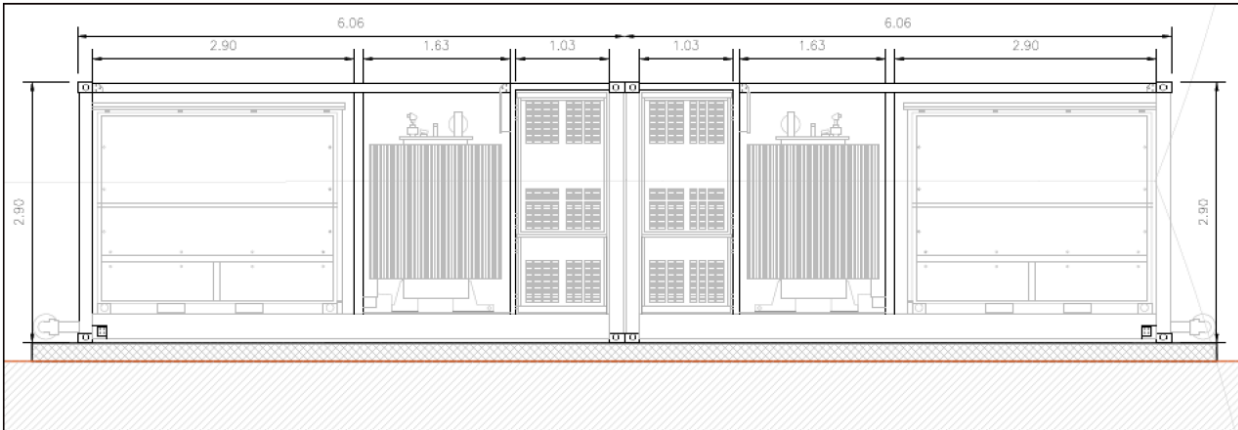
- **n. 97.104 moduli fotovoltaici** da 690 Wp;
- **Trackers da 1x14 – 1x28 moduli** con le seguenti caratteristiche:
  - Larghezza massima struttura in pianta: 2,384 m;
  - Altezza massima palo struttura: 1,782 m;
  - Altezza massima struttura: 2,826 m;
  - Altezza minima struttura: 0,85 m;

- Pitch (distanza palo-palo) tra le strutture: 5,25 m;
- Larghezza viabilità del sito: 5,00 m;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 1 fila (1p);
- **n. 20 Cabine Elettriche di Campo MT/BT** in container in acciaio e dimensioni in pianta pari a 12,12x2,44 m e 2,90 m di altezza; Le cabine avranno la funzione di convertire la corrente elettrica in DC proveniente dai moduli FV in corrente elettrica AC e di elevare la tensione da bassa tensione a livello di media tensione; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle stringhe che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai moduli fotovoltaici collegati in serie;
- **n. 6 Cabine Elettriche di Connessione** in elementi prefabbricati e dimensioni in pianta pari a 6,00x4,80 m e 3,10 m di altezza; le Cabine di Connessione hanno la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle Cabine Elettriche di Campo MT/BT, presenti nei vari sottocampi. Le cabine saranno posizionate in maniera strategica all'interno dell'impianto. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente I quadri contenenti i dispositivi generali DG, di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo
- **n.1 Sottostazione Utente** dimensioni in pianta 110,57x51,20 m e 3,10 m; La SSE dell'impianto, a livello di tensione pari a 132 kV, sarà posizionata in posizione strategica rispetto alle linee "Piombino SA AI –Suvereto" e "Piombino Termica – Suvereto".

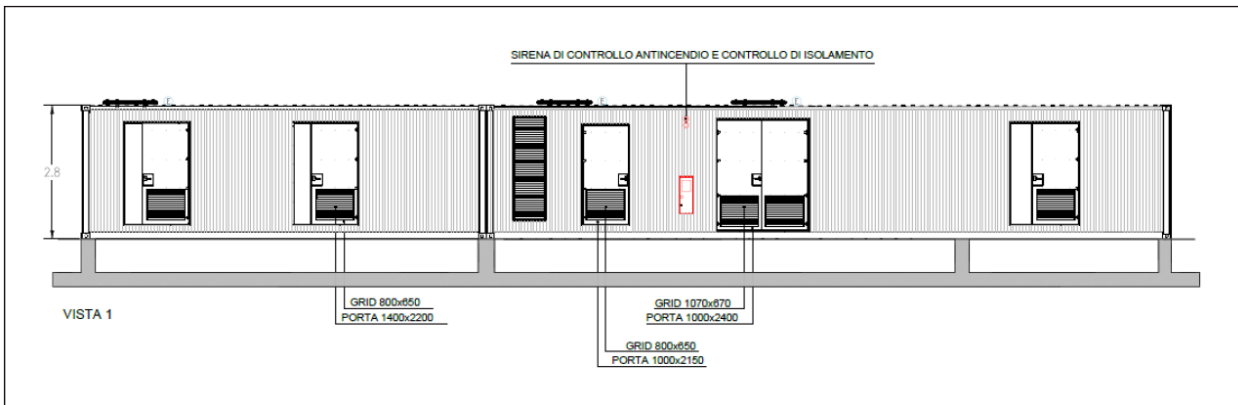
Di seguito si riportano alcuni stralci grafici degli elaborati relativi alle opere in progetto, mentre per la descrizione di dettaglio delle caratteristiche costruttive e degli elementi elettrici inclusi nei cabinati su elencati si rimanda alla documentazione di progetto con specifico riferimento all'elaborato CoD21\_FV\_BER\_00082 Relazione Tecnica Elettrica, oltre che ai relativi elaborati grafici.



