

*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)*

## **RELAZIONE TECNICA GENERALE**

<b>20.03.2024</b>	<b>00</b>	<b>Progetto Definitivo</b>	<b>D.Memme</b>	<b>D.Memme</b>	<b>D.Memme</b>
Data	Rev.	Descrizione Emissione	Preparato	Verificato	Approvato
Proponente 			ID Documento Committente <p style="text-align: center;"><b>CoD021_FV_BGR_00074</b></p>		
Appaltatore  <p style="margin-left: 20px;"><b>Meta Studio S.r.l.</b></p>			Progettista e Responsabile della Progettazione <p style="text-align: center;"><b>Ing. Domenico Memme</b></p>		
Consulente			ID Documento Appaltatore <p style="text-align: center;"><b>6.CAMP_REL 01_Rev 00</b></p>		

## Sommario

1	Premessa.....	7
2	Inquadramento Progettuale.....	10
2.1	Descrizione Sintetica del Progetto.....	10
2.2	Ubicazione del Progetto.....	10
2.3	Inquadramento Catastale.....	14
2.4	Inquadramento Geografico.....	24
2.4.1	Caratteristiche attuali delle aree.....	25
2.4.2	Indice di occupazione.....	26
2.5	Criteri Generali di Progettazione.....	28
3	Quadro di Riferimento Programmatico.....	31
3.1	Normativa di Pianificazione Energetica e di Riferimento Europea e Nazionale.....	31
3.1.1	Protocollo di Kyoto.....	31
3.1.2	La strategia energetica europea.....	32
3.1.3	Green Deal (GD).....	33
3.1.4	Strategia energetica nazionale (SEN).....	35
3.1.5	Piano Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC).....	36
3.1.6	Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).....	36
3.1.7	COP 28 – Vertice mondiale sull'azione del clima.....	38
3.2	Piano Ambientale Energetico Regionale Toscana (PAER).....	41
3.2.1	I principali obiettivi.....	41
3.3	Compatibilità con la Normativa per la Realizzazione di Impianti FER.....	43
3.3.1	Linee Guida Decreto Ministeriale 10 settembre 2010.....	43
3.3.2	Legge regionale 11 del 21 marzo 2011.....	46
3.3.3	D.lgs. 8 novembre 2021, n. 199 - attuazione della direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.....	47
3.3.4	Campo A. Fasce di rispetto stradale - R.U. Comune di Campiglia Marittima, D. lgs. 285/1992 e 495/1992.....	51

3.4	Compatibilità Naturalistico – Ecologica .....	52
3.4.1	Rete Natura 2000 .....	52
3.4.2	Important bird and biodiversity areas (IBA) .....	54
3.4.3	Zone umide della convenzione di RAMSAR.....	55
3.4.4	Elenco ufficiale delle aree naturali protette (EUAP).....	56
3.4.5	Oasi di protezione faunistica .....	57
3.4.6	Oasi di Protezione della Regione Toscana: .....	58
3.4.7	Zone di Ripopolamento e Cattura della Regione Toscana: .....	58
3.5	Compatibilità Paesaggistico – Culturale .....	59
3.5.1	D.Lgs. 42/2004 – Codice dei beni culturali e del paesaggio .....	59
3.5.2	Beni Culturali (art. 10, D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).....	60
3.5.3	Beni Paesaggistici (art. 134, 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.).....	61
3.5.4	Beni Archeologici .....	63
3.6	PIT con Valenza di Piano Paesaggistico.....	64
3.6.1	Relazioni con il Progetto .....	65
3.7	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale Livorno (PTCP).....	77
3.7.1	Relazioni con il progetto.....	78
3.8	Compatibilità Urbanistico – edilizia.....	83
3.8.1	Piano urbanistico comunale del comune di Campiglia Marittima .....	83
3.8.2	Piano urbanistico comunale del comune di Suvereto .....	90
3.9	Compatibilità Geomorfologica – Idrogeologica .....	97
3.9.1	Piano stralcio per l’assetto idrogeologico (P.A.I.) .....	97
3.9.2	Variante generale ai vigenti piani Stralcio Assetto Idrogeologico dei bacini del distretto, avente ad oggetto la revisione del quadro normativo e delle classi di pericolosità ai fini della loro integrazione a scala distrettuale – Progetto PAI “Dissesti geomorfologici”:	103
3.10	Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.) .....	110
3.10.1	PGRA I° Ciclo di pianificazione 2015 – 2021 .....	111
3.10.2	PGRA II Ciclo di pianificazione 2021 – 2027 .....	118
3.11	Piano di Gestione delle Acque (P.G.A.).....	122

3.11.1	Relazione con il progetto .....	123
3.12	Aree Sottoposte a Vincolo Idrogeologico.....	124
3.13	Aree Percorse dal Fuoco.....	126
3.13.1	Relazione con il progetto .....	126
3.14	Zonizzazione Sismica.....	129
3.14.1	Relazione con il progetto .....	129
4	Quadro di riferimento ambientale .....	131
4.1	Popolazione e Salute Umana.....	131
4.1.1	Stato di salute.....	132
4.1.2	Aspetti socioeconomici .....	133
4.1.3	Qualità della vita .....	134
4.1.4	Tessuto imprenditoriale e risultati economici.....	135
4.1.5	Economia locale agricola .....	137
4.2	Aree Naturali Protette e Contesto Naturalistico.....	139
4.2.1	Aree naturali protette, Siti rete natura 2000, IBA, Aree Ramsar .....	140
4.2.2	Vegetazione e flora.....	144
4.2.3	Fauna .....	146
4.3	Suolo e Sottosuolo.....	148
4.3.1	Inquadramento geologico .....	148
4.3.2	Inquadramento sismico.....	150
4.3.3	Micro zonazione sismica.....	150
4.3.4	Faglie e tettonica .....	150
4.3.5	Inquadramento geo morfologico .....	150
4.3.6	Inquadramento idro geologico.....	152
4.3.7	Uso del suolo.....	153
4.4	Ambiente Idrico.....	154
4.4.1	Inquadramento idro geologico generale.....	154
4.4.2	Bacino idrografico Toscana Costa .....	154

4.4.3	Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali.....	156
4.4.4	Corsi d'acqua prossimi all'area di progetto.....	157
4.4.5	Stato chimico e stato ecologico delle acque superficiali .....	157
4.4.6	Rete di monitoraggio regionale dei corpi idrici sotterranei .....	157
4.4.7	Stato chimico e stato ecologico dei corpi idrici sotterranei .....	159
4.5	Atmosfera .....	159
4.5.1	Climatologia.....	159
4.5.2	Meteorologia .....	160
4.6	Qualità dell'Aria.....	161
4.6.1	Valori limite .....	161
4.6.2	Zonizzazione del territorio.....	161
4.6.3	Analisi degli inquinanti analizzati.....	162
4.7	Paesaggio.....	162
4.7.1	Carattere generale del paesaggio.....	162
4.8	Paesaggio dell'Area di Studio .....	163
4.8.1	Sistema delle colline metallifere e della pianura del Cornia.....	163
4.9	Clima Acustico Attuale .....	165
4.9.1	Comune di Campiglia Marittima .....	165
4.9.2	Comune di Suvereto .....	165
5	Fonte energetica. Producibilità e benefici ambientali .....	167
5.1	Descrizione fonte energetica utilizzata e modalità approvvigionamento .....	167
5.1.1	Energia Solare.....	167
5.1.2	Producibilità attesa .....	170
5.2	Benefici Ambientali .....	182
5.2.1	Attenzione per l'ambiente.....	182
5.2.2	Risparmio sul combustibile .....	182
5.2.3	Emissioni evitate in atmosfera .....	182
6	Descrizione tecnica intervento progettuale .....	183

6.1	Descrizione Tecnica Dell’Impianto Fotovoltaico .....	183
6.1.1	Descrizione e caratteristiche generali - impianto fotovoltaico .....	183
6.1.2	Componenti opere civili.....	198
6.1.3	Componenti e opere servizi ausiliari .....	210

## 1 Premessa

La Società IREN GREEN GENERATION TECH S.R.L. (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel territorio comunale di Campiglia Marittima (LI), Regione Toscana denominato “Campiglia” di potenza nominale complessivamente pari a 67,00 MWp.

In relazione a tale parco fotovoltaico, il Proponente ha in progetto la realizzazione delle opere di collegamento alla RTN, costituite da una Stazione Elettrica di trasformazione 132/30kV-Stazione Utente connessa alla nuova SE Terna di “Suvereto” da realizzarsi da parte di Terna e relativi cavidotti MT e AT di connessione.

Titolo del progetto “CAMPIGLIA” (di seguito Progetto).

L’iter procedurale per l’ottenimento dei permessi alla realizzazione del progetto prevede la trasmissione, da parte del Proponente, di diversi elaborati ad Enti di competenza per l’acquisizione delle autorizzazioni. Tra i diversi documenti da esibire in fase autorizzativa, vi è anche il presente elaborato “Relazione Tecnica Generale”.

Con la realizzazione dell’impianto fotovoltaico si intende conseguire un significativo risparmio energetico mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole.

Il progetto si inquadra in quelli che sono i programmi Nazionali e Internazionali per la transizione verso un’economia globale a impatto climatico zero entro il 2050.

In occasione della Conferenza sul clima tenutasi nel 2015 a Parigi è stato stipulato un nuovo accordo sul clima per il periodo dopo il 2020 che, per la prima volta, impegna tutti i Paesi, compreso l’Italia a ridurre le proprie emissioni di gas serra. In tal modo è stata di fatto abrogata la distinzione di principio tra Paesi industrializzati e Paesi in via di sviluppo. Nell’ambito di tale accordo l’Italia ha elaborato un Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) in cui l’Italia fissa degli obiettivi vincolanti al 2030 sull’efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO2. Stabilisce inoltre il target da raggiungere in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell’energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, definendo precise misure che garantiscano il raggiungimento degli obiettivi definiti con l’accordo di Parigi e la transizione verso un’economia a impatto climatico zero entro il 2050.

Lo sviluppo delle rinnovabili concorre agli obiettivi europei e nazionali di riduzione delle emissioni di CO2 e di decarbonizzazione dell’economia.

A livello europeo, un primo traguardo, previsto dalla **direttiva 2009/28/CE** e fissato al **2020**, è stato conseguito dall’Italia e dall’UE nel suo complesso. **L’Italia, raggiungendo il 20,1% di copertura di**

**consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili ha superato l'obiettivo del 17%** e l'UE, arrivando al 22,1%, l'obiettivo del 20%.

Il nuovo target **al 2030** è stato fissato a livello europeo al **32%** dalla Direttiva 2018/2001, salvo poi essere rivisto volta al 40% con il Pacchetto Fit for 55, per ridurre le emissioni del 55% al 2030. Nel 2022, il Piano REPowerEU ha ulteriormente elevato obiettivo, che sarà fissato dalla direttiva sulle rinnovabili in via di approvazione al **42,5%** vincolante ed al 45% orientativo.

A dicembre 2019 l'Italia ha adottato, il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima**, che specifica gli obiettivi di incremento della quota di energia da fonte rinnovabile sul totale dei consumi per ciascun settore (elettrico, termico, trasporti), in modo da conseguire l'obiettivo nazionale complessivo del **30%** di consumi finali lordi di energia soddisfatti da fonti rinnovabili nel 2030.

L'obiettivo è ripartito per settore: 55% nel settore elettrico; 33,9% nel settore termico; 22% nel settore dei trasporti. Rispetto alle traiettorie indicate dal PNIEC, i dati riferiti agli ultimi anni indicano una crescita della percentuale di **consumi energetici coperti da fonti rinnovabili** nel 2020; con la ripresa dei consumi, **nel 2021**, il dato si attesta al **19%**, poco sotto l'obiettivo indicato dal PNIEC, **al 20%**. Nel settore elettrico, la **quota di copertura dei consumi elettrici da rinnovabili** è pari nel **2021** al **36%**, contro un dato **preventivato del 37,5%**. Negli ultimi anni la potenza installata e la produzione di energia eolica e fotovoltaica sono cresciute significativamente, ma i traguardi posti al 2030 richiedono un'accelerazione. Nel settore idrico, la produzione di energia elettrica risente degli eventi siccitosi che si verificano periodicamente. Quanto al **settore termico e dei trasporti**, la copertura dei consumi da fonti rinnovabili è stata nel 2021 rispettivamente del **19,7% e dell'8,2%**, contro un dato preventivato dal PNIEC rispettivamente del **22,1% e del 9,9%**.

Lo scorso 30 giugno l'Italia ha trasmesso alla Commissione europea la proposta di aggiornamento del PNIEC, da adottarsi entro giugno 2024. L'obiettivo complessivo di copertura di consumi energetici da fonti rinnovabili è fissato al 40% al 2030, così ripartito: **65% nel settore elettrico, 37% nel settore termico, 31% nel settore dei trasporti**. Inoltre è stato stabilito un obiettivo di **consumo di idrogeno da fonti rinnovabili del 42% negli usi industriali**.

Il **PNIEC** approvato nel **2019**, al fine del raggiungimento dell'obiettivo di copertura del fabbisogno elettrico da fonti energetiche rinnovabili (FER) del 55%, prevede che entro il 2030 la potenza degli impianti da fonti rinnovabili debba aumentare a **95,21 GW**. Il Piano per la Transizione energetica stima che, per raggiungere i più ambiziosi obiettivi posti dal Green Deal e dal Pacchetto Fit for 55, sarebbe necessaria una crescita complessiva della potenza installata da fonti rinnovabili di 70-75 GW al 2030 rispetto al 2019 (quando era pari a 55,5 GW).

La **proposta di aggiornamento del PNIEC** propone di elevare l'obiettivo di potenza installata da fonti rinnovabili a **131,3GW**, (quanto sopra fonte "Servizio Studi" Camera dei Deputati "Le Fonti

Rinnovabili dell'agosto 2023". Elettricità FUTURA sostiene che per il Piano Elettrico 2030 coerente con il REPowerEU (84% di rinnovabili nel mix elettrico) occorrono **143 GW** di potenza rinnovabile installata (fonte "Audizioni annuali ARERA 2023).

In tale scenario l'impianto fotovoltaico di progetto con la sua produzione netta attesa di **121.952,48 MWh/anno** di energia elettrica da fonte rinnovabile e con un sostanziale abbattimento di emissioni in atmosfera di CO2 ogni anno risponde pienamente agli obiettivi energetici e climatici del Paese.

In sintesi l'intervento proposto:

- è finalizzato alla realizzazione di un'opera infrastrutturale, non incentivato;
- è compatibile con esigenze architettoniche e di tutela ambientale;
- consente la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- utilizza fonti rinnovabili eco-compatibili;
- consente il risparmio di combustibile fossile;
- non produce nessun rifiuto o scarto di lavorazione;
- non è fonte di inquinamento acustico;
- non è fonte di inquinamento atmosferico;
- utilizza viabilità di accesso già esistente;
- comporta l'esecuzione di opere edili di dimensioni modeste che non determinano in alcun modo una significativa trasformazione del territorio, relativamente a fondazioni superficiali di alcune stazioni di conversione/trasformazione e cabine di smistamento con volumetrie decisamente molto contenute.
- le opere di connessione consentiranno di migliorare l'infrastruttura elettrica nazionale

## 2 Inquadramento Progettuale

### 2.1 Descrizione Sintetica del Progetto

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico complessivamente di capacità nominale pari a 67,00 MWp, sito nel territorio comunale di Campiglia Marittima (LI), Regione Toscana, diviso in più sotto campi (A, B, C, D, E, F) di potenza nominale complessiva pari a 67,00 MWp realizzati con 97.104 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 690 Wp, montati su strutture mobili ad inseguimento mono assiali in configurazione monofilare con singolo modulo in verticale con tilt  $\pm 0^\circ/55^\circ$  e distanza tra trackers di 5,25 m.