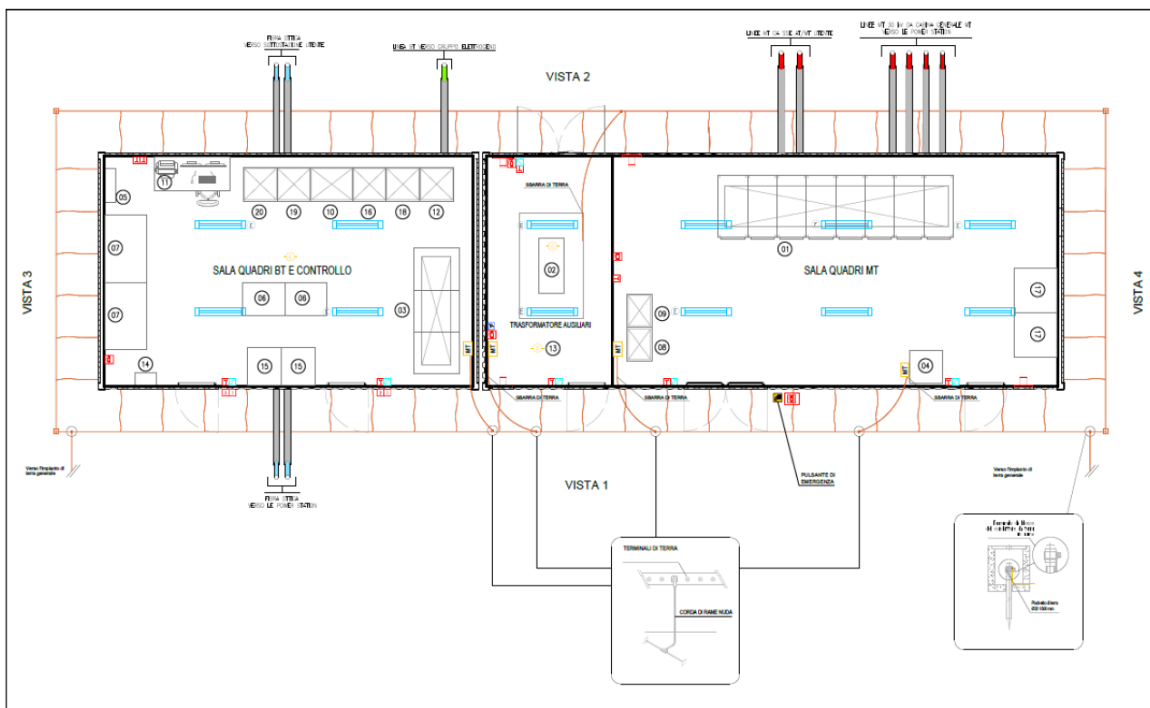
**Figura 4-1: Cabina di campo inverter e trasformazione – Pianta**



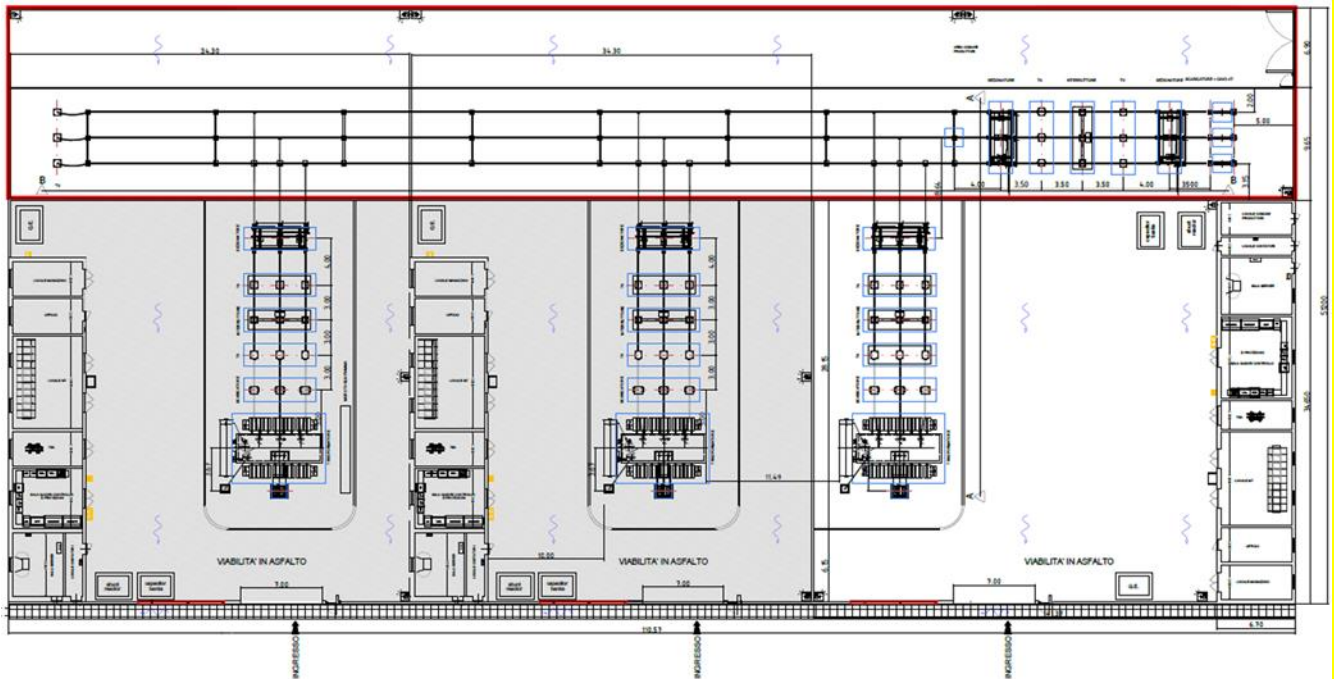
**Figura 4-2: Cabina di campo, inverter e trasformatore – Prospetto**



**Figura 4-3: Cabina elettrica e di smistamento – Prospetto**



**Figura 4-4: Cabina elettrica e di smistamento – Pianta**



**Figura 4-5: Sotto stazione utente – SSE – Prospetto**

Il parco fotovoltaico, più in particolare, sarà diviso in n.6 sottocampi all'interno di una superficie catastale complessiva (superficie disponibile) di circa 106,533 ettari catastali.

Di questa superficie totale a disposizione del Proponente, una parte di circa 96,656 ettari sarà recintata e occupata per circa 39,841 ettari da moduli fotovoltaici e strutture di supporto, cabine e strumentazione, strade interne, recinzioni e opere di mitigazione che costituiscono concretamente l'opera, mentre la restante parte di circa 56,815 ettari manterrà lo status quo ante.

Tre **cavidotti interrati esterni** collegheranno le cabine elettriche di connessione dei campi A, E ed F alla Sottostazione Utente in Località Sa Giovanni di Suvereto seguendo il seguente percorso:

- **Cavidotto Connessione Campo A con SSE.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo A il cavidotto seguirà, in comune di Campiglia Marittima, la Via delle Chiuse per 285 m (SC), per proseguire lungo la Via di Rimigliano (SC) per 335 m, proseguendo attraverso la Via Aurelia Nord (SP "Vecchia Aurelia") per 150 m per proseguire su via di Citerna (SC) per altri 2.680 m fino ad arrivare in prossimità di Rovinato all'innesto con la Via Cafaggio (SP 21 "Cafaggio - Riotorto") sulla quale il cavidotto prosegue per 2.800 m. Da qui prosegue su via delle Piagge (SC) per 570m e poi su Via Degli Ulivi (SC) per 170 m fino all'innesto con la Via Della Repubblica (SR 398 "Val di Cornia) in località Cafaggio per m 890. Da qui il cavidotto abbandona il comune di Campiglia Marittima e seguirà nel comune di Suvereto sempre sulla SR 398 "Val di Cornia per m 2.180, per poi entrare sulla via comunale Località San Giovanni fino ad arrivare alla SSE per 2.550 m. Lunghezza complessiva 12,90 km;




- **Cavidotto Connessione Campo E con SSE.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo E, dove confluiscono anche i cavi di interconnessione dei campi B,C e D, il cavidotto seguirà, in comune di Campiglia Marittima, la Via degli Affitti per 2.060 m (SC), percorrendo il sovrappasso ferroviario e stradale sulla SS1, per proseguire lungo la Via Aurelia Sud (SP 39 “Vecchia Aurelia”) per 710 m, proseguendo attraverso sulla Via di Bandita (SC) per 2.165 m; da qui il cavidotto prosegue in affiancamento al cavidotto Campo F con SSE per m 1.755,0 fino alla intersezione con la SP 21 “Cafaggio Riotorto” per poi proseguire su detta SP per m 525, attraversando il Fiume Cornia su ponte esistente; i cavidotti proseguono ancora su strade comunali e/o interpoderali non denominate per m 4.160, dei quali 815,0 m in comune di Campiglia e 3.345 in comune di Suvereto per proseguire, sempre in comune di Suvereto sulla via “Località San Giovanni” (S C) per m 795,00 fino alla SSE. Lunghezza complessiva 11,80 km;
- **Cavidotto Connessione Campo F con SSE.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo F, il cavidotto seguirà, in comune di Campiglia Marittima la Via di Bandita (SC) per 1.080 m; da qui il cavidotto proseguirà in affiancamento al cavidotto Campo E con fino alla SSE, come descritto in precedenza. Lunghezza complessiva 8,20 km,

**Saranno inoltre realizzati tre cavidotti di interconnessione tra i campi, come segue:**

- **Cavidotto interconnessione campo B con Campo C.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del campo B il cavidotto proseguirà, dopo 70,0 m di strada interpoderale, sulla Via Lavoriere (SC) per 907,0 m, per immettersi su strada comunale asfaltata non denominata fino alla cabina elettrica di connessione del Campo C con un percorso di 400,0 m. Lunghezza complessiva 1,40 km;
- **Cavidotto interconnessione campo C con Campo D.** Partendo dalla cabina elettrica di connessione del Campo C il cavidotto la strada comunale da denominare per 400,0 m e poi percorrerà via Lavoriere (SC) per m 300,0 fino ad incrociare la SR 398 “Val di Cornia” e poi il Fiume Cornia che saranno attraversati con cavidotto interrato con due esecuzioni in TOC interessando in parte porzioni di terreno provato e/o demaniale per complessivi 165,0 m, per poi proseguire su via degli Affitti per 775,0 m fino alla cabina di connessione del Campo D. Lunghezza complessiva 1,70 km;
- **Cavidotto interconnessione campo D con Campo E.** Il cavidotto collegherà le due cabine di connessione dei Campi d ed E lungo Via Degli Affitti (SC) con un percorso lungo 1.000,0 m. Lunghezza complessiva 1,00 km.

Il progetto, inoltre, prevede la realizzazione della viabilità d’impianto interna perimetrale e dotata di

	ID Documento Committente <b>CoD21_FV_BGR_00086</b>	Pagina 42 / 58
		Numero Revisione
		00

accessi carrabili, recinzione, sistema di illuminazione, videocamere di videosorveglianza e sistema di irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde.

#### 4.2 Sottostazione Elettrica di Utenza

Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica allegata (elaborato di riferimento CoD21\_FV\_BCD\_00039\_Pianta e profilo stazione utente SSE”) la nuova Stazione Elettrica di Utenza occuperà un’area di circa 5.700 m<sup>2</sup>, con lati rispettivamente di circa 52 e 110 m.

La SSE sarà a isolamento in aria (AIS) con apparati dimensionati per un livello fino a 170 kV. La SSE utente, posizionata all’interno dell’area dell’impianto, comprenderà i seguenti stalli:

- Stallo di partenza linea AT 132 kV verso lo stallo designato in stazione Terna (sezione 132 kV);
- Stallo di partenza verso trasformatore AT/MT 132/30 kV In particolare, lo stallo in partenza verso l’impianto di rete comprende:
  - Modulo AIS isolato in aria che comprende TA di misura e protezione, sezionatore con sezionamento verso terra e interruttore;
  - TV induttivo;
  - Scaricatore di sovratensione;
  - Trasformatore trifase isolato in olio 132/30 kV – 95/100 MVA ONAN/ONAF YNd11, tensione di cortocircuito Vcc 10%;

Tutte le apparecchiature saranno comprese di supporti.

Tutti gli apparati AT di sottostazione saranno dimensionati per tenere entro il tempo di intervento delle protezioni la massima corrente di cortocircuito sul punto di connessione, ipotizzata di valore inferiore a 31,5 kA. Tale valore dovrà essere confermato del gestore della RTN nelle fasi progettuali successive.

Il trasformatore rispetterà quanto previsto dall’allegato A68 del codice di rete Terna; la taglia scelta garantirà una potenza apparente complessiva transitabile almeno pari al 120% della potenza nominale di impianto. Saranno inoltre essere presenti le protezioni interne al trasformatore fornite solitamente dal costruttore della macchina (tra queste il relè di controllo del volume dell’olio e il relè di controllo della temperatura) e il sistema di variazione della tensione sotto carico come prescritto nel suddetto allegato A68.

In considerazione dell’obbligo di recuperare ed eliminare i possibili sversamenti d’olio nell’ambiente e limitare il rischio di incendio, il trasformatore sarà essere dotato di apposita vasca di raccolta e contenimento dell’olio eventualmente versato.