In relazione a tale parco fotovoltaico, il Proponente ha inoltre in progetto la realizzazione di opere di collegamento alla RTN (di seguito opere di connessione):

- Tre cavi interrati di interconnessione tra i campi B e C, C e D, D ed E di collegamento in entrata tra le rispettive cabine di connessione;
- Tre cavi interrati in media tensione a 30 kV, di collegamento tra le tre Cabine Elettriche di Connessione (dai campi A, E, F) in comune di Campiglia Marittima con la Sottostazione Utente che sarà realizzata nel territorio comunale di Suvereto (di seguito cavidotti esterni MT);
- una stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV denominata SSE, da realizzarsi in comune di Suvereto in adiacenza alla strada comunale Località San Giovanni ed in prossimità della SE di Terna di nuova costruzione sempre in comune di Suvereto in prossimità della esistente SE Terna "Suvereto" a 132 kV,;
- una linea interrata AT 132 kV di pochi metri di collegamento tra la SSE e la nuova SE di Terna;

### 2.2 Ubicazione del Progetto

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale in merito alle esigenze tecniche di connessione dell'impianto alla rete elettrica e delle sue possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

Le opere in progetto ricadono in aree agricole caratterizzata da pendenze molto blande esclusivamente nel comune di Campiglia Marittima ad eccezione della SSE e della nuova SE Terna (che sarà realizzata direttamente da Terna) ricadenti ambedue in comune di Suvereto entrambi i comuni in Provincia di Livorno.

Il parco fotovoltaico, diviso nei vari campi e sotto campi (Parchi FV), si inserisce interamente nel territorio comunale di Campiglia Marittima (LI) nel settore centro-occidentale della Regione Toscana,

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 sarà recintata, circa 96,656 ettari, e occupata dai parchi FV circa 39,616 ettari (superficie occupata, cfr tab. 2.3), vale a dire moduli fotovoltaici e strutture di supporto, cabine e strumentazione, strade interne, recinzioni e opere di mitigazione che costituiscono concretamente l'opera, la restante parte manterrà lo status quo ante.

Il Progetto prevede opere di connessione per l'interconnessione tra il parco e la relativa connessione alla rete di trasmissione nazionale (RTN).

Tre cavidotti esterni principali collegheranno le cabine elettriche di connessione dei campi A, E ed F dei campi di produzione alla Sotto Stazione 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;

In adiacenza alla SE Terna di nuova costruzione in “Località San Giovanni”, in comune di Suvereto, sarà quindi realizzata la Stazione Utente 132/30 kV in adiacenza alla strada comunale “Località San Giovanni.

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 privato 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.

Le coordinate geografiche del Progetto sono identificate nelle seguenti coordinate dei siti:

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

*Tabella 2.1: Coordinate geografiche dei campi*

I siti degli interventi sono accessibili da strade comunali come segue:

- Campo A Fotovoltaico: da strada comunale Via Delle Chiuse
- Campo B Fotovoltaico: da strada comunale Via Lavoriere
- Campo C Fotovoltaico: da strada comunale Via Lavoriere
- Campo D Fotovoltaico: da strada comunale Via Degli Affitti
- Campo E Fotovoltaico: da strada comunale Via Degli Affitti
- Campo F Fotovoltaico: da strada comunale Via Di Bandita
- Stazione Utente: da strada comunale Via Località san Giovanni

### 2.3 Inquadramento Catastale

PIANO PARTICELLARE PROGETTO FOTOVOLTAICO "CAMPIGLIA"								
CAMPO A								
PROVINCIA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	AREA mq	INTESTATI	TIT.	Q.TE
LIVORNO	CAMPIGLIA MARITTIMA	43	348	SEMINATIVO	57.590	GOTTI LEGA Gerardo	PROP.	1/1
		44	102	SEMINATIVO	1.570			
			104	SEMINATIVO	83.790			
			73	SEMINATIVO	750			
			89	SEMINATIVO	67.070			
			16	SEMINATIVO	8.030			
			90	SEMINATIVO	24.770			
			92AA	SEMINATIVO	3.000			
			92AB	SEMINATIVO	350			
			93AA	SEMINATIVO	5.000			
			93AB	SEMINATIVO	8.850			
<b>TOTALE</b>					<b>260.770</b>			

Tabella 2.1a: riferimenti catastali aree Impianto Fotovoltaico Campo A

PIANO PARTICELLARE PROGETTO FOTOVOLTAICO "CAMPIGLIA"								
CAMPO B								
PROVINCIA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	AREA mq	INTESTATI	TIT.	Q.TE
LIVORNO	CAMPIGLIA MARITTIMA	68	750	SEMINATIVO	90.320	GIVI' 87 S.r.l.	PROP.	1/1
			112	SEMINATIVO	19.570	TAGLIAFERR I Fiorenza		
			113	SEMINATIVO	9.430			
			612	SEMINATIVO	91.620			
<b>TOTALE</b>					<b>210.940</b>			

Tabella 2.1b: riferimenti catastali aree Impianto Fotovoltaico Campo B

PIANO PARTICELLARE PROGETTO FOTOVOLTAICO "CAMPIGLIA"								
CAMPO C								
PROVINCIA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	AREA mq	INTESTATI	TIT.	Q.TE
LIVORNO	CAMPIGLIA MARITTIMA	68	671	SEMINATIVO	28.300	ANNECHIARICO Ercole	PROP	1/1
			673	SEMINATIVO	22.800			
			766	SEMINATIVO	62.000			
			332	SEMINATIVO	400			
			333	SEMINATIVO	26.400			
			765	SEMINATIVO	93.200			
<b>TOTALE</b>					<b>160.000</b>			

*Tabella 2.1c: riferimenti catastali aree Impianto Fotovoltaico Campo C*

Le particelle evidenziate in viola saranno frazionate come da planimetria catastale allegata al preliminare notarile.

PIANO PARTICELLARE PROGETTO FOTOVOLTAICO "CAMPIGLIA"								
CAMPO D								
PROVINCIA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	AREA mq	INTESTATI	TIT.	Q.TE
LIVORNO	CAMPIGLIA MARITTIMA	68	472	SEMINATIVO	83.649	GIACANI Delvais E SCALONI Stefania	PROP	1/1
			163	SEMINATIVO	765			
			164	SEMINATIVO	330			
<b>TOTALE</b>					<b>84.744</b>			

*Tabella 2.1d: riferimenti catastali aree Impianto Fotovoltaico Campo D*

PIANO PARTICELLARE PROGETTO FOTOVOLTAICO "CAMPIGLIA"								
CAMPO E								
PROVINCIA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	AREA mq	INTESTATI	TIT.	Q.TE
LIVORNO	CAMPIGLIA MARITTIMA	68	76	SEMINATIVO	106.000	GRASSI Massimiliano	PROP.	1/1
			33	SEMINATIVO		STAFFORTE Giuliana		
			82	SEMINATIVO		STAFFORTE Giuliana		
			84	SEMINATIVO		GRASSI Massimiliano GRASSI Gabriele		
<b>TOTALE</b>					<b>106.000</b>			

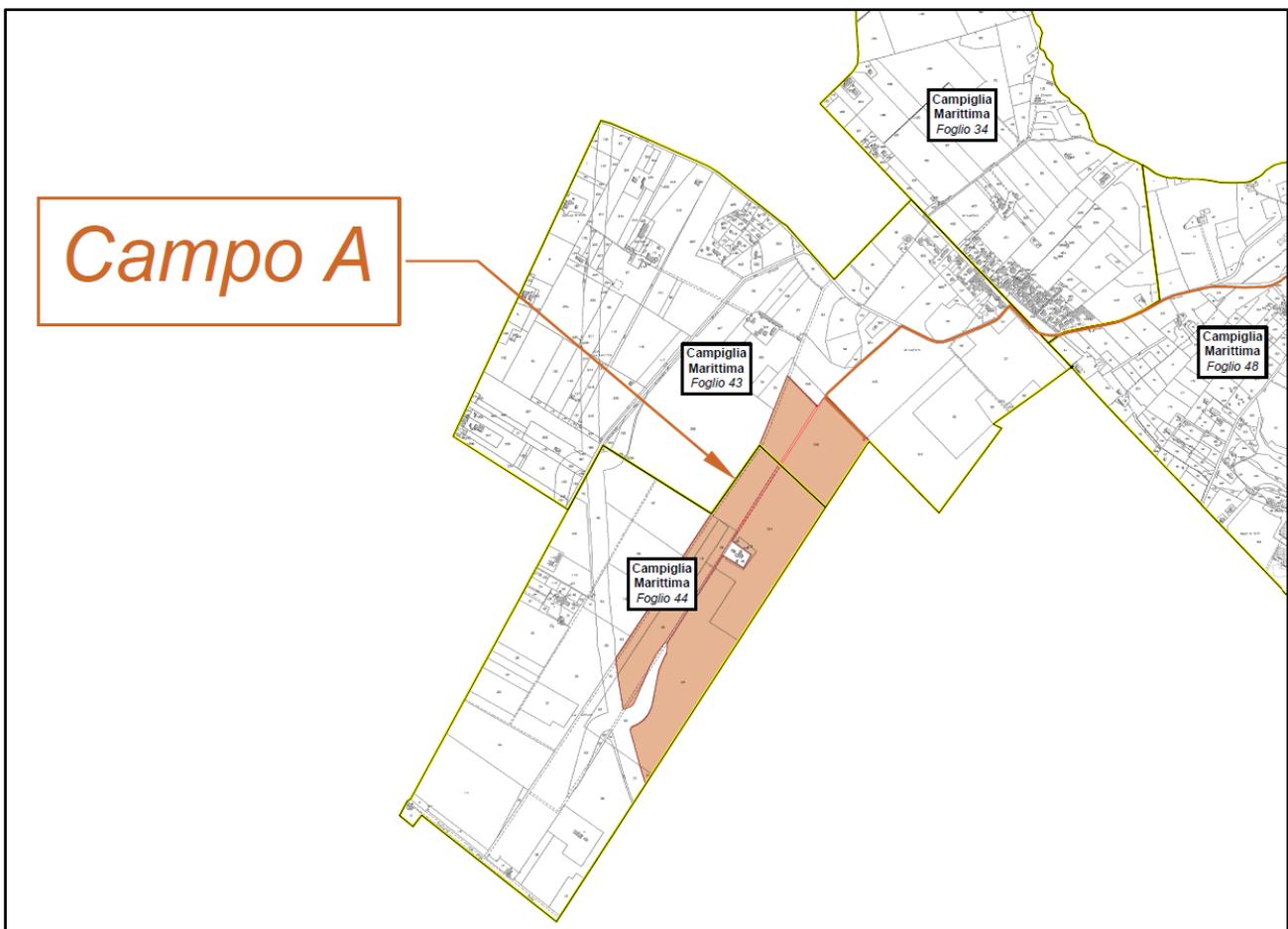
*Tabella 2.1e: riferimenti catastali aree Impianto Fotovoltaico campo E*

**PIANO PARTICELLARE PROGETTO FOTOVOLTAICO "CAMPIGLIA"**

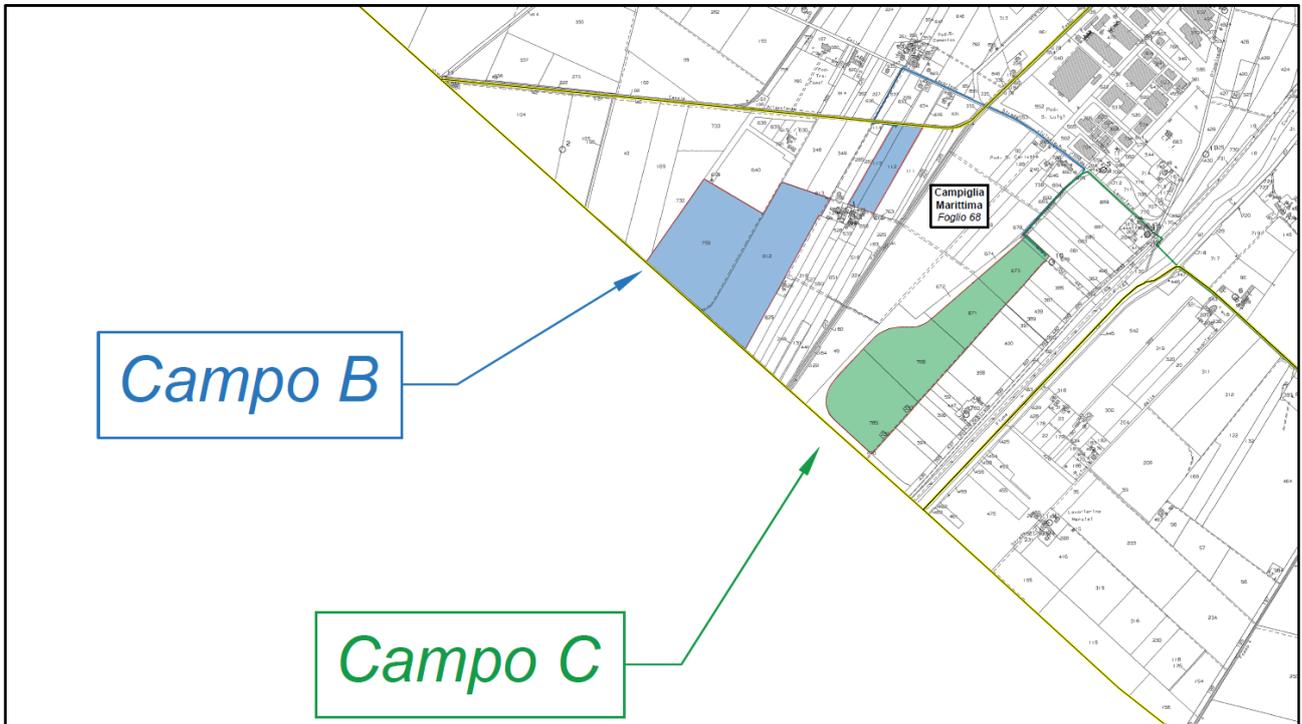
**CAMPO F**

PROVINCIA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	QUALITA'	AREA mq	INTESTATI	TIT.	Q.TE
LIVORNO	CAMPIGLIA MARITTIMA	63	63	SEMINATIVO	15.500	MORENI	PROP.	1/1
		63	204	SEMINATIVO	88.011	Silvio MORENI		
		63	427	SEMINATIVO	589	Ulivo		
		63	208	SEMINATIVO	1.850	TRIVARELLI		
		63	210	SEMINATIVO	61.680	Gino TRIVARELLI		
		73	1	SEMINATIVO	29.940	Nicola TRIVARELLI		
			23	SEMINATIVO	8.390	Barbara TRIVARELLI		
			47	SEMINATIVO	20.550	MARIANI		
			11	SEMINATIVO	15.711	Fabrizio		
				24	SEMINATIVO	655		
<b>TOTALE</b>					<b>242.876</b>			