All’interno dell’area della Sottostazione Utente sarà presente, inoltre, una cabina MT delle

dimensioni di circa 25 m x 5,6 m contenente il quadro MT con le celle di arrivo, misura e partenza verso i sottocampi dell'impianto Fotovoltaico, i trasformatori per l'alimentazione degli ausiliari di cabina, ausiliari di impianto e opzionalmente due celle per banchi di rifasamento MT e reattanze shunt.

Sarà inoltre presente una control room, con all'interno il sistema SCADA e tutti gli apparati utili al controllo dell'impianto e alla comunicazione remota con la RTN, e un locale magazzino.

### 4.3 Stazione Elettrica RTN

La superficie su cui è prevista la realizzazione della nuova Stazione Elettrica di Rete è rappresentata da un terreno situato nel Comune di Suvereto in località "S. Giovanni".

La nuova Stazione Elettrica 132 kV occuperà un'area di circa 13.300 m<sup>2</sup>, con lati della SE rispettivamente di 84 e 158 m.

La costruzione della stazione prevede l'installazione di un sistema a doppia sbarra per la realizzazione dei vari stalli e delle opere connesse a tale installazione. È, inoltre, prevista la predisposizione dei soli spazi necessari all'ampliamento del sistema a doppia sbarra per una lunghezza di due passi sbarra.

La stazione di smistamento una sezione a 132 kV a doppia sbarra. La sezione sarà del tipo unificato con isolamento in aria, e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

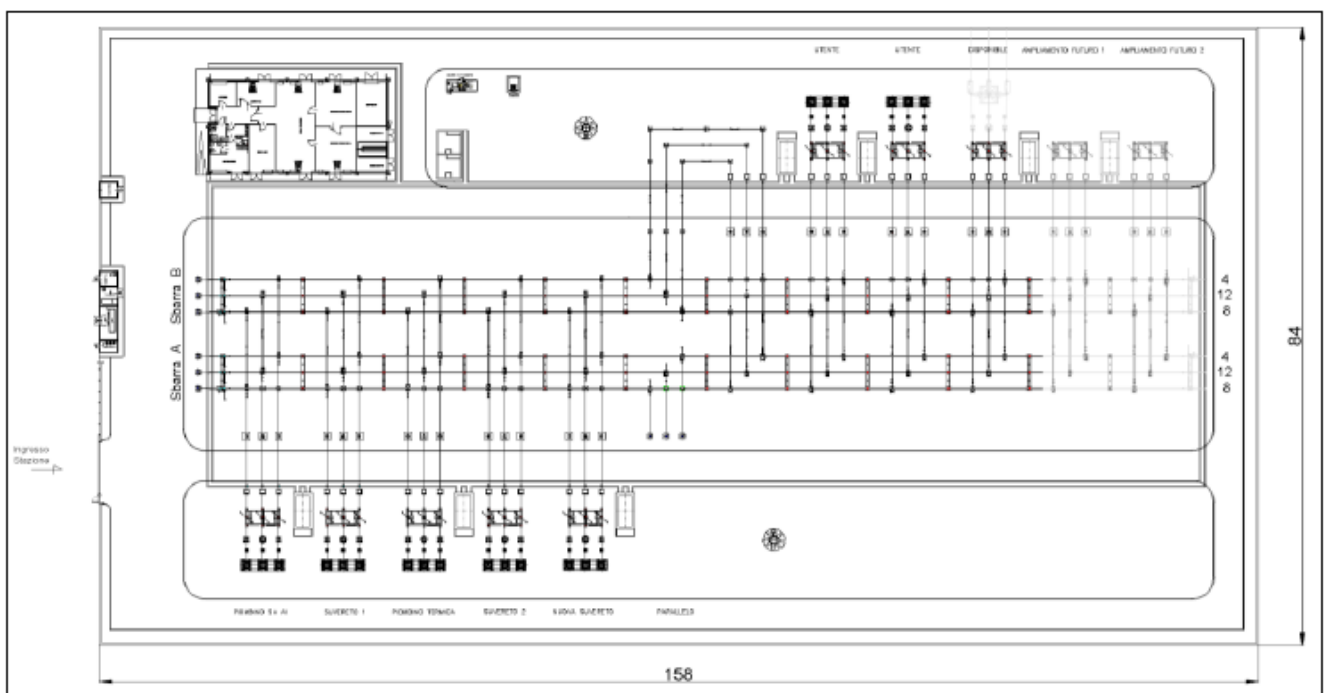
- 1 sistema a doppia sbarra;
- 2 stalli per parallelo sbarre;
- 1 stallo per linea verso Piombino SA Al
- 1 stallo per linea verso Suvereto;
- 1 stallo per linea verso Piombino Termica;
- 1 stallo per linea verso Suvereto;
- stallo per nuova linea verso Suvereto;
- stalli per connessione utenti;
- 1 stallo disponibile;
- Spazi disponibili per ampliamento sbarre di 2 passi sbarra;

Ogni "montante linea" (o "stallo linea") sarà equipaggiato con sezionatori di sbarra verticali, interruttore in SF6, sezionatore di linea orizzontale con lame di terra, TV e TA per protezioni e misure.

In questa stazione, nella sua massima estensione, sono previsti i seguenti fabbricati:

- N.1 edificio integrato, di dimensioni in pianta 25,00 x 13,20 m ed altezza fuori terra di 4,65 m. L'edificio contiene i quadri di comando e controllo della stazione, gli apparati di teleoperazione e i vettori, gli uffici ed i servizi per il personale di manutenzione, le batterie, i quadri MT e BT in c.c. e c.a. per l'alimentazione dei servizi ausiliari ed il gruppo elettrogeno di emergenza.
- N.1 cabina di consegna MT e TLC di dimensioni in pianta 11,2 x 2,54 m ed altezza fuori terra di 3,35 m.

Di seguito viene riportato uno stralcio della planimetria della SE RTN.



**Figura 4-6: stralcio planimetria SE RTN**

La nuova SE RTN 132 kV dovrà essere:

- Inserita in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Piombino SA AI - Suvereto";
- Inserita in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Piombino Termica - Suvereto";
- Raccordata con un nuovo elettrodotto RTN a 132 kV alla SE Suvereto.

## 4.4 Descrizione lavori civili

### 4.4.1 Realizzazione impianto fotovoltaico

#### **Movimentazione terra:**

Non sono previsti sbancamenti e terrazzamenti, al fine di non alterare il naturale deflusso delle acque. La tipologia di struttura di fissaggio moduli proposta è perfettamente in grado di adeguarsi alle pendenze naturali del terreno.

Ove occorresse saranno realizzati sul piano di campagna piccoli avvallamenti per consentire invasi in funzione della invarianza idraulica.

#### **Scavi:**

Il lavoro consiste nella realizzazione degli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti, attraverso i quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell'impianto.

La prima fase è quella di compiere mediante pala meccanica le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente vengono posizionati i cavidotti attraverso i quali saranno poi stesi i diversi cavi necessari. I cavidotti saranno poi ricoperti con terreno e nastro di indicazione come previsto in fase di progetto. Il rinterro è previsto con il materiale proveniente dagli scavi. Segue la posa dei cavi all'interno degli scavi. Viene completato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In questa fase vengono completati anche i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell'impianto fotovoltaico.

Tutti i cavi vengono intestati con apposite targhette identificative resistenti ai raggi UV al fine di una rapida individuazione, ad esempio, in caso di manutenzione.

#### **Trincee di scavo:**

Per i cavi interrati la Norma CEI 11-17 prescrive che le minime profondità di posa fra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo sono rispettivamente di:

- 0,5 m per cavi con tensione fino a 1000 V;
- 0,8 m per cavi con tensione superiore a 1000 V e fino a 30 kV (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 0,6 m);
- 1,2 m per cavi con tensione superiore a 30 kV (su suolo privato tale profondità può essere ridotta a 1,0 m).

Nei casi di cavi posati in condutture interrate, le distanze tra tubi adiacenti saranno poste ad almeno la metà ( $\frac{1}{2}$ ) del diametro esterno del tubo.

Lo strato finale di riempimento della trincea sarà compattato utilizzando compattatori leggeri o utilizzando autocarri leggeri per evitare qualsiasi danno ai cavi.

In caso di attraversamenti sia longitudinali che trasversali di strade pubbliche con occupazione della carreggiata devono essere applicate in generale le prescrizioni dell'art. 66 del Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada (DPR 16/12/92, n. 945) e, se emanate, le disposizioni dell'Ente proprietario della strada.

Le sezioni di scavo rappresentate con sezioni tipiche includono tutte le tipologie di trincee che si rendono necessarie:

- trincee per passaggio cavi;
- trincee per cavi per trasmissione di potenza dagli inverter;
- trincee per cavi DC per collegamento di condutture per stringhe dai moduli agli inverter,
- trincee per cavi e dati che contengono condutture per il passaggio cavi di alimentazione e comunicazione dei circuiti ausiliari e perimetrali.

Le trincee dei circuiti di potenza conterranno anche la corda o piattina che costituirà la maglia di terra dell'impianto.

All'interno dello scavo e a circa 30-40 cm al di sopra delle linee, il passaggio cavo sarà segnalato e identificato mediante l'utilizzo di nastri di 100 mm di larghezza, disposti per tutta la lunghezza del percorso con colori diversi a seconda del tipo di servizio e recanti la dicitura specifica come descritto di seguito:

- Per linee BT: Nastro verde o giallo con avviso di presenza cavo elettrico;
- Per linee MT: Nastro rosso con avviso di presenza cavo elettrico di media tensione.

### **Basamenti e opere in calcestruzzo**

A servizio dell'impianto fotovoltaico sono previste più cabine di trasformazione e consegna dell'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici ed una serie di apparecchiature elettriche necessarie alla conversione della corrente prodotta dai pannelli fotovoltaici per l'immissione nella rete elettrica nazionale [trasformatori, condensatori, etc.].

Di seguito vengono riportati i predimensionamenti dei basamenti delle seguenti cabine, le quali risultano essere le più ingombranti ed allestite con le apparecchiature più pesanti:

- Cabina di consegna e ricezione: all'interno di tale cabina saranno posizionate tutte le apparecchiature per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale;

- Cabina Power station: all'interno di tale cabinato sono posizionate le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto fotovoltaico;
- Cabinati ad uso ufficio: in tali cabinati si prevede lo stoccaggio dei materiali necessari per la manutenzione degli impianti.
- Basamento Trasformatore: vasca di raccolta olio trasformatore
- Basamento Vasca Olio: vasca di scolo per la raccolta refusi di olio e piogge provenienti dal serbatoio di raccolta posizionato al di sotto del basamento del trasformatore.

I calcoli di predimensionamento e le caratteristiche dei basamenti nel dettaglio, oltre che nei grafici, sono riportati nell'elaborato CoD21\_FV\_BCR\_00083\_Calcoli di Predimensionamento Strutture.

#### **4.4.2 Realizzazione opere di connessione**

##### **Stazione Elettrica Utente 132/30 kV**

I movimenti di terra per la realizzazione del Stazione Utente consisteranno nei lavori civili di preparazione del terreno e negli scavi necessari alla realizzazione delle opere di fondazione (edifici, portali, fondazioni macchinari e apparecchiature, ecc.).

L'area di cantiere sarà costituita essenzialmente dall'area su cui insisterà l'impianto.

I lavori civili di preparazione, in funzione delle caratteristiche plano-altimetriche e fisico/meccaniche del terreno, consisteranno in un lieve sbancamento al fine di ottenere un piano a circa meno 80÷90 cm rispetto alla quota del piazzale di stazione, ovvero in uno "scotico" superficiale di circa 30÷40 cm con scavi a sezione obbligata per le fondazioni.

La quota di imposta del piano di stazione sarà stabilita in modo da ottimizzare i volumi di scavo e di riporto.

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato.

Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

Per l'illuminazione esterna del punto di raccolta sarà prevista l'installazione di paline h 3 m posizionate perimetralmente.

La recinzione perimetrale, di altezza 1,9 m dal piano di calpestio esterno, sarà realizzata in calcestruzzo in opera, ovvero mediante pannelli prefabbricati del tipo a pettine con alla base un muro

in cemento armato per evitare lo sfondamento della stessa recinzione.

Saranno realizzati cancelli di accesso a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m.

**Modalità realizzative del cavidotto MT di collegamento tra Cabina di Raccolta del parco fotovoltaico e la Stazione Utente in progetto**

Il cavidotto esterno di connessione dal Campo A alla SSE avrà una lunghezza complessiva di circa 12,90 km. Il cavidotto esterno di connessione dal Campo E alla SSE avrà una lunghezza complessiva di circa 11,80 km. Il cavidotto esterno di connessione dal Campo F alla SSE avrà una lunghezza complessiva di circa 8,20 km.