*Tabella 2.1f: riferimenti catastali aree Impianto Fotovoltaico campo F*



*Figura 2.1a: Planimetria catastale aree Impianto Fotovoltaico campo A*



*Figura 2.1b: Planimetria catastale aree Impianto Fotovoltaico campi B e C*

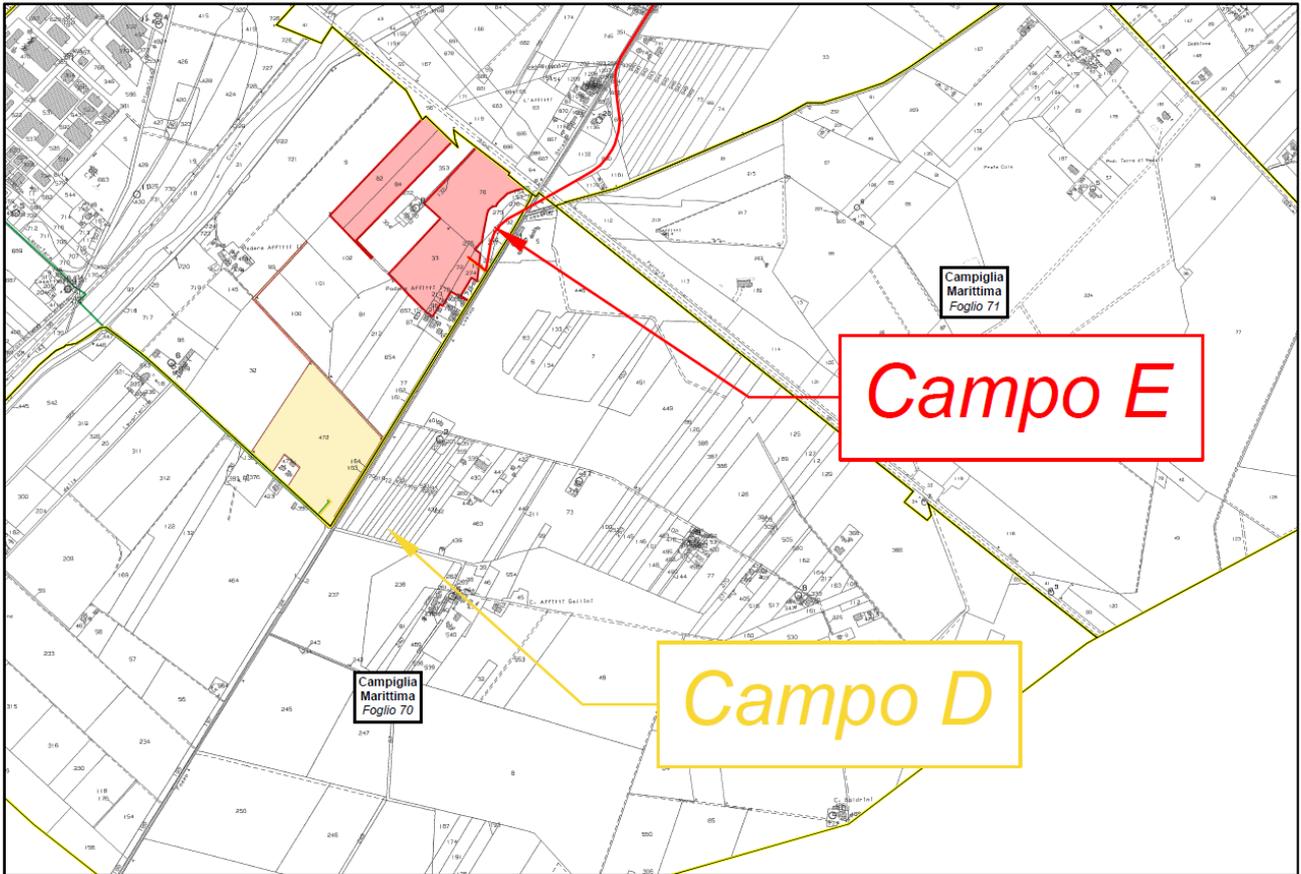


Figura 2.1c: Planimetria catastale aree Impianto Fotovoltaico campi D ed E

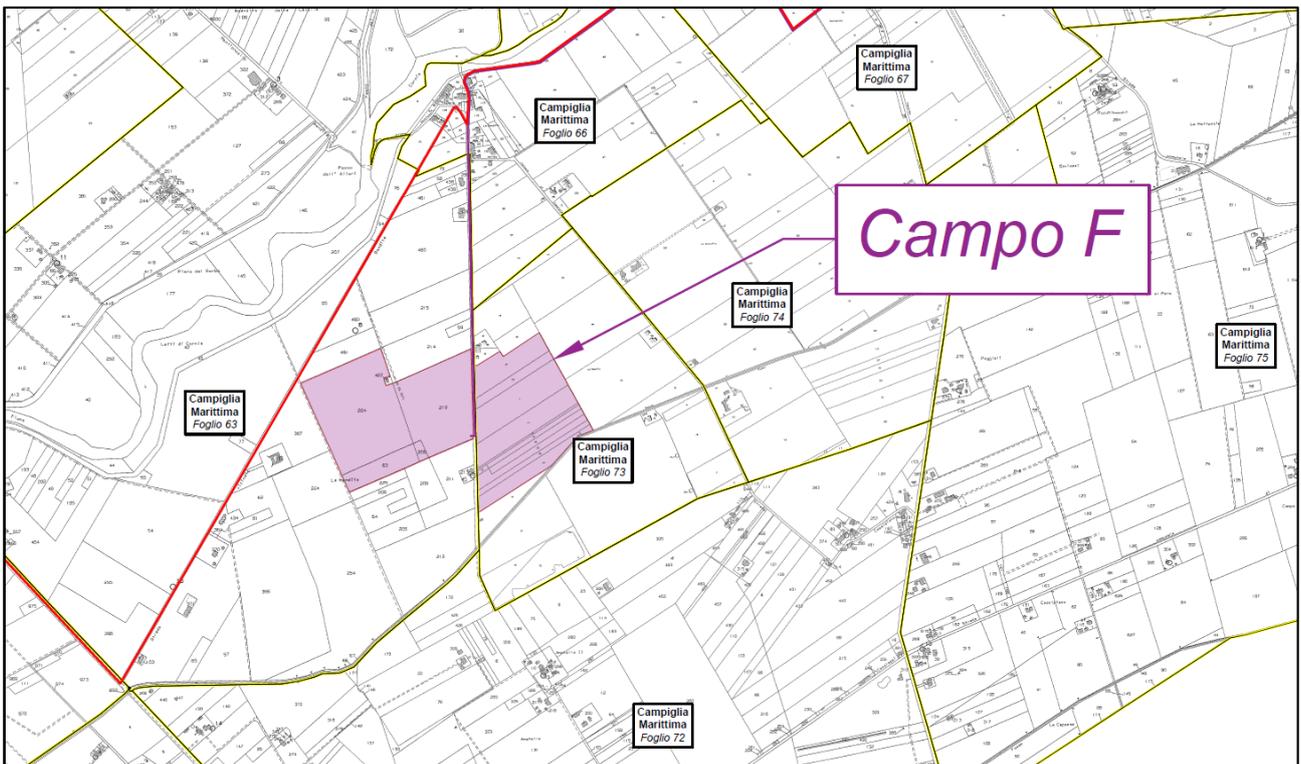
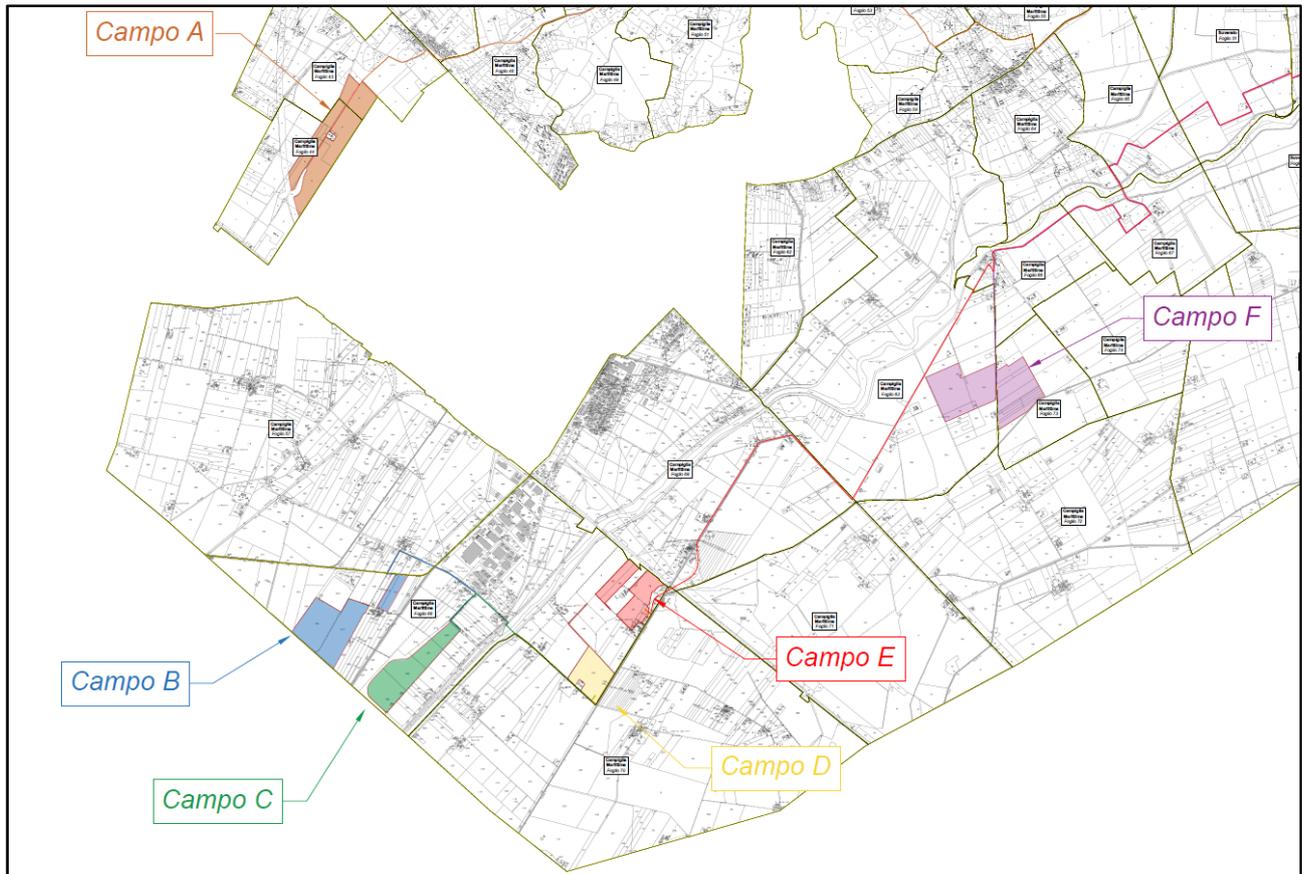


Figura 2.1d: Planimetria catastale aree Impianto Fotovoltaico campo F



*Figura 2.1e: Planimetria catastale veduta d'insieme campi A, B, C, D, E, F*

Riportiamo, di seguito il piano particellare dei cavidotti, della sotto stazione utente SSE e degli elettrodotti e della nuova stazione di rete SE di Terna.

DATI CATASTALI					
Comune	Foglio	P.IIa	Qualità	Intestatari	
<b>Piano Particellare d'Esproprio Tabellare - CAVIDOTTO A-SSU</b>					
Campiglia Marittima	43	346	Particella divisa in porzioni	Gotti Lega Gerardo	
		-	-	(SC) via delle Chiuse	
		-	-	(SC) via Rimigliano	
		-	-	(SP) SP 39 (via Aurelia Nord)	
	34	-	-	(SC) via Citerna	
	48	-	-		
	49	-	-		
	51	-	-		
	Campiglia Marittima	36	122	Uliveto	Comune di Campiglia Marittima (LI)
			123	Seminativo Arboreo	Comune di Campiglia Marittima (LI)
			124	Seminativo Arboreo	Comune di Campiglia Marittima (LI)
		51	-	-	(SP) SP 21 (via Cafaggio)
		53	-	-	
		54	-	-	
54		-	-		
Suvereto		54	-	-	(SC) via delle Piagge
	-		-	(SC) via degli Ulivi	
	64	-	-	(SR) SR 398 (via della Repubblica)	
	65	-	-		
	43	-	-		
	32	-	-		
33	-	-	(SC) Località San Giovanni		
34	-	-			
48	-	-			
<b>Piano Particellare d'Esproprio Tabellare - STAZIONE SSU</b>					
Suvereto	53	9	Particella divisa in porzioni	Pasquini Pierpaolo	
		-	-	Ridulfo Santa	
	69	Seminativo	Pasquini Pierpaolo		
	-	-	Ridulfo Santa		
	54	35	Vigneto	Società San Paolo S.A.S. di Riccardo Guadagnini e C.	
		52	Seminativo Arboreo	Società San Paolo S.A.S. di Riccardo Guadagnini e C.	
58		Particella divisa in porzioni	Società San Paolo S.A.S. di Riccardo Guadagnini e C.		
60		Particella divisa in porzioni	Società San Paolo S.A.S. di Riccardo Guadagnini e C.		
<b>Piano Particellare d'Esproprio Tabellare - CAVIDOTTO B-C</b>					
Campiglia Marittima	68	349	Seminativo	Volandri Silvia	
	57	637	Seminativo	Arzilli Tiziana	
	57	-	-	(SC) via Lavoriere	
	68	-	-		
	68	695	Seminativo	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)	
		688	Seminativo	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)	
		686	Seminativo	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)	
		684	Seminativo	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)	
		682	Seminativo	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)	
		680	Seminativo	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)	
		676	Vigneto	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)	
674	Seminativo	Demanio dello Stato Ramo Strade con sede in Roma (RM)			

Tabella 2.2a: Piano Particellare Cavidotti SSE e nuova SE Terna

DATI CATASTALI				
Comune	Foglio	P.Ila	Qualità	Intestatari
<b>Piano Particellare d'Esproprio Tabellare - CAVIDOTTO C-D</b>				
Campiglia Marittima	68	-	-	(SC) via Lavoriere
		170	Seminativo	ANAS Azienda Nazionale Autonoma delle Strade
		-	-	(SR) SR 398 Val Cornia
		18	Seminativo	Federfin S.p.a. con sede in Bologna (BO)
		-	-	Fiume Cornia
		97	Seminativo	Berti Mauro
		20	Pascolo	Consorzio Idraulico di Seconda Categoria per il Fiume Cornia
70	-	-	Demanio Pubblico dello Stato con sede in Roma (RM)	
				(SC) via Degli Affitti
<b>Piano Particellare d'Esproprio Tabellare - CAVIDOTTO D-E</b>				
Campiglia Marittima	68	70	-	(SC) via Degli Affitti
		157	Seminativo	Fantozzi Roberta; COM LEG Pierfederici Arnaldo
		158	Seminativo	Fantozzi Roberta; COM LEG Pierfederici Arnaldo
		279	Seminativo	ANAS Azienda Nazionale Autonoma delle Strade
<b>Piano Particellare d'Esproprio Tabellare - CAVIDOTTO E-F</b>				
Campiglia Marittima	68	277	Vigneto	ANAS Azienda Nazionale Autonoma delle Strade
		92	Seminativo Arboreo	ANAS Azienda Nazionale Autonoma delle Strade
		156	Seminativo Arboreo	Tinaglia Antonio Tinaglia Giordano
		155	Seminativo Arboreo	Tinaglia Antonio Tinaglia Giordano
	70	-	-	(SC) via Degli Affitti
		4	Canneto	Finedil S.r.l. con sede in Grosseto (GR)
	69	-	-	(SC) via Degli Affitti
		690	Seminativo Arboreo	ANAS Azienda Nazionale Autonoma delle Strade
		692	Seminativo	ANAS Azienda Nazionale Autonoma delle Strade
		66	Pascolo	Consorzio Idraulico di Seconda Categoria per il Fiume Cornia Demanio Pubblico dello Stato con sede in Roma (RM)
		65	Pascolo	Consorzio Idraulico di Seconda Categoria per il Fiume Cornia Demanio Pubblico dello Stato con sede in Roma (RM)
		-	-	(SP) SP 39 (via Aurelia Sud)
	63	-	-	(SC) via Bandita
	66	-	-	(SC) via Bandita
<b>Piano Particellare d'Esproprio Tabellare - CAVIDOTTO F-SSU</b>				
	63	-	-	(SC) via Bandita
	66	-	-	(SC) via Bandita
		126	Ente Urbano	-
	66	44	Area Rurale	Istituto Salesiano per le Missioni con sede in Torino
		2	Pascolo	Consorzio Idraulico di Seconda Categoria per il Fiume Cornia Demanio Pubblico dello Stato con sede in Roma (RM)
	67	24	Pascolo	Consorzio Idraulico di Seconda Categoria per il Fiume Cornia Demanio Pubblico dello Stato con sede in Roma (RM)
		48	Seminativo	Casini Lorella
		44	Seminativo	Casini Lorella
		45	Particella divisa in porzioni	Casini Lorella
		46	Seminativo	Casini Lorella
		39	Incolto Produttivo	Provincia di Livorno
		41	Seminativo	Provincia di Livorno