Le fasi lavorative necessarie alla posa in opera del cavo MT comprenderanno:

- scavo in trincea;
- posa cavi;
- rinterri trincea;
- esecuzione giunzioni e terminali;
- rinterro buche di giunzione.

Lo scavo della trincea avverrà tramite escavatore a benna stretta con tratti pari all'incirca alla pezzatura dei cavi da posare (0,50 -1 m).

Agli estremi di queste tratte verranno realizzate le buche per i giunti, mentre il terreno scavato verrà posato, durante la fase di posa dei cavi, al fianco dello scavo stesso.

Una volta completata la posa, il medesimo terreno verrà riutilizzato per ricoprire lo scavo, con il vantaggio di ridurre sensibilmente la quantità di materiale conferito in discarica ed il transito di mezzi pesanti.

Lo scavo, per tutto il periodo nel quale sarà aperto, verrà opportunamente delimitato da recinzione.

Una volta creato il letto di posa (sabbia o terreno vagliato) verranno posizionati i rulli sui quali far scorrere il cavo, mentre alle estremità verranno posti un argano per il tiro e le bobine.

I cavi verranno interrati ad una profondità minima di 1,2 metri. La distanza minima tra le coppie di terne, disposte a trifoglio, sarà pari a 25 cm.

Nel medesimo scavo verrà posata la fibra ottica armata, al fine di garantire la comunicazione tra il parco fotovoltaico e la Stazione Elettrica di trasformazione del produttore.

Oltre alla segnalazione in superficie della presenza del cavidotto mediante opportuni ceppi di segnalazione, verrà anche posizionato del nastro monitore al di sopra dei cavi al fine di segnalarne preventivamente la presenza in caso di esecuzione di scavi. La larghezza dello scavo sarà di circa



70 cm alla base, arrivando a circa 1 metro in cima, mentre la quota di posa delle terne di cavi sarà pari a circa 1,1 metro di profondità, quindi posati su circa 10 cm di sabbia o terra vagliata. Infine, i cavi saranno ulteriormente protetti tramite la posa superiore di tegoli di protezione.

### **Montaggio e cablaggio cabine elettriche**

Nel presente progetto sono presenti n. 20 Cabine di Campo MT/BT, n.6 Cabine di Connessione.

Gli elementi costituenti le cabine saranno assemblati avendo cura di predisporre tutti i passaggi per i cavi. Le cabine, in genere prefabbricate, saranno posate su fondazione avente una profondità minima di 70 cm. Operazioni quali impermeabilizzazione della copertura del tetto della cabina e delle parti a contatto con il terreno così come stesura e formazione della rete di terra e dei relativi dispersori e la posa in opera dei pozzetti nelle immediate vicinanze delle cabine vengono svolte.

### **4.5 Valutazione complessiva dei movimenti terra**

Tutto il materiale proveniente dagli scavi sarà depositato in aree di cantiere dedicate e successivamente riutilizzato per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell' idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. La quota parte di materiale bituminoso (esempio: materiale di scarifica pavimentazione stradale) che, per esigenze progettuali e caratteristiche, non potrà essere riutilizzata in sito e/o presso siti esterni verrà gestita come rifiuto in accordo alla normativa vigente (D.lgs. 152/06), garantendone il corretto recupero o smaltimento in idonei impianti.

Si riporta nella seguente tabella la stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo generati dalla realizzazione delle opere di progetto.

**Tabella 4-1: volumetrie di scavo e modalità di utilizzo**

Opere	Quantità ml	Area di scavo	Totale mc
Trincee linee BT	10.385	0,500x0,90	4.673,25
Trincee linee sicurezza	8.710	0,250x0,50	1.088,75
Trincee linee MT 1 terna interno impianto	4.680	0,635x0,90	2.674,62
Trincee linee MT 1 terna esterno impianto	4247	0,635x1,10	2.966,53
Trincee linee MT 2 terne interno impianto	568	1,040x0,90	531,65
Trincee linee MT 2 terne esterno impianto	17.895	1,040x1,10	20.471,88
Trincee linee MT 3 terne esterno impianto	7.347	1,445x1,10	11.678,06
Maglia di terra	34.170	0,250x0,50	3.417,00
Strade	18.297,61	0,400X5,00	36.595,22

Opere	Quantità n.	Volume di scavo	
Basamenti cabine di campo	20	12,70x3,00x0,80	609,60
Cabina elettrica di connessione	6	23,50x6,00x0,80	676,80
Uffici	6	5,30x6,50x0,80	165,36
Travi fondazione cancelli d'ingresso	11	0,50x0,70x7,65	29,45
Stazione Utente SSE- cabine edifici	1	35,25x7,30x0,80	205,86
Stazione Utente SSE- ingressi	2	0,50x0,70x7,65	5,36
Stazione Utente SSE- piazzale	1	34,67x51,20x0,40	710,04
Nuova SE Terna compresi trincee per cavidotti SSE-SE	a stima		7.500,00
totale			93.999,43

Si evidenzia che le quantità verranno nuovamente computate in fase di progettazione esecutiva, analizzando la stratigrafia dei sondaggi esecutivi per poter stimare, sulla base delle litologie riscontrate, i volumi riutilizzabili tenendo in considerazione le esigenze di portanza delle varie opere di progetto.

## 5 Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva

Come richiesto dall'art. 24 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, la verifica della non contaminazione delle terre e rocce da scavo deve essere effettuata ai sensi dell'Allegato 4 al D.P.R. stesso.