Tabella 2.2b: Piano Particellare Cavidotti SSE e nuova SE Terna

DATI CATASTALI				
Comune	Foglio	P.Ila	Qualità	Intestatari
Campiglia Marittima	67	-	-	(SP) SP 21
	64	-	-	(SP) SP 21
	65	74	Seminativo Arboreo	Castiglioni Stefano
		-	-	(SC) Strada "senza nome"
		8	Seminativo	Forconi Daniele
			-	-
		-	-	(SP) SP 21
		9	Seminativo	Forconi Daniele
		-	-	Forconi Paolo
		50	Seminativo	Forconi Daniele
-	-	Forconi Paolo		
7	Seminativo	Forconi Daniele		
-	-	Forconi Paolo		
39	Seminativo	Forconi Daniele		
-	-	Forconi Paolo		
Suvereto	51	58	Seminativo	Forconi Daniele
		-	-	Forconi Paolo
		57	Seminativo	Forconi Daniele
		-	-	Forconi Paolo
		120	Seminativo	Forconi Daniele
		-	-	Forconi Paolo
	71	Seminativo	e-distribuzione S.p.a. con sede a Roma (RM)	
	-	-	Forconi Daniele	
	120	Seminativo	Forconi Paolo	
	-	-	Forconi Daniele	
	80	Seminativo	Forconi Paolo	
	-	-	Forconi Paolo	
	52	-	-	(SC) Strada "senza nome"
	55	-	-	(SC) Strada "senza nome"
	55	28	Particella divisa in porzioni	Rossi Alberto
		198	Seminativo Arboreo	Franceschini Gianni-Enrico
		-	-	Pazzagli Michelina
		114	Seminativo	Guadagnini Riccardo
108		Seminativo	Guadagnini Riccardo	
53		77	Seminativo Arboreo	Favilli Fabrizio
		78	Uliveto	Favilli Fabrizio
		107	Uliveto	Favilli Fabrizio
		76	Uliveto	Fornitano Sandra
		63	Incolto Produttivo	Fornitano Sandra
	-	-	(SC) Strada "senza nome"	
-	-	(SC) Località San Giovanni		

Tabella 2.2c: Piano Particellare Cavidotti SSE e nuova SE Terna

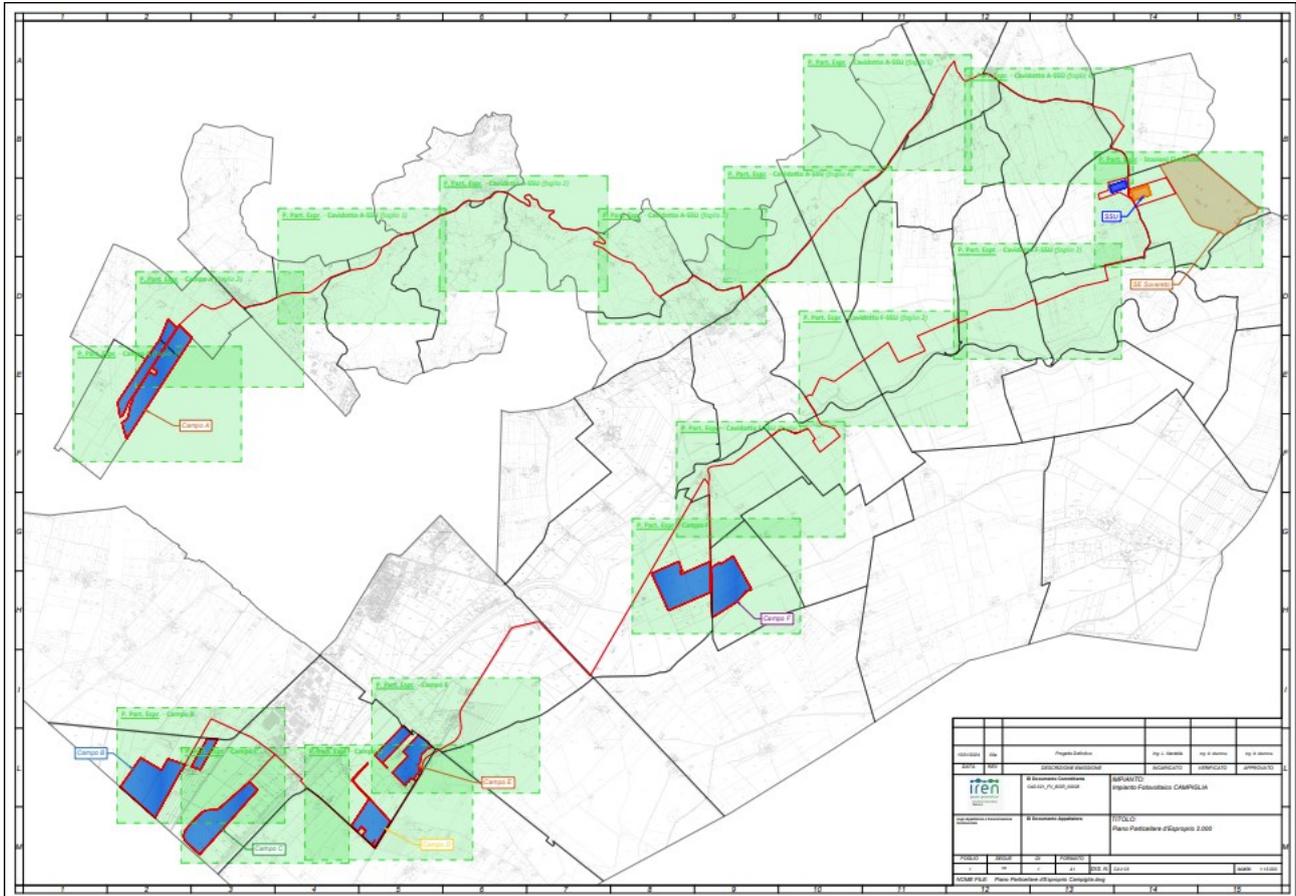


Figura 2.2: Planimetria inquadramento catastale con Campi e cavidotti e SSE

## 2.4 Inquadramento Geografico



*Figura 2.3: Inquadramento geografico dei siti. Campi A-B-C-D-E-F*



*Figura 2.4: Inquadramento geografico dei siti con cavidotti di connessione*

#### **2.4.1 Caratteristiche attuali delle aree**

Sui fondi che accoglieranno i parchi FV e le opere di connessione, in base ai sopralluoghi in campagna il terreno è attualmente utilizzato per scopi agricoli con prevalenza di seminativi, a parte la viabilità asfaltata che accoglierà la pressoché totalità dei cavidotti MT e AT. Ciò concorda con quanto riportato negli strumenti urbanistici locali e con le informazioni acquisite c/o i comuni di Campiglia Marittima e di Suvereto (passaggio cavidotti e sede della SSE, oltre alla nuova SE Terna) in base ai quali si evince che il progetto interessa prevalentemente:

**Campiglia Marittima.** Dalle previsioni urbanistiche del RUE le aree risultano tutte all'interno della Zona Agricola E1 nella quale è ammessa la installazione di impianti fotovoltaici come dettato dell'art. 57 delle N.T.A.

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 26 / 212
		Numero Revisione
		00

In minima parte:

**Suvereto:** Dalle previsioni urbanistiche del RUE le aree risultano tutte all'interno della Zona Agricola E1 nella quale è ammessa la installazione di impianti fotovoltaici come dettato dell'art. 57 delle N.T.A.

#### **2.4.2 Indice di occupazione**

Si premette che non si terrà conto dei terreni che accoglieranno cavidotto MT e cavidotti AT: di fatto, essendo le opere interrato, non occuperanno del suolo in superficie e la stretta fascia di terreno in corrispondenza del loro passaggio, dopo poco tempo, tornerà allo stato ante operam a seguito di ritombamento vale a dire a fine posa in opera. Le occupazioni relative ai sostegni dei raccordi sono puntuali e non hanno peso nel computo complessivo.

Prendendo spunto dal lavoro di Baldescu & Barion (2011), nel presente paragrafo verrà esposto il rapporto tra **Superficie Occupata** e **Superficie Disponibile** in termini di **Indice di Occupazione** del suolo. I dati sono esposti nella seguente tabella:

OPERE		QUANTITA'	Area (mq)	SUP occupazione (mq)	altezza	Superficie Disponibile	indice
PANNELLI PV	CAMPO A	22.036	1,303X2,384	68.451,57	-	260.770,00	
	CAMPO B	18.116	1,303X2,384	56.274,67	-	210.940,00	
	CAMPO C	15.932	1,303X2,384	49.490,40	-	160.000,00	
	CAMPO D	7.308	1,303X2,384	22.701,22	-	84.744,00	
	CAMPO E	8.428	1,303X2,384	26.180,33	-	106.000,00	
	CAMPO F	25.284	1,303X2,384	78.541,00	-	242.876,00	
<b>sommano</b>		<b>97.104</b>		<b>301.639,19</b>		<b>1.065.330,00</b>	
VIABILITA'	CAMPO A	4.470,52	5,00	22.352,60	-		
	CAMPO B	4.042,12	5,00	20.210,60	-		
	CAMPO C	2.515,56	5,00	12.577,80	-		
	CAMPO D	1.372,61	5,00	6.863,05	-		
	CAMPO E	2.081,87	5,00	10.409,35	-		
	CAMPO F	3.814,93	5,00	19.074,65	-		
PIAZZALI	SSE	34,67	51,20	1.775,10			
CABINE CONNESSIONE	CAMPO A	1	23,00x5,60	128,80	2,80		
	CAMPO B	1	23,00x5,60	128,80	2,80		
	CAMPO C	1	23,00x5,60	128,80	2,80		
	CAMPO D	1	23,00x5,60	128,80	2,80		
	CAMPO E	1	23,00x5,60	128,80	2,80		
	CAMPO F	1	23,00x5,60	128,80	2,80		
CABINE DI CAMPO	CAMPO A	4	12,12x2,44	29,57	2,90		
	CAMPO B	4	12,12x2,44	29,57	2,90		
	CAMPO C	3	12,12x2,44	29,57	2,90		
	CAMPO D	2	12,12x2,44	29,57	2,90		
	CAMPO E	2	12,12x2,44	29,57	2,90		
	CAMPO F	5	12,12x2,44	29,57	2,90		
UFFICI	CAMPO A	1	4,80X6,00	28,80	3,10		
	CAMPO B	1	4,80X6,00	28,80	3,10		
	CAMPO C	1	4,80X6,00	28,80	3,10		
	CAMPO D	1	4,80X6,00	28,80	3,10		
	CAMPO E	1	4,80X6,00	28,80	3,10		
	CAMPO F	1	4,80X6,00	28,80	3,10		
EDIFICIO INTEGRATO	NUOVA SE TERNA	1	25,00X13,20	330,00	4,65		
CABINA CONSEGNA		1	11,20X2,54	28,45	3,35		
SSE			34,65X6,70	232,16	3,10		
TOTALE SUPERFICI E INDICE OCCUPAZIONE				396.615,97		1.065.330,00	37,23%

*Tabella 2.3: indice di occupazione del Progetto, data dal rapporto Superficie Occupata su Superficie Disponibile.*

In base a quanto riportato poco sopra, si può sintetizzare dicendo che circa il 37,23% della Superficie Disponibile sarà occupata dal Progetto.

## 2.5 Criteri Generali di Progettazione

Il Progetto è la sintesi del lavoro di un gruppo di professionisti composto da ingegneri, architetti, paesaggisti, archeologi, naturalisti, agronomi che hanno collaborato per l'ottimizzazione delle soluzioni tecniche e di producibilità e per la compatibilità con l'area di intervento al fine di non alterarne gli elementi paesaggistici e di biodiversità.

Nel rispetto delle norme di tutela ambientali e paesaggistiche vigenti la proposta progettuale ha tenuto conto dei seguenti aspetti:

1. Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito prevalentemente pianeggianti e a pendenze moderate tale da evitare movimenti terra eccessivi che comporterebbero un'alterazione della morfologia attuale del sito. Inoltre, si è dato gran peso alla salvaguardia degli elementi che compongono il paesaggio a (vegetazione, acqua, uso del suolo, viabilità di cantiere, colorazioni degli elementi strutturali).
2. Vicinanza con il punto di connessione alla Rete Elettrica di Distribuzione Nazionale compatibilmente con i vincoli ambientali, idrogeologici, geomorfologici, infrastrutturali, e disponibilità dei suoli per la realizzazione del progetto.
3. Nella scelta delle strutture di appoggio dei moduli fotovoltaici sono state preferite quelle con pali di sostegno infissi con battipalo al fine di evitare la realizzazione di fondazioni e l'artificializzazione eccessiva del suolo. Sono state scelte strutture mobili e una configurazione dei moduli su di essi tale da lasciare uno spazio sufficiente (5,25 m) non solo ad evitare nel corso di esercizio dell'impianto fotovoltaico gli effetti terra-bruciata e desertificazione del suolo, ma anche la possibilità di lasciare le aree non occupate a verde.
4. Sono stati scelti moduli fotovoltaici ad alta efficienza nel tempo oltre che per garantire delle performance di producibilità elettrica dell'impianto fotovoltaico di lunga durata anche per ridurre i fenomeni di abbagliamento e inquinamento luminoso.
5. È stata massimizzata la captazione della radiazione solare annua disponibile, dove il generatore fotovoltaico è esposto alla luce solare scegliendo orientamento ed esposizioni ottimali, evitando fenomeni di ombreggiamento che costituiscono cause dirette di perdite d'energia prodotta, incidendo sul tempo di ritorno economico dell'investimento.
6. La distanza tra le file di moduli è stata scelta tale che oltre a evitare fenomeni di ombreggiamento anche per creare un equilibrio tra spazi coperti e spazi liberi tali da evitare un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo.
7. La predisposizione delle cabine di trasformazione all'interno dei campi è stata ottimizzata con la finalità di ridurre al minimo la viabilità interna e di conseguenza la sottrazione di suolo.

8. I suoli interessati all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono stati scelti in prossimità di viabilità già esistenti al fine di evitare la realizzazione di nuove viabilità e quindi alterazione del paesaggio attuale.
9. La recinzione metallica perimetrale prevede il varco di passaggio per la microfauna terrestre locale.
10. È prevista una fascia di mitigazione di 4,00 m per mascherare la recinzione e il campo fotovoltaico realizzata con fascia arborea di altezza tale da mitigare l'impatto visivo-percettivo dell'impianto fotovoltaico dall'esterno e da eventuali punti di belvedere e interesse paesaggistico nelle vicinanze dell'impianto fotovoltaico di progetto. Verranno utilizzati specie autoctone tali da favorire una connettività eco sistemica con le colture presenti nelle aree circostanti all'impianto fotovoltaico.
11. I collegamenti elettrici in media tensione costituenti l'impianto fotovoltaico sono realizzati con cavidotti interrati alla profondità minima di 1,00 m al fine di ridurre le interferenze elettromagnetiche.
12. I tracciati degli elettrodotti e il posizionamento della Stazione Elettrica sono stati studiati in armonia con quanto dettato dall'art. 121 del Testo unico emesso con RD 11 dicembre 1933 No. 1775, comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e privati coinvolti e andranno ad interessare soltanto viabilità stradale, riducendo interferenze con i terreni agricoli e con l'habitat naturale.
13. Le posizioni delle Opere Edili all'interno dei singoli Campi (Cabine elettriche di connessione, cabine elettriche di campo, locali guardiania e controllo accessi) sono state individuate su siti avente le migliori caratteristiche in ragione delle peculiarità di area sotto il profilo:
  - I. della orografia;
  - II. della destinazione urbanistica e dei vincoli nel loro complesso;
  - III. dall'ottimizzazione dell'occupazione del territorio essendo le Opere Edili incluse nelle particelle interessate dal parco fotovoltaico stesso e la Cabina Utente in prossimità della nuova Se Terna di Suvereto, località San Giovanni.

La descrizione del progetto è finalizzata alla conoscenza esaustiva dell'intervento principale e delle opere connesse e alla descrizione delle caratteristiche fisiche e funzionali dello stesso, delle fasi di cantiere, di esercizio e di eventuale dismissione.

Sarà fornito il bilancio delle terre e rocce da scavo e gli esiti della loro caratterizzazione e destinazione secondo le indicazioni della normativa vigente.

In riferimento alla fase di **cantiere**, relativa a tutte le lavorazioni previste (opera principale ed opere connesse), il progetto comprende:

- l'individuazione delle aree utilizzate in modo permanente (fase di esercizio) e temporaneo, per le aree occupate dalle attività di cantiere principali (campi-base) e complementari (nuovi tracciati viari necessari per il raggiungimento delle zone operative);
- l'indicazione delle operazioni necessarie alla predisposizione delle aree di intervento (movimenti di terra e modifiche alla morfologia del terreno), il fabbisogno del consumo di acqua, di energia, le fonti di approvvigionamento dei materiali, le risorse naturali impiegate (acqua, territorio, suolo e biodiversità), la quantità e tipologia di rifiuti prodotti dalle lavorazioni;
- la descrizione dettagliata dei tempi di attuazione dell'opera principale e delle opere connesse, considerando anche la contemporaneità delle lavorazioni nel caso insistano sulle stesse aree; del fabbisogno complessivo previsto di forza lavoro, in termini quantitativi e qualitativi; dei mezzi e macchinari usati e delle relative caratteristiche; della movimentazione da e per i cantieri, delle modalità di gestione del cantiere, delle misure di sicurezza adottate;
- il ripristino delle aree a fine lavorazioni.
- In riferimento alla fase di esercizio, che si conclude alla fine della fornitura dei servizi o dei beni per la quale è stata progettata ed è successiva alla fine di ogni attività connessa alla costruzione dell'opera, compreso il collaudo, il progetto comprende:
- l'indicazione della durata di esercizio dell'intervento principale e delle opere connesse (vita dell'opera);
- la quantificazione dei fabbisogni di energia e delle risorse naturali eventualmente necessari e per il processo produttivo;
- l'elenco di tipologie e quantità dei residui delle emissioni previste (gassose, liquide, solide, sonore, luminose, vibrazionali, di calore, radioattive), sostanze utilizzate, quantità e tipologia di rifiuti eventualmente prodotti;
- la descrizione di interventi manutentivi richiesti per il corretto funzionamento delle opere, tempi necessari, frequenza degli interventi, eventuali fabbisogni di energia e di risorse naturali non già necessari per il suo normale esercizio, eventuali rifiuti ed emissioni diversi, in termini qualitativi e quantitativi, rispetto all'esercizio.

La fase di **dismissione**, parziale o totale dell'opera, comprende tutte le necessarie attività di cantiere per la demolizione o smantellamento delle singole componenti strutturali, finalizzate al ripristino ambientale dell'area. Sono descritte le modalità di smaltimento e/o di riutilizzo e/o di recupero dei materiali di risulta e/o dei componenti dell'opera.

### 3 Quadro di Riferimento Programmatico

Nel presente capitolo si riporta un estratto della Relazione “CoD021\_FV\_BPR\_00038-Studio di Impatto Ambientale - Quadro Programmatico”, cui si rimanda per la completezza degli argomenti trattati.

#### 3.1 Normativa di Pianificazione Energetica e di Riferimento Europea e Nazionale

##### 3.1.1 Protocollo di Kyoto

Fin dalla sottoscrizione del Protocollo di Kyoto nel 1997, l'UE e i suoi stati membri si sono impegnati in un percorso finalizzato alla lotta ai cambiamenti climatici attraverso l'adozione di politiche energetiche e misure comunitarie e nazionali per la riduzione di emissioni di gas serra fino al 2050. Durante questo periodo, l'UE ha stabilito di effettuare una regolare attività di monitoraggio e di relazione per la valutazione dei progressi raggiunti nel corso degli anni e per la valutazione degli impatti di eventuali nuove politiche. Per facilitare questa operazione, finora sono stati stabiliti due pacchetti fondamentali:

- Pacchetto per il clima e l'energia 2020;
- quadro per le politiche dell'energia e del clima 2030.

Nel primo pacchetto sono state definite una serie di norme vincolanti volte al raggiungimento di tre principali obiettivi entro il 2020:

1. taglio del 20% delle emissioni di gas serra (rispetto ai livelli del 1990)
2. 20% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili
3. miglioramento del 20% dell'efficienza energetica

Tale pacchetto è stato sottoscritto nel 2007 dai leader dell'UE ed è stato recepito dalla legislazione nazionale nel 2009.

Il quadro per le politiche dell'energia e del clima 2030, concordato dai leader dell'EU nel 2014, riprende i contenuti del primo pacchetto in quanto definisce gli stessi obiettivi con percentuali maggiorate, da raggiungere entro il 2030:

1. taglio del 40% delle emissioni di gas serra (rispetto ai livelli del 1990);
2. 27% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili;
3. miglioramento del 27% dell'efficienza energetica.

A lungo termine, saranno necessari tagli ancora più incisivi per evitare pericolosi cambiamenti climatici. In quest'ottica, infatti, l'Ue si è impegnata a ridurre le emissioni dell'80/90% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2050, a condizione che tutti i paesi membri contribuiscano allo sforzo collettivo.

### **3.1.2 La strategia energetica europea**

Le politiche europee in materia di energia perseguono due principali obiettivi: quello della progressiva de carbonizzazione dell'economia e quello della piena realizzazione di un mercato unico.

Con specifico riguardo alle problematiche di maggiore interesse per il presente Studio, si evidenzia come negli ultimi anni l'Unione Europea abbia deciso di assumere un ruolo di leadership mondiale nella riduzione delle emissioni di gas serra. Il primo fondamentale passo in tale direzione è stato la definizione di obiettivi ambiziosi già al 2020.

Nel 2008, l'Unione Europea ha varato il "Pacchetto Clima-Energia" (cosiddetto "Pacchetto 20-20-20"), con i seguenti obiettivi energetici e climatici al 2020:

- un impegno unilaterale dell'UE a ridurre di almeno il 20% entro il 2020 le emissioni di gas serra rispetto ai livelli del 1990. Gli interventi necessari per raggiungere gli obiettivi al 2020 continueranno a dare risultati oltre questa data, contribuendo a ridurre le emissioni del 40% circa entro il 2050.
- un obiettivo vincolante per l'UE di contributo del 20% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi entro il 2020, compreso un obiettivo del 10% per i biocarburanti.
- una riduzione del 20% nel consumo di energia primaria rispetto ai livelli previsti al 2020, da ottenere tramite misure di efficienza energetica.
- Tale obiettivo, solo enunciato nel pacchetto, è stato in seguito declinato, seppur in maniera non vincolante, nella direttiva efficienza energetica approvata in via definitiva nel mese di ottobre 2012.
- In una prospettiva di progressiva riduzione delle emissioni climalteranti, il Consiglio europeo del 23-24 ottobre 2014 ha approvato i nuovi obiettivi clima energia al 2030, di seguito richiamati:
- riduzione di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra nel territorio UE rispetto al 1990;
- quota dei consumi finali di energia coperti da fonti rinnovabili pari al 27%, vincolante a livello europeo, ma senza target vincolanti a livello di Stati membri;
- riduzione del 27% dei consumi finali di energia per efficienza energetica, non vincolante ma passibile di revisioni per un suo innalzamento al 30%.

Negli auspici del Consiglio d'Europa, un approccio comune durante il periodo fino al 2030 aiuterà a garantire la certezza normativa agli investitori e a coordinare gli sforzi dei paesi dell'UE.

Il quadro delineato al 2030 contribuisce a progredire verso la realizzazione di un'economia a basse emissioni di carbonio e a costruire un sistema che:

- assicuri energia a prezzi accessibili a tutti i consumatori;
- renda più sicuro l'approvvigionamento energetico dell'UE;
- riduca la dipendenza europea dalle importazioni di energia e
- crei nuove opportunità di crescita e posti di lavoro.

Lo stesso, inoltre, apporta anche benefici sul piano dell'ambiente e della salute, ad esempio riducendo l'inquinamento atmosferico.

Nell'ambito dell'Unione Europea, inoltre, si è da alcuni anni iniziato a discutere sugli scenari e gli obiettivi per orizzonti temporali di lungo e lunghissimo termine, ben oltre il 2020. Nello studio denominato Energy Roadmap 2050 si prevede, infatti, una riduzione delle emissioni di gas serra del'80-95% entro il 2050 rispetto ai livelli del 1990, con un abbattimento per il settore elettrico di oltre il 95%. I diversi scenari esaminati dalla Commissione per questo percorso assegnano grande importanza all'efficienza energetica e alla produzione da fonti rinnovabili, guardando anche con attenzione all'utilizzo di energia nucleare e allo sviluppo della tecnologia CCS (Carbon Capture and Storage), e prevedendo un ruolo fondamentale per il gas durante la fase di transizione, che consentirà di ridurre le emissioni sostituendo carbone e petrolio nella fase intermedia, almeno fino al 2030+2035. I principali cambiamenti strutturali identificati includono:

- un aumento della spesa per investimenti e una contemporanea riduzione di quella per il combustibile;
- un incremento dell'importanza dell'energia elettrica, che dovrà quasi raddoppiare la quota sui consumi finali (fino al 36-39%) e contribuire alla decarbonizzazione dei settori dei trasporti e del riscaldamento;
- un ruolo cruciale affidato all'efficienza energetica, che potrà raggiungere riduzioni fino al 40% dei consumi rispetto al 2005;
- un incremento sostanziale delle fonti rinnovabili, che potranno rappresentare il 55% dei consumi finali di energia (e dal 60 al 90% dei consumi elettrici);
- un incremento delle interazioni tra sistemi centralizzati e distribuiti.

### **3.1.3 Green Deal (GD)**

L'attuale Commissione Ue, guidata da Ursula von Der Leyen, ha presentato a dicembre 2019 il suo Green Deal (GD) che punta a realizzare un'economia "neutrale" sotto il profilo climatico entro il 2050, ossia azzerare le emissioni nette di CO2 con interventi in tutti i settori economici, dalla produzione di energia ai trasporti, dal riscaldamento/raffreddamento degli edifici alle attività agricole, nonché nei processi manifatturieri, nelle industrie "pesanti" e così via.

Tra i temi più importanti su energia e ambiente del GD:

- la possibilità di eliminare i sussidi ai combustibili fossili e in particolare le esenzioni fiscali sui carburanti per navi e aerei, seguendo la logica che il costo dei mezzi di trasporto deve riflettere l'impatto di tali mezzi sull'ambiente;
- la possibilità di adottare una "carbon border tax" per tassare alla frontiera le importazioni di determinati prodotti, in modo che il loro prezzo finale rispecchi il reale contenuto di CO2, ossia la quantità di CO2 rilasciata nell'atmosfera per produrre quelle merci;
- De carbonizzare il mix energetico, puntando in massima parte sulle rinnovabili, con la contemporanea rapida uscita dal carbone.

Nel settembre 2020 la Commissione ha proposto di elevare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra per il 2030, compresi emissioni e assorbimenti, ad almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990.

Sono state prese in considerazione tutte le azioni necessarie in tutti i settori, compresi un aumento dell'efficienza energetica e dell'energia da fonti rinnovabili, in maniera da garantire il progredire verso un'economia climaticamente neutra e gli impegni assunti nel quadro dell'accordo di Parigi.

Obiettivi chiave per il 2030:

- una riduzione almeno del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990)
- una quota almeno del 32% di energia rinnovabile
- un miglioramento almeno del 32,5% dell'efficienza energetica.

L'obiettivo della riduzione del 40% dei gas serra è attuato mediante il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (il cd ETS), il regolamento sulla condivisione degli sforzi con gli obiettivi di riduzione delle emissioni degli Stati membri, e il regolamento sull'uso del suolo, il cambiamento di uso del suolo e la silvicoltura. In tal modo tutti i settori contribuiranno al conseguimento dell'obiettivo del 40% riducendo le emissioni e aumentando gli assorbimenti.

Al fine di mettere in atto e realizzare questi obiettivi chiave, **il 14 luglio 2021 la Commissione europea ha adottato un pacchetto di proposte per rendere le politiche dell'UE in materia di clima, energia, uso del suolo, trasporti e fiscalità idonee a ridurre le emissioni nette di gas serra di almeno il 55% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990.**

Tra le varie proposte è prevista anche la **revisione della direttiva RED (Renewable Energy Directive) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili**. La Commissione ha stabilito nuovi target vincolanti sulle fonti pulite, precisando anche quali fonti di energia possono essere considerate pulite. **La direttiva sulle energie rinnovabili fisserà un obiettivo maggiore per produrre il 40% della nostra energia da fonti rinnovabili entro il 2030.** Tutti gli Stati membri

contribuiranno a questo obiettivo e verranno proposti obiettivi specifici per l'uso delle energie rinnovabili nei trasporti, nel riscaldamento e raffreddamento, negli edifici e nell'industria. La produzione e l'uso di energia rappresentano il 75% delle emissioni dell'UE e, quindi, è fondamentale accelerare la transizione verso un sistema energetico più verde.

### **3.1.3.1 Relazione con il progetto**

Il presente progetto di costruzione di un impianto fotovoltaico può considerarsi in linea con gli obiettivi strategici della politica energetica europea, in quanto si pone come obiettivo lo sviluppo sostenibile e l'incremento della quota di energia rinnovabile, contribuendo a ridurre le emissioni di gas a effetto serra.

### **3.1.4 Strategia energetica nazionale (SEN)**

La Strategia Energetica Nazionale (SEN) è il documento programmatico di riferimento per il settore dell'energia, entrato in vigore con il Decreto Ministeriale 10 novembre 2017. Gli obiettivi che muovono la Strategia Energetica Nazionale sono finalizzati a rendere il sistema energetico nazionale più competitivo, sostenibile, in linea con i traguardi stabiliti dalla COP21, e sicuro, rafforzando l'indipendenza energetica dell'Italia. Per perseguire tali obiettivi la SEN fissa dei target quantitativi, di cui se ne elencano alcuni di seguito:

- efficienza energetica: riduzione dei consumi finali da 118 a 108 Mtep con un risparmio di circa 10 Mtep al 2030;
- fonti rinnovabili: 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015; in termini settoriali, l'obiettivo si articola in una quota di rinnovabili sul consumo elettrico del 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015; in una quota di rinnovabili sugli usi termici del 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015; in una quota di rinnovabili nei trasporti del 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015;
- riduzione del differenziale di prezzo dell'energia: contenere il divario di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa (nel 2016 pari a circa 2 €/MWh) e quello sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE (pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e al 25% in media per le imprese);
- cessazione della produzione di energia elettrica da carbone con un obiettivo di accelerazione al 2025 da realizzare tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali;
- verso la de carbonizzazione al 2050: rispetto al 1990, una diminuzione delle emissioni del 39% al 2030 e del 63% al 2050;

- raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021;
- riduzione della dipendenza energetica dall'estero dal 76% del 2015 al 64% del 2030 (rapporto tra il saldo import/export dell'energia primaria necessaria a coprire il fabbisogno e il consumo interno lordo), grazie alla forte crescita delle rinnovabili e dell'efficienza energetica.

In relazione agli aspetti legati all'inserimento ambientale e paesaggistico degli impianti fotovoltaici a terra, di particolare interesse per il presente Studio, la SEN caldeggia un approccio orientato allo sfruttamento prioritario delle superficie di grandi edifici e di aree industriali dismesse, di quelle adiacenti alle grandi infrastrutture e alle aree produttive, e quelle già compromesse per preesistenti attività produttive, in coerenza con i criteri già delineati dal D.M. 10/09/2010.

### **3.1.5 Piano Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) è stato pubblicato nella versione definitiva in data 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e costituisce, di fatto, un aggiornamento rispetto a quanto previsto nella Strategia Energetica Nazionale (SEN).

Infatti, il PNIEC è un documento vincolante e dunque, una volta definiti gli obiettivi, non sarà possibile effettuare delle deviazioni dal percorso tracciato.

Il Piano stima che la percentuale di copertura delle fonti rinnovabili elettriche sui consumi finali lordi di energia elettrica dovrà essere pari al 55,4% al 2030, un progresso di 0,4% rispetto all'obiettivo fissato dalla SEN. In particolare, il PNIEC pone come obiettivo il raggiungimento di oltre 50 GW prodotti da impianti fotovoltaici entro il 2030, segnalando che di questi circa 20 GW sono già in esercizio.