In merito a ubicazione, numero e profondità delle indagini, si farà riferimento all'Allegato 2 del D.P.R. in oggetto. All'allegato 2 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, sono riportate alcune indicazioni per la procedura di campionamento in fase di progettazione, tra cui:

- La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.
- La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).
- Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.
- I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione

sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

**Tabella 5-1 – Punti di prelievo (D.lgs 152/06)**

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

L'Allegato 2 riporta ulteriori indicazioni sulla metodologia per il campionamento, tra cui:

- Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.
- La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:
  - campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
  - campione 2: nella zona di fondo scavo;
  - campione 3: nella zona intermedia tra i due
- Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.
- Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.
- In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Inoltre, l'Allegato 4 del D.P.R. 120/2017 riporta ulteriori indicazioni sulle procedure di caratterizzazione chimico-fisiche tra cui:

- I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.
- Il set di parametri analitici da ricercare è definito 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 5-2, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

**Tabella 5-2 - Set analitico minimale (D.lgs 152/06)**

<b>Set analitico minimale</b>	
Arsenico	Mercurio
Cadmio	Idrocarburi C>12
Cobalto	Cromo totale
Nichel	Cromo VI
Piombo	Amianto
Rame	BTEX <sup>1</sup>
Zinco	IPA <sup>1</sup>

<sup>1</sup> BTEX e IPA da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

In relazione alle caratteristiche delle aree interessate dall'attività di scavo, si ritiene applicabile al caso in oggetto il set analitico minimale proposto in Tabella 5-2

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.

## 5.1 Punti di campionamento

Ai fini del calcolo dei campioni da prelevare, l'opera in progetto può essere considerata di tipo misto:

- l'Impianto Fotovoltaico e le Stazioni Elettriche di Utenza e RTN di futura realizzazione si considerano come opere areali;
- la rete di cavidotti interrati e le strade si considerano come opera lineare.

Nella fase di realizzazione del progetto gli interventi che implicano la realizzazione di scavi sono:

- realizzazione delle fondazioni delle 20 Cabine di Campo MT/BT, delle 6 Cabine Elettriche di Connessione e dei 6 Uffici interni ai campi fotovoltaici;
- realizzazione del sistema di cavidotti interrati (BT, MT, linee di sicurezza) per l'interconnessione tra le diverse sezioni del campo fotovoltaico e la connessione alla Stazione Elettrica Utente;
- realizzazione della viabilità interna ai campi fotovoltaici;
- realizzazione della Stazione Elettrica Utente e della Stazione Elettrica RTN.

L'installazione dei moduli fotovoltaici e delle strutture di sostegno a terra, invece, non comporteranno scavi. In particolare, le strutture di sostegno in progetto sono Trackers monopalo. Per la loro installazione, pertanto, non sono previsti scavi e/o produzione di TRS, in quanto i pali saranno infissi nel terreno.

La seguente tabella mostra l'occupazione di suolo complessiva delle aree sottoposte a scavo, così come indicata nei documenti di progetto e, in accordo a quanto indicato in precedenza, il numero minimo di punti di campionamento previsti ai fini della caratterizzazione ambientale.

**Tabella 5-3 – Occupazione di suolo in fase di realizzazione e indicazione n° Punti di campionamento**

<b>Opere lineari</b>	<b>Lunghezza (m)</b>	<b>N. punti campionamento</b>
Trincee linee BT (interne ai campi fotovoltaici)	circa 10.385	21
Trincee linee sicurezza (interne ai campi fotovoltaici)	circa 8.710	18
Trincee cavidotto interconnessione campo B con Campo C	circa 400	1
Trincee cavidotto interconnessione campo C con Campo D	circa 1.700	4
Trincee cavidotto interconnessione campo D con Campo E	circa 1.000	2
Trincee cavidotto esterno dal Campo A alla SSE	circa 12.900	Da verificare in fase di progettazione esecutiva
Trincee cavidotto esterno dal Campo E alla SSE	circa 11.800	
Trincee cavidotto esterno Campo F alla SSE	circa 8.200	
Strade interne ai campi fotovoltaici	circa 18.297,61	37
<b>Opere Areali</b>	<b>Superficie</b>	<b>N. punti campionamento</b>
n.20 Cabine di Campo MT/BT	circa 762 m <sup>2</sup>	20 (n.1 sondaggio per ogni cabina)
n.6 Cabine Elettriche di Connessione	circa 846 m <sup>2</sup>	6 (n.1 sondaggio per ogni cabina)
n. 6 Uffici interni ai campi FV	circa 206,7 m <sup>2</sup>	6 (n.1 sondaggio per ogni ufficio)
Nuova Stazione Utente SSE	circa 5.700 m <sup>2</sup>	6
Nuova SE Terna compresi trincee per cavidotto SSE-SE	circa 13.300 m <sup>2</sup>	10

L'ubicazione e il numero esatto dei punti di indagine saranno definiti in fase di progettazione esecutiva, prima dell'avvio delle attività, a seguito di sopralluoghi in campo effettuati per accertarne l'effettiva fattibilità delle operazioni, tenendo conto della presenza di eventuali possibili sottoservizi e/o restrizioni dovute a fattori logistici.

Qualora si riscontri l'impossibilità di eseguire prima dell'inizio dello scavo la completa caratterizzazione ambientale di tutti i punti di indagine previsti, il proponente si riserverà la possibilità di eseguire talune indagini in corso d'opera, secondo le indicazioni di cui all'allegato 9 del D.P.R. 120/2017.

Si precisa inoltre che:

- **Cabinati di campo (Cabine di Campo MT/BT, Cabine Elettriche di Connessione e Uffici):** per quanto riguarda l'area di posa dei cabinati, vista la dislocazione e la dimensione delle aree complessivamente occupate dai cabinati, non si prevede l'applicazione formale dei

criteri di Tabella 5-1, ma la realizzazione di un punto di prelievo per ciascuna ubicazione di ogni cabinato (campionamento ragionato) da cui verrà prelevato un unico campione, seguendo la strategia ragionata prevista dal DPR 120/2017;

- **Cavidotti interni, viabilità interna e maglia di terra:** per quanto riguarda i cavidotti e la viabilità interni si prevede di seguire il criterio indicato dal DPR 120/2017 (1 punto di prelievo ogni 500 metri lineari di tracciato). Tali campionamenti si considerano rappresentativi anche della maglia di terra che sarà realizzata all'interno del campo fotovoltaico;
- **Cavidotti esterni per il collegamento dei Campi A – E – F alla SSE Utente:** come evidenziato nella documentazione di progetto, il cavidotto esterno MT sarà realizzato per quanto possibile lungo la sede di strade comunali che allo stato attuale si presentano pavimentate (conglomerato bituminoso). Per questo motivo si ritiene che il materiale scavato non sia idoneo al riutilizzo in sito (le modalità di ripristino del manto stradale saranno concordate con i Comuni interessati) e sarà gestito come rifiuto ai sensi della vigente normativa. In caso di passaggio su aree agricole, invece, si provvederà ad effettuare le indagini di caratterizzazione ai fini del riutilizzo in sito. Tali aspetti saranno verificati in fase di progettazione esecutiva.