È evidente quindi che il progetto in esame si integra perfettamente con le politiche energetiche nazionali, contribuendo al raggiungimento degli obiettivi fissati nel PNIEC in termini di rinnovabili elettriche.

### **3.1.6 Governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)**

Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) si inserisce all'interno del programma Next Generation EU (NGEU), concordato dall'Unione Europea in risposta alla crisi pandemica. La principale componente del programma NGEU è il Dispositivo per la Ripresa e Resilienza, che ha una durata di 6 anni (dal 2021 al 2026) e una dimensione totale di 672,5 miliardi di euro.

Il Piano si sviluppa intorno a tre assi strategici condivisi a livello europeo (digitalizzazione e innovazione, transizione ecologica e inclusione sociale) e lungo le seguenti missioni:

1. Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura, con l'obiettivo di promuovere la trasformazione digitale del Paese, sostenere l'innovazione del sistema produttivo, e investire in turismo e cultura;
2. Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica, con gli obiettivi principali di migliorare la sostenibilità e la resilienza del sistema economico e assicurare una transizione ambientale equa e inclusiva;
3. Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile, il cui obiettivo primario è lo sviluppo di un'infrastruttura di trasporto moderna, sostenibile ed estesa a tutte le aree del Paese;
4. Istruzione e Ricerca, con l'obiettivo di rafforzare il sistema educativo, le competenze digitali e tecnico-scientifiche, la ricerca e il trasferimento tecnologico;
5. Inclusione e Coesione, per facilitare la partecipazione al mercato del lavoro, rafforzare le politiche attive del lavoro e favorire l'inclusione sociale;
6. Salute, con l'obiettivo di rafforzare la prevenzione e i servizi sanitari sul territorio, modernizzare e digitalizzare il sistema sanitario e garantire equità di accesso alle cure.

Il Piano prevede inoltre un ambizioso programma di riforme per facilitare la fase di attuazione e, più in generale, contribuire alla modernizzazione del Paese, rendendo il contesto economico più favorevole allo sviluppo dell'attività d'impresa.

Di particolare interesse, ai fini del presente Studio, è la missione relativa alla rivoluzione verde e transizione ecologica, la quale consiste in:

- C1. Economia circolare e agricoltura sostenibile;
- C2. Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile;
- C3. Efficienza energetica e riqualificazione degli edifici;
- C4. Tutela del territorio e della risorsa idrica.

In merito allo sviluppo dell'energia rinnovabile, il Piano prevede un incremento della quota di energia prodotta da FER, in linea con gli obiettivi europei e nazionali di decarbonizzazione, attraverso:

- lo sviluppo dell'agro-voltaico, ossia l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. L'obiettivo dell'investimento è installare a regime una capacità produttiva da impianti agro-voltaici di 1,04 GW, che produrrebbe circa 1.300 GWh annui, con riduzione delle emissioni di gas serra stimabile in circa 0,8 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub>;

- la promozione delle rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo, ipotizzando che riguardino impianti fotovoltaici con una produzione annua di 1.250 kWh per kW, ovvero circa 2.500 GWh annui, i quali contribuiranno a una riduzione delle emissioni di gas serra stimata in circa 1,5 milioni di tonnellate di CO2 all'anno;
- la promozione impianti innovativi (incluso off-shore), che combinino tecnologie ad alto potenziale di sviluppo con tecnologie più sperimentali (come i sistemi che sfruttano il moto ondoso), in assetti innovativi e integrati da sistemi di accumulo. La realizzazione di questi interventi, per gli assetti ipotizzati in funzione delle diverse tecnologie impiegate, consentirebbe di produrre circa 490 GWh anno che contribuirebbero ad una riduzione di emissioni di gas climalteranti stimata intorno alle 286.000 tonnellate di CO2;
- lo sviluppo del bio metano.

Il Legislatore evidenzia la circostanza che, per rispettare gli obiettivi UE sul clima e l'energia entro il 2030, l'Italia deve raggiungere i 52 GWp di installazioni fotovoltaiche (circa 30 GWp in più rispetto ai circa 22 GWp attuali). Per raggiungere il suddetto obiettivo al 2030 a livello nazionale si dovrebbero garantire una media dell'installato di circa 3 GWp all'anno.

Alla luce degli obiettivi sopra esposti si avverte dunque, a livello di governance, una necessità impellente di imprimere un'accelerazione all'installazione di impianti fotovoltaici.

### **3.1.7 COP 28 – Vertice mondiale sull'azione del clima**

#### **3.1.7.1 Principali risultati**

I leader mondiali si sono riuniti a Dubai, negli Emirati arabi uniti, per il vertice mondiale sull'azione per il clima che ha dato il via alla 28ª conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (COP 28). Il primo tema affrontato è quello dedicato al *“Rafforzare le ambizioni”*, a tal riguardo, nel suo intervento alla plenaria della COP 28, il presidente Charles Michel ha chiesto un'azione globale più incisiva e rapida per mantenere l'aumento della temperatura mondiale entro 1,5 gradi: *“La Terra appartiene ai nostri figli. Non si tratta di uno slogan pubblicitario, ma di una realtà esistenziale. Il prossimo decennio è fondamentale e siamo pienamente mobilitati per collaborare con ciascuno di voi al fine di proteggere l'umanità.”* Charles Michel, intervento del presidente del Consiglio Europeo

Il presidente ha sottolineato il pieno impegno dell'UE a favore della lotta per la neutralità climatica.

Ha rilevato come l'UE abbia già ridotto le emissioni di gas a effetto serra del 30% rispetto ai livelli del 1990 e sia determinata a:

- triplicare le energie rinnovabili
- raddoppiare l'efficienza energetica

Charles Michel ha inoltre sottolineato la necessità di porre fine quanto prima alla nostra dipendenza dai combustibili fossili.

### **3.1.7.2 Finanziamenti per il clima**

L'UE è il principale fornitore di finanziamenti pubblici per il clima a livello mondiale, a Dubai il presidente del Consiglio Europeo ha evidenziato che l'UE sta onorando il suo impegno di conseguire l'obiettivo di cento miliardi di USD fissato dall'accordo di Parigi. Quest'anno sono stati impegnati 23 miliardi di euro dall'unione europea. L'UE e i suoi Stati membri hanno annunciato un contributo di 220 milioni di EUR al fondo per le perdite e i danni al fine di aiutare i paesi più poveri e vulnerabili, inoltre, è stato chiesto dal presidente una riforma delle istituzioni finanziarie internazionali per renderle più giuste e più inclusive. Lo stesso, in occasione di un evento collaterale organizzato dall'Alleanza internazionale per la resilienza alla siccità, ha insistito sulla necessità di catalizzare gli investimenti volti a rafforzare la resilienza alla siccità a livello locale, nazionale e internazionale: *“Il rendimento degli investimenti nella resilienza alla siccità può essere fino a 10 volte superiore al costo iniziale [...] Gli investimenti nella lotta contro la siccità e i suoi effetti non rappresentano solo la cosa giusta da fare, ma costituiscono anche politiche intelligenti dal punto di vista economico. L'Unione europea è pronta a sostenervi.” Charles Michel, intervento del presidente del Consiglio Europeo.*

### **3.1.7.3 Obiettivi della COP 28**

Ogni anno la COP si riunisce per determinare l'ambizione e le responsabilità in materia di azione per il clima, nonché per individuare e valutare le misure per il clima. La conferenza di quest'anno è ospitata dagli Emirati arabi uniti, che detengono la presidenza della COP 28. Il piano d'azione della presidenza per realizzare i pilastri dell'accordo di Parigi si concentra su quattro settori:

- accelerare la transizione energetica
- definire i finanziamenti per il clima
- mettere la natura, le persone, la vita e i mezzi di sussistenza al centro dell'azione per il clima
- porre alla base di tutte le iniziative la piena inclusività
- I principali punti all'ordine del giorno della COP 28 dovrebbero essere i seguenti:
- un bilancio globale
- il programma di lavoro in materia di mitigazione
- l'obiettivo mondiale di adattamento
- i finanziamenti per il clima, comprese le disposizioni finanziarie per le perdite e i danni

#### **3.1.7.4 Posizione dell'UE per la COP 28**

Dal 30 novembre al 12 dicembre la COP 28 riunisce le parti della convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), tra cui l'UE e tutti gli Stati membri dell'UE. L'UE era rappresentata dal presidente del Consiglio europeo Charles Michel, dalla presidente della Commissione europea Ursula Von Der Leyen e dalla presidenza spagnola del Consiglio. La delegazione dell'UE era guidata dalla Commissione europea e dalla presidenza spagnola.

Il Consiglio ha approvato la posizione dell'UE nelle sue conclusioni approvate il 16 ottobre 2023.

Nelle conclusioni il Consiglio ha evidenziato le opportunità che un'azione ambiziosa per il clima offre per il pianeta, l'economia globale e le persone, e l'importanza di garantire una transizione giusta, che non lasci indietro nessuno, verso economie e società sostenibili, resilienti ai cambiamenti climatici e climaticamente neutre.

Il Consiglio ha sottolineato l'esigenza di innalzare considerevolmente il livello di ambizione globale affinché l'obiettivo di 1,5°C rimanga raggiungibile e ha chiesto:

- il rafforzamento collettivo dei contributi determinati a livello nazionale (NDC)
- una graduale eliminazione a livello mondiale dei combustibili fossili non soggetti ad abbattimento e il raggiungimento di un picco nel loro consumo in questo decennio
- un sistema energetico mondiale completamente o prevalentemente decarbonizzato negli anni 2030
- l'eliminazione graduale, il prima possibile, delle sovvenzioni ai combustibili fossili che non affrontano le questioni della povertà energetica o di una transizione giusta
- un'azione globale al fine di triplicare la capacità di energia rinnovabile installata e raddoppiare il tasso del miglioramento dell'efficienza energetica entro il 2030
- maggiori sforzi di tutte le parti per integrare l'adattamento ai cambiamenti climatici e la resilienza agli stessi nelle politiche e nei programmi esistenti in tutti i settori opportuni
- un'intensificazione degli sforzi da parte di tutti i paesi per mobilitare finanziamenti a sostegno dell'azione per il clima
- L'UE è inoltre determinata a collaborare con tutte le parti per:
  - continuare a promuovere l'attuazione del quadro di riferimento rafforzato per la trasparenza
  - promuovere una discussione inclusiva sul futuro dell'UNFCCC
  - portare avanti l'attuazione del programma di lavoro di Glasgow per l'azione per la consapevolezza sul clima

- affrontare la dimensione di genere
- discutere dell'attuazione dell'azione per il clima nel settore agricolo e della sicurezza alimentare

Il 17 ottobre il Consiglio ha adottato inoltre conclusioni sui finanziamenti per il clima. Le conclusioni sottolineano l'impegno dei paesi dell'UE di mobilitare 100 miliardi di USD all'anno entro il 2025 per aiutare i paesi in via di sviluppo ad affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici e prevedono che tale obiettivo sarà raggiunto nel 2023 per la prima volta.

(Fonte: <https://www.consilium.europa.eu/it/meetings/international-summit/2023/12/01-02/>)

### **3.2 Piano Ambientale Energetico Regionale Toscana (PAER)**

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (Paer), istituito dalla L.R. 14/2007 è stato approvato dal Consiglio regionale con deliberazione n.10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n.10 parte I del 6 marzo 2015.

Il Paer si configura come lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana, e assorbe i contenuti del vecchio Pier (Piano Indirizzo Energetico Regionale), del Praa (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma regionale per le Aree Protette.

Sono esclusi dal Paer le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica che sono definite, in coerenza con le finalità, gli indirizzi e gli obiettivi generali del PAER, nell'ambito, rispettivamente del Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (Prrm) – ora Piano regionale per la qualità dell'aria (Prqa) – e del Piano di tutela delle acque in corso di elaborazione.

Il Paer attua il Programma Regionale di Sviluppo (Prs) 2011-2015 e si inserisce nel contesto della programmazione comunitaria 2014-2020, al fine di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e gestione dei rischi.

Il Paer contiene interventi volti a tutelare e a valorizzare l'ambiente ma si muove in un contesto ecosistemico integrato che impone particolare attenzione alle energie rinnovabili e al risparmio e recupero delle risorse.

#### **3.2.1 I principali obiettivi**

Il meta obiettivo perseguito dal Paer è la lotta ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi e la promozione della green economy.

Tale meta obiettivo si struttura in 4 obiettivi generali, che richiamano le quattro Aree del VI Programma di Azione dell'Unione Europea:

- 1. Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili.** La sfida della Toscana è orientata a sostenere ricerca e innovazione tecnologica per favorire la nascita di nuove imprese della green economy. Il PAER risulterà efficace se saprà favorire l'azione sinergica tra soggetti pubblici e investitori privati per la creazione di una vera e propria economia green che sappia includere nel territorio regionale le 4 fasi dello sviluppo: a) ricerca sull'energia rinnovabile e sull'efficienza energetica; b) produzione impianti (anche sperimentali); c) installazione impianti d) consumo energeticamente sostenibile (maggiore efficienza e maggiore utilizzo di fonti di energia rinnovabile).
- 2. Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità.** L'aumento dell'urbanizzazione e delle infrastrutture, assieme allo sfruttamento intensivo delle risorse, produce evidenti necessità rivolte a conciliare lo sviluppo con la tutela della natura. Il PAER raggiungerà tuttavia il proprio scopo laddove saprà fare delle risorse naturali non un vincolo ma un fattore di sviluppo, un elemento di valorizzazione e di promozione economica, turistica, culturale. In altre parole, un volano per la diffusione di uno sviluppo sempre più sostenibile.
- 3. Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita.** È ormai accertata l'esistenza di una forte relazione tra salute dell'uomo e qualità dell'ambiente naturale: un ambiente più salubre e meno inquinato consente di ridurre i fattori di rischio per la salute dei cittadini. Pertanto, obiettivo delle politiche ambientali regionali deve essere la salvaguardia della qualità dell'ambiente in cui viviamo, consentendo al tempo stesso di tutelare la salute della popolazione.
- 4. Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali.** L'iniziativa comunitaria intitolata "Un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" si propone di elaborare un quadro per le politiche volte a sostenere la transizione verso un'economia efficace nell'utilizzazione delle risorse. Ispirandosi a tali principi e rimandando la gestione dei rifiuti al Piano Regionale Rifiuti e Bonifiche, il Paer concentra la propria attenzione sulla risorsa acqua, la cui tutela rappresenta una delle priorità non solo regionali ma mondiali, in un contesto climatico che ne mette in serio pericolo l'utilizzo. (Fonte: <https://www.regione.toscana.it/piano-ambientale-ed-energetico>).

Il piano energetico regionale, inoltre, definisce nella scheda A3 i criteri per l'individuazione delle aree non idonee all'installazione degli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, I criteri riportati nella tabella saranno esaminati nel successivamente mediante l'approfondimento cartografico appositamente creato dalla Regione Toscana tramite visualizzatore WebGis.

### **3.3 Compatibilità con la Normativa per la Realizzazione di Impianti FER**

#### **3.3.1 Linee Guida Decreto Ministeriale 10 settembre 2010**

Le Linee Guida Nazionali, pubblicate con Decreto Ministeriale del 10 settembre 2010, contengono le procedure per la costruzione, l'esercizio e gli interventi di modifica degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili soggetti all'iter di autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione o dalla Provincia delegata, e che dovrà essere conforme alle normative in materia di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico artistico, e costituirà, ove occorra, variante allo strumento urbanistico.

Il Decreto, inoltre, sancisce che, al fine di accelerare l'iter autorizzativo, le Regioni e le Province possono procedere alla indicazione di siti ed aree non idonei all'installazione di impianti FER, e precisa che le Regioni possono procedere ad individuare quali aree, e siti non idonei, le aree "particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio", ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate:

- siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, aree e beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;
- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;
- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- le Important Bird Areas (IBA);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle

aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e semi naturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;

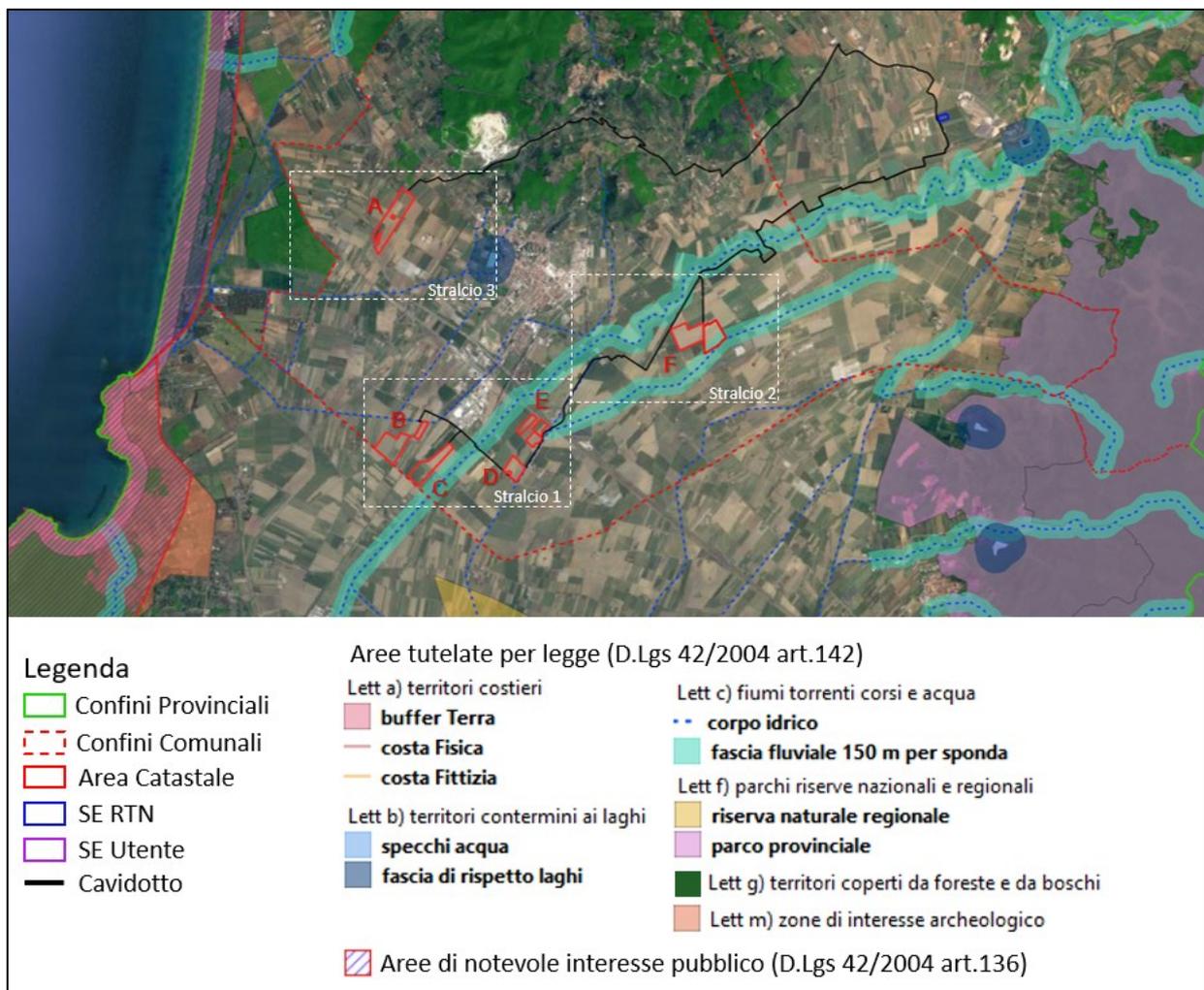
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
- zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

### **3.3.1.1** *Relazione con il progetto*

Come meglio approfondito nella trattazione condotta nei paragrafi successivi, si anticipa che l'area interessata dalle installazioni in progetto (area campi FV) **non rientra** nell'ambito di alcuna delle seguenti aree:

- siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO;
- aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali;
- zone umide di importanza internazionale Ramsar;
- aree incluse nella Rete Natura 2000;
- Important Bird Areas.
- aree e beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D.lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso decreto legislativo;

- zone situate in prossimità di parchi archeologici;
- Invece, L'area interessata dalle installazioni in progetto (area campi FV) rientra nell'ambito delle seguenti aree:
- aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e semi naturali.



*Figura 3.1: Confronto tra i siti e le aree tutelate per legge*

- aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) (cfr. Relazione Agronomica);
- aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica (paragrafo 3.3.2);
- aree agricole caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo (cfr. Relazione Agronomica);
- Tuttavia, considerando che la normativa nazionale costituisce solo un riferimento e non stabilisce a priori quali siano le aree non idonee per la realizzazione di impianti di produzione energia da FER, per la valutazione dell'idoneità della localizzazione dell'impianto in progetto si rimanda al paragrafo successivo, in cui sono stati esaminati i criteri stabiliti nella Delibera del 26 ottobre 2011 n. 68 del C.R.- Perimetrazione delle aree non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici a terra.

### **3.3.2 Legge regionale 11 del 21 marzo 2011**

Con la legge regionale 11 del 21 marzo 2011 "*Disposizioni in materia di installazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di energia. Modifiche alla legge regionale 24 febbraio 2005, n.39 (Disposizioni in materia di energia) e alla legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per il governo del territorio)*", entrata in vigore il 24 marzo 2011, sono state individuate limitazioni per gli impianti fotovoltaici a terra, in particolare nelle aree agricole o di valore storico-paesaggistico, ovvero le "aree non idonee" all'installazione e le distanze minime dagli altri impianti fotovoltaici.

Il Piano energetico ambientale regionale Toscana (Paer) ha confermato tale quadro (rif. Allegato 3 alla Scheda A.3 del PAER). Va aggiunto che la delibera Consiglio regionale 15/2013 individua criteri e modalità di installazione degli impianti fotovoltaici a terra e degli impianti fotovoltaici posti su frangisole.

#### **3.3.2.1 Relazione con il progetto:**

Dalla consultazione delle aree non idonee succitate effettuata tramite portale geoscopio regionale ([Regione Toscana - SIPT: Aree non idonee alla installazione di impianti fotovoltaici a terra](#)) risulta che la totalità delle aree occupate dalle opere in progetto sono ubicate in zone non idonee

all'installazione di impianti FER. Tuttavia, come studiato nel paragrafo successivo, il D.Lgs. 8 novembre 2021 n. 199 **supera le prescrizioni dettate dalla Legge Regionale Toscana** in questione, si rimanda al capitolo successivo per lo studio delle aree idonee per impianti fotovoltaici.

### ***3.3.3 D.lgs. 8 novembre 2021, n. 199 - attuazione della direttiva 2018/2001/UE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili***

Il Decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, attraverso specifiche disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, al fine del raggiungimento degli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Gli interventi e le misure previste dal decreto, in coerenza con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima – PNIEC e agli obiettivi vincolanti del Regolamento (UE) n. 2021/1119, sono altresì necessarie al raggiungimento degli obiettivi previsti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – PNRR in materia di energia da fonti rinnovabili.

In relazione all'**identificazione delle aree non idonee e idonee per la installazione degli impianti FER** il Decreto definisce **area idonea** un'area "*con un elevato potenziale atto a ospitare l'installazione di impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile, anche all'eventuale ricorrere di determinate condizioni tecnico-localizzative*".

Il Decreto prevede che, in linea con la potenza complessiva individuata dal PNIEC come necessaria per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili, le aree idonee dovranno essere individuate sulla base di principi e criteri stabiliti dal MITE (oggi MASE) attraverso decreti ministeriali da adottare entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del DLgs 199/2021 stabilendo in via prioritaria quelli volti a minimizzare l'impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile, e a individuare superfici, aree industriali dismesse e altre aree compromesse, abbandonate e marginali. Successivamente all'emanazione dei decreti ministeriali, le Regioni entro i successivi 180 giorni dovranno a loro volta individuare con legge le aree idonee, con potere sostitutivo statale in caso di mancata adozione.

L'articolo 20 (Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili) del D.lgs. 8 novembre 2021, n. 199 al comma 8 prevede quanto segue:

***c.8. Nelle more dell'individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, sono considerate aree idonee, ai fini di cui al comma 1 del presente articolo:***

a) i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28, nonché, per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacità non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;

b) le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;

c) le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, o le porzioni di cave e miniere non suscettibili di ulteriore sfruttamento.

c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali.

c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale all'interno del perimetro di pertinenza degli aeroporti delle isole minori, di cui all'allegato 1 al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017, pubblicato nella Gazzetta ufficiale n. 114 del 18 maggio 2017, ferme restando le necessarie verifiche tecniche da parte dell'Ente nazionale per l'aviazione civile (Enac).

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di bio metano in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:

- le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;
- le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;
- le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri.
- c-quater) fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22

*gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108.*

### **3.3.3.1 Relazione con il progetto:**

A seguito dell'analisi della carta delle aree idonee per impianti FER, autocostruita mediante l'utilizzo di shapefile e degli strati WMS direttamente consultabili e scaricabili dal portale della Regione Toscana dedicato, come evidenziato nell'immagine seguente, è possibile affermare che:

- **i campi fotovoltaici A ed F sono ricompresi in aree idonee** per l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in quanto parzialmente ubicati all'interno del buffer di 500 m generato da aree a destinazione industriale, commerciale o artigianale (*art.20, comma 8, lettera c-ter*) così come risulta dalla consultazione del Regolamento Urbanistico (RU) di Campiglia Marittima e dal database dell'Uso del Suolo Regionale e integralmente previsti in aree esterne al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e in aree esterne alla fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. (*art.20, comma 8, lettera c-quater*);
- **i campi fotovoltaici B, D ed E sono ricompresi in aree idonee** per l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in quanto ubicati all'interno del buffer di 500 m generato da aree a destinazione industriale, commerciale o artigianale (*art.20, comma 8, lettera c-ter*) così come risulta dalla consultazione del Regolamento Urbanistico (RU) di Campiglia Marittima e dal database dell'Uso del Suolo Regionale, nonché previsti in aree esterne al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e in aree esterne alla fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. (*art.20, comma 8, lettera c-quater*);
- **il campo fotovoltaico C è ricompreso in aree idonee** per l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili, in quanto parzialmente ubicato all'interno del buffer di 500 m generato da aree a destinazione industriale, commerciale o artigianale (*art.20, comma 8, lettera c-ter*) così come risulta dalla consultazione del Regolamento Urbanistico (RU) di Campiglia Marittima e dal database dell'Uso del Suolo Regionale, e parzialmente previsto in aree esterne al perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo

22 gennaio 2004, n. 42 e in aree esterne alla fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. (art. 20, comma 8, lettera c-quater). Si segnala che l'unica porzione di area disponibile al proponente che interferisce con i beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 (fascia di rispetto fluviale) non sarà utilizzata per l'installazione di moduli fotovoltaici, ma resterà libera.

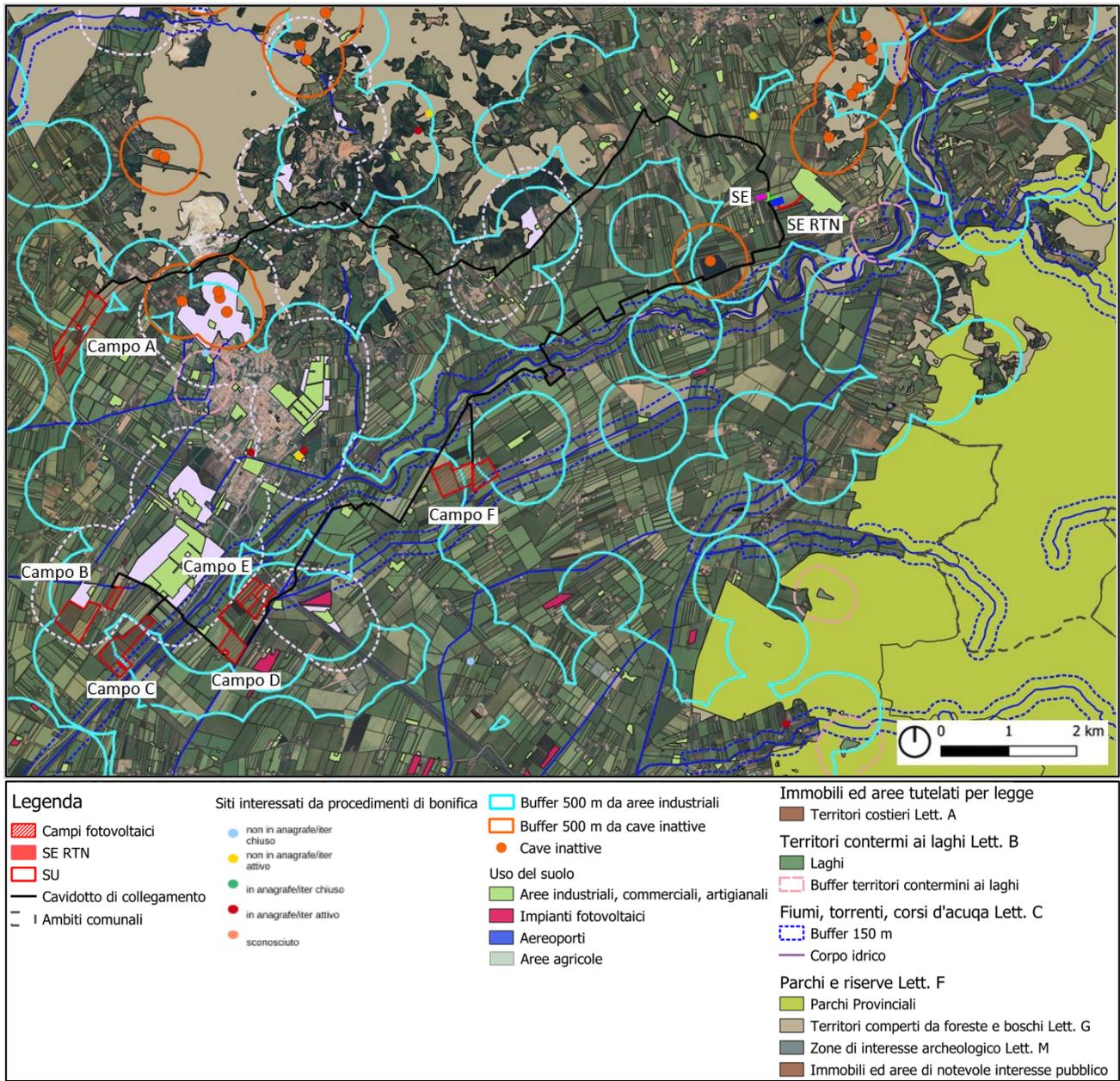
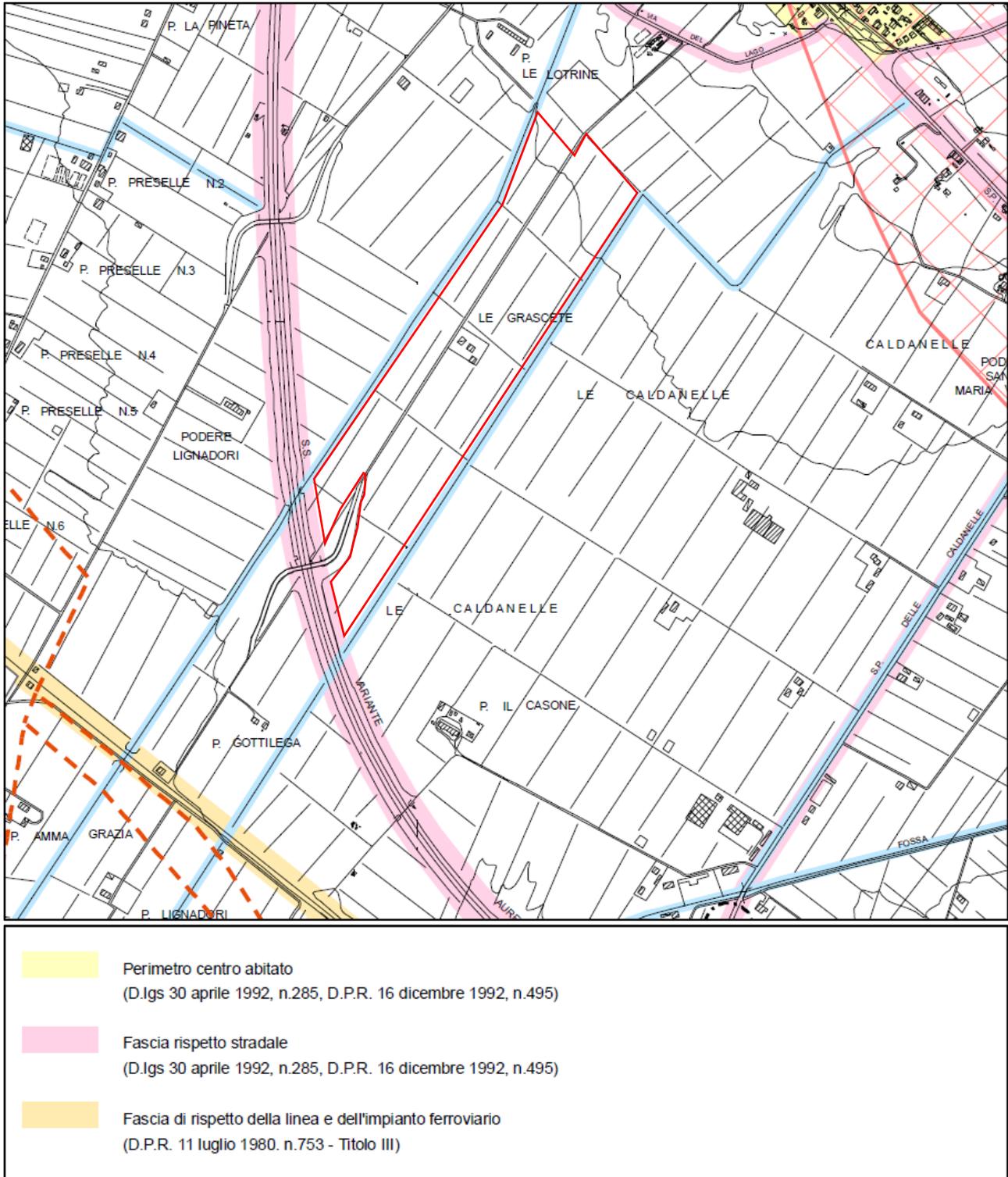