## 6 Stima volumi Terre e Rocce da Scavo

Il presente Capitolo contiene la stima dei volumi di terre e Rocce da Scavo che, con i dati di progetto ad oggi disponibili, si prevede vengano generate dalla realizzazione delle opere di progetto.

**Tabella 6-1 – Stima volumi TRS**

<b>Opere in progetto</b>	<b>Volume TRS m<sup>3</sup></b>
Trincee linee BT (interne ai campi fotovoltaici)	4.673,25
Trincee linee sicurezza (interne ai campi fotovoltaici)	1.088,75
Trincee cavidotto interconnessione campo B con Campo C	41.739,74
Trincee cavidotto interconnessione campo C con Campo D	
Trincee cavidotto interconnessione campo D con Campo E	
Trincee cavidotto esterno dal Campo A alla SSE	
Trincee cavidotto esterno dal Campo E alla SSE	
Trincee cavidotto esterno Campo F alla SSE	
Strade interne ai campi FV	36.595,22
<b>Opere in progetto</b>	<b>Volume TRS m<sup>3</sup></b>
Basamenti cabine di campo MT/BT	609,6
Cabina elettrica di connessione	676,8
Uffici	165,36
Nuova Stazione Utente SSE	921,25
Nuova SE Terna compresi trincee per cavidotto SSE-SE	7.500,00
<b>Totale</b>	<b>93.969,98 m<sup>3</sup></b>



## 7 Modalità di riutilizzare in sito delle Terre e Rocce da Scavo

Il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il riempimento degli scavi e per il livellamento del terreno alla quota finale di progetto, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Nel caso le analisi sui terreni prelevati forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato a smaltimento presso siti esterni regolarmente autorizzati, e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

**Tabella 7-1 – Modalità di riutilizzare in sito e volumi di TRS**

Opere in progetto	Volume TRS m <sup>3</sup>	Modalità di utilizzo
Trincee linee BT (interne ai campi fotovoltaici)	4.673,25	Rinterro negli scavi per la posa dei cavidotti da realizzarsi
Trincee linee sicurezza (interne ai campi fotovoltaici)	1.088,75	Rinterro negli scavi per la posa dei cavidotti da realizzarsi
Trincee cavidotto interconnessione campo B con Campo C	41.739,74	Rinterro negli scavi per la posa dei cavidotti da realizzarsi
Trincee cavidotto interconnessione campo C con Campo D		Rinterro negli scavi per la posa dei cavidotti da realizzarsi
Trincee cavidotto interconnessione campo D con Campo E		Rinterro negli scavi per la posa dei cavidotti da realizzarsi
Trincee cavidotto esterno dal Campo A alla SSE		Possibile smaltimento come rifiuto - Da verificare in fase di progettazione esecutiva
Trincee cavidotto esterno dal Campo E alla SSE		
Trincee cavidotto esterno Campo F alla SSE		
Strade interne ai campi FV		36.595,22
Opere in progetto	Volume TRS m <sup>3</sup>	
Basamenti cabine di campo MT/BT	609,6	Rinterro scavi e livellamento del terreno
Cabina elettrica di connessione	676,8	Rinterro scavi e livellamento del terreno
Uffici	165,36	Rinterro scavi e livellamento del terreno
Nuova Stazione Utente SSE	921,25	Rinterro scavi e livellamento del terreno
Nuova SE Terna compresi trincee per cavidotto SSE-SE	7.500,00	Rinterro scavi e livellamento del terreno
<b>Totale</b>	<b>93.969,98 m<sup>3</sup></b>	

Si evidenzia che le quantità verranno nuovamente computate in fase di progettazione esecutiva, analizzando la stratigrafia dei sondaggi esecutivi per poter stimare, sulla base delle litologie riscontrate, i volumi effettivamente riutilizzabili tenendo in considerazione le esigenze di portanza delle varie opere di progetto.

## 7.1 Gestione Terre e Rocce da Scavo non idonee al riutilizzo in sito

La posa in opera dei cavidotti MT esterni che collegheranno i campi fotovoltaici alla SSE Utente potenzialmente avverrà lungo la sede di strade comunali che allo stato attuale si presentano pavimentate (conglomerato bituminoso). Per questo motivo si ritiene che il materiale bituminoso originato dalla scarifica della pavimentazione stradale non sia idoneo al riutilizzo in sito per riformare la massicciata stradale (le modalità di ripristino del manto stradale saranno concordate con i Comuni interessati) e che debba essere gestito come rifiuto ai sensi della vigente normativa.

La seguente tabella un'indicazione preliminare circa la gestione delle terre e rocce da scavo che saranno gestite come rifiuto.

**Tabella 7-2 – Terre e rocce da scavo gestite come rifiuto**

Opere in progetto	Tipologia Rifiuto	Modalità di gestione
Cavidotti esterni (di collegamento tra campi FV – SE Utente)	CER 17.03.02 (Miscela bituminosa)	Recupero e/o smaltimento presso impianti autorizzati

Oltre quanto detto in relazione alla gestione delle terre e rocce da scavo originate dalla posa in opera dei cavidotti esterni MT, nel caso in cui, in fase esecutiva, diversamente da quanto ipotizzato nel precedente paragrafo, dovesse risultare del materiale escavato in eccedenza rispetto alle quantità effettivamente riutilizzabili in sito e/o le risultanze analitiche dovessero individuare la non conformità al riutilizzo in sito, tali materiali dovranno essere gestiti come rifiuti ai sensi della normativa vigente. In particolare, tali rifiuti dovranno essere stoccati in idonee aree di Deposito Temporaneo rifiuti (art. 183, comma 1, lettera bb)), caratterizzati secondo la vigente normativa per l'attribuzione del codice CER e infine, a seconda della tipologia, inviati presso impianti esterni autorizzati al recupero e/o smaltimento.

Per l'eventuale recupero/smaltimento dei materiali di risulta degli scavi potrà essere presumibilmente utilizzato il codice CER 17.05.04 Terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03\* e, nel caso di scavi su tratti stradali pavimentati, anche il codice CER 17.03.02 Miscela bituminosa diverse da quelle di cui alla voce 17.03.01\*. Sarà cura dell'appaltatore individuare l'impianto più idoneo per lo smaltimento.