Figura 3.2: Aree idonee ai sensi del D.lgs. 199/2021

Fonte: [https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/servizi/wms/USO\\_E\\_COPERTURA\\_DEL\\_SUOLO.htm](https://www502.regione.toscana.it/geoscopio/servizi/wms/USO_E_COPERTURA_DEL_SUOLO.htm)

**3.3.4 Campo A. Fasce di rispetto stradale - R.U. Comune di Campiglia Marittima, D. lgs. 285/1992 e 495/1992.**



*Figura 3.2.1: Fasce di rispetto e tutela tav C6.b del R.U. comunale Campiglia Marittima: Limite recinzione campo FV in rosso*

Dal confronto della tavola di piano del Regolamento Urbanistico Comunale, in cui la fascia di rispetto compresa la sede stradale della Variante SS1 Aurelia è di 75 m complessiva, quindi 30 m di rispetto dalla sede stradale più 15 m di sede stradale, risulta chiaramente che detta strada è considerata di Tipo C ai sensi dell'art. 16 del D. lgs. 285/1992 e dell'art. 26 de495/1992 e quindi con fascia di rispetto di 30 m.

Con il progetto ci siamo posizionati con la recinzione posta fuori dalla fascia di rispetto, cosa non dovuta in quanto la recinzione può posizionarsi a 3m dalla sede stradale e i pannelli non fanno distanza, al contrario degli edifici, che però non sono collocati in prossimità della sede stradale.

### **3.4 Compatibilità Naturalistico – Ecologica**

#### **3.4.1 Rete Natura 2000**

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario.

La rete Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC), identificati dagli Stati Membri secondo quanto stabilito dalla Direttiva Habitat (Direttiva del Consiglio 92/43/CEE), che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e comprende anche le Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

La Rete Natura 2000 in Toscana attualmente è formata da 19 Zone di Protezione Speciale (ZPS), 94 Siti di Importanza Comunitaria/ Zone Speciali di Conservazione (SIC/ZSC) e 44 siti SIC/ZSC che coincidono completamente con le ZPS (ZPS-SIC/ZSC) (Fonte: sito web del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica: <https://www.mase.gov.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>)

### 3.4.1.1 Relazione con il progetto:



Figura 3.3: Rete Natura 2000

Dall'esame dello stralcio della Carta della Rete Natura 2000 elaborata sulla base delle informazioni presenti sul Geo portale Nazionale e sul Geo portale Regionale risulta che l'area di progetto non interferisce direttamente con siti Rete Natura 2000:

- In direzione nord-est a circa 4,4 km di distanza dall'area di progetto Campo A è presente la ZSC "IT5160008 Monte Calvi di Campiglia";
- In direzione nord-ovest a circa 7 km di distanza dall'area di progetto Campo A è presente la SIC "IT5160021 Tutela del Tursiops Truncatus";
- In direzione sud-ovest a circa 5,8 km di distanza dall'area di progetto "Campo B" è presente la ZSC "IT5160009 Promontorio di Piombino e Monte Massoncello" 222;
- In direzione sud a circa 2,5 km di distanza dall'area di progetto "Campo C" è presente la ZPS "IT 51600102 PADULE Orti-Bottegone.

### **3.4.2 Important bird and biodiversity areas (IBA)**

Le "Important Bird and Biodiversity Areas" (IBA) fanno parte di un programma sviluppato da Bird Life International. Le aree IBA sono considerate degli habitat importanti per la conservazione delle specie di uccelli selvatici. Al 2019, sono presenti in tutto il mondo circa 13.600 IBA, diffuse in quasi tutti i paesi, di cui 172 IBA in Italia.

#### **3.4.2.1 Relazione con il progetto:**

L'analisi dell'eventuale presenza di IBA è stata svolta attraverso la consultazione del Geoportale Nazionale e del Geoportale Regionale. Nell'Area Vasta è presente un'area importante per l'avifauna denominata "IBA219 Orti Bottagone", che non ricade direttamente nelle aree di progetto in quanto situata a 2,5 km di distanza dal Campo C.



*Figura 3.4: Important Bird and Biodiversity Areas*

L'analisi dell'eventuale presenza di IBA è stata svolta attraverso la consultazione del Geoportale Nazionale e del Geo portale Regionale.

Nell'Area Vasta è presente un'area importante per l'avifauna, essa non ricade direttamente nelle aree di progetto, essa è denominata "IBA219 Orti Bottagone" ed è situata a 2,5 km di distanza dal Campo C.

### **3.4.3 Zone umide della convenzione di RAMSAR**

Le Zone umide di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide: le paludi e gli acquitrini, le torbiere, i bacini d'acqua naturali o artificiali, permanenti o transitori, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le distese di acqua marina, la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri.

Sono inoltre comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, le isole o le distese di acqua marina con profondità superiore ai sei metri, durante la bassa marea, situate entro

i confini delle zone umide, in particolare quando tali zone, isole o distese d'acqua, hanno importanza come habitat degli uccelli acquatici, ecologicamente dipendenti dalle zone umide.

La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184 che riporta la traduzione non ufficiale in italiano, del testo della Convenzione internazionale di Ramsar.

La Regione Toscana conta sul proprio territorio 11 zone umide di importanza internazionale, riconosciute ai sensi della Convenzione di Ramsar.

#### **3.4.3.1 Relazione con il progetto:**

Dopo aver analizzato l'eventuale presenza di Zone Umide di Importanza Internazionale (RAMSAR) tramite il sito del Geo portale Nazionale e Geo portale Regionale, non si prevedono interferenze dirette tra le aree progettuali e le aree Ramsar.

Si evidenzia la presenza nell'Area Vasta in direzione nord-ovest a circa 20 km dal Campo A dell'oasi Padule di Bolgheri.

#### **3.4.4 Elenco ufficiale delle aree naturali protette (EUAP)**

Le aree protette indicano i territori nei quali si presenta un patrimonio naturale e culturale di valore rilevante, sottoposti pertanto ad uno speciale regime di tutela e gestione.

La Legge Quadro del 6 dicembre 1991, n. 394 definisce la classificazione delle aree naturali protette e istituisce l'Elenco Ufficiale delle Aree naturali Protette (EUAP), nel quale vengono iscritte tutte le aree che rispondono ai criteri stabiliti, a suo tempo, dal Comitato nazionale per le aree protette. Le aree naturali protette sono zone caratterizzate da un elevato valore naturalistico, per le quali è prevista la protezione in modo selettivo del territorio ad alta biodiversità.

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue:

- Parchi Nazionali;
- Riserve naturali;
- Zone umide di interesse internazionale;
- Altre aree naturali protette;
- Aree di reperimento terrestri e marine: indicate dalle leggi 394/91 e 979/82;

Dall'esame dell'Elenco ufficiale delle aree protette di cui al DM 27 aprile 2010 risulta che le Aree naturali protette della Toscana comprendono 3 parchi nazionali, 35 riserve naturali (di cui 28 non ricomprese nei Parchi), 3 parchi regionali, 2 parchi provinciali, 47 Riserve naturali regionali, 53 Aree Naturali Protette di Interesse Locale (ANPIL).

### 3.4.4.1 Relazione con il progetto:

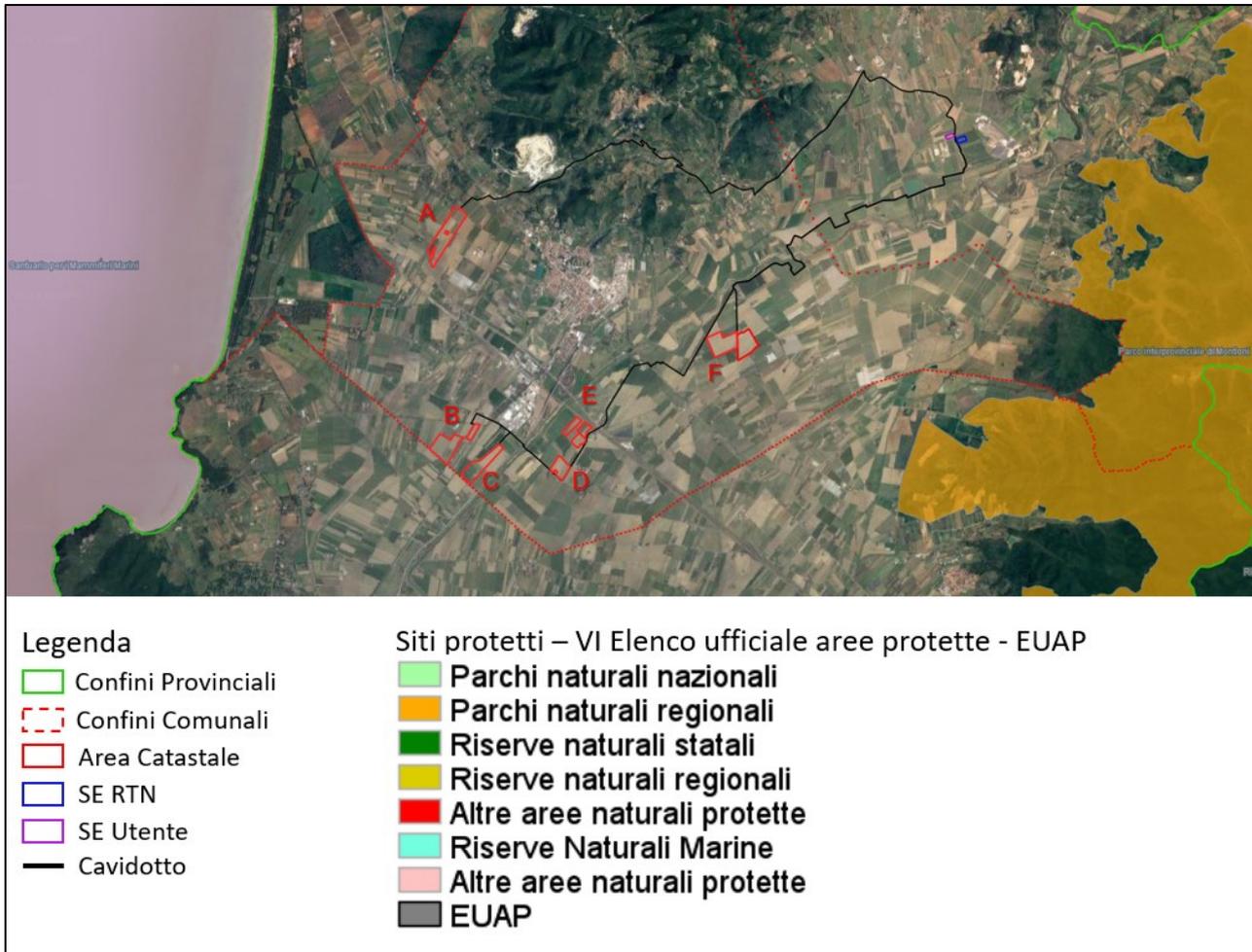


Figura 3.5: EUAP

Dall'esame dello stralcio della Carta delle Aree Naturali Protette elaborata sulla base delle informazioni presenti sul Geo portale Nazionale e sul Geo portale Regionale risulta che l'area di progetto non interferisce in modo diretto con siti tutelati ai sensi della Legge Quadro del 6 dicembre 1991 n.394.

### 3.4.5 Oasi di protezione faunistica

La Legge n. 17 del 02/05/1995 "Norme per la tutela della fauna selvatica e la gestione programmata dell'esercizio venatorio", nell'osservanza dei principi delle norme stabiliti dalla legge 11 febbraio 1992 n. 157, delle direttive comunitarie e delle convenzioni internazionali, nel Titolo I, Art. 1 (finalità), stabilisce e disciplina la tutela della fauna selvatica e l'attività venatoria secondo metodi di razionale programmazione delle forme di utilizzo del territorio e di uso delle risorse naturali, al fine di ricostruire più stabili equilibri negli ecosistemi.

Per le finalità sopra citate, al comma 3 della citata legge, la Regione promuove ed attua periodicamente studi ed indagini sull'ambiente e sulla fauna selvatica e adotta le opportune iniziative atte allo sviluppo delle conoscenze ecologiche e biologiche del settore.

All'Art. 10, comma 1, della legge di cui sopra, è definito per finalità il Piano Faunistico Venatorio come strumento di coordinamento dei piani provinciali. Al comma 4 è previsto che la regione e le province attuino la pianificazione faunistica – venatoria mediante l'individuazione degli ambiti territoriali di caccia (ATC). Al comma 6 e 7 vengono fornite le informazioni relative al coordinamento e alla disciplina del Piano Faunistico Regionale.

All'art. 12 della legge, vengono definiti i temi comprensivi dei P.F.V. provinciali coordinati dal piano faunistico regionale:

- le oasi di protezione
- le zone di ripopolamento e cattura
- i centri pubblici di riproduzione della fauna selvatica allo stato naturale
- i centri privati di riproduzione di fauna selvatica allo stato naturale;
- le aziende faunistico venatorie e le aziende agroturistico venatorie;
- gli ambiti territoriali di caccia;
- le zone ed i periodi per l'addestramento, l'allevamento e le gare di cani;
- i criteri per la determinazione del risarcimento, in favore dei proprietari o conduttori dei fondi rustici, per i danni arrecati dalla fauna selvatica alle produzioni agricole alle opere approntate su terreni vincolati per gli scopi di cui alle lettere a), b), c) ;
- i criteri per la corresponsione degli incentivi in favore dei proprietari o conduttori dei fondi rustici singoli o associati, che si impegnino alla tutela ed al ripristino degli habitat naturali ed all'incremento della fauna selvatica nelle zone di cui alle lettere a) e b) ;
- l'identificazione delle zone in cui sono collocabili gli appostamenti fissi.
- Gli Istituti di protezione faunistica citati sopra sono definiti dalla norma come seguente.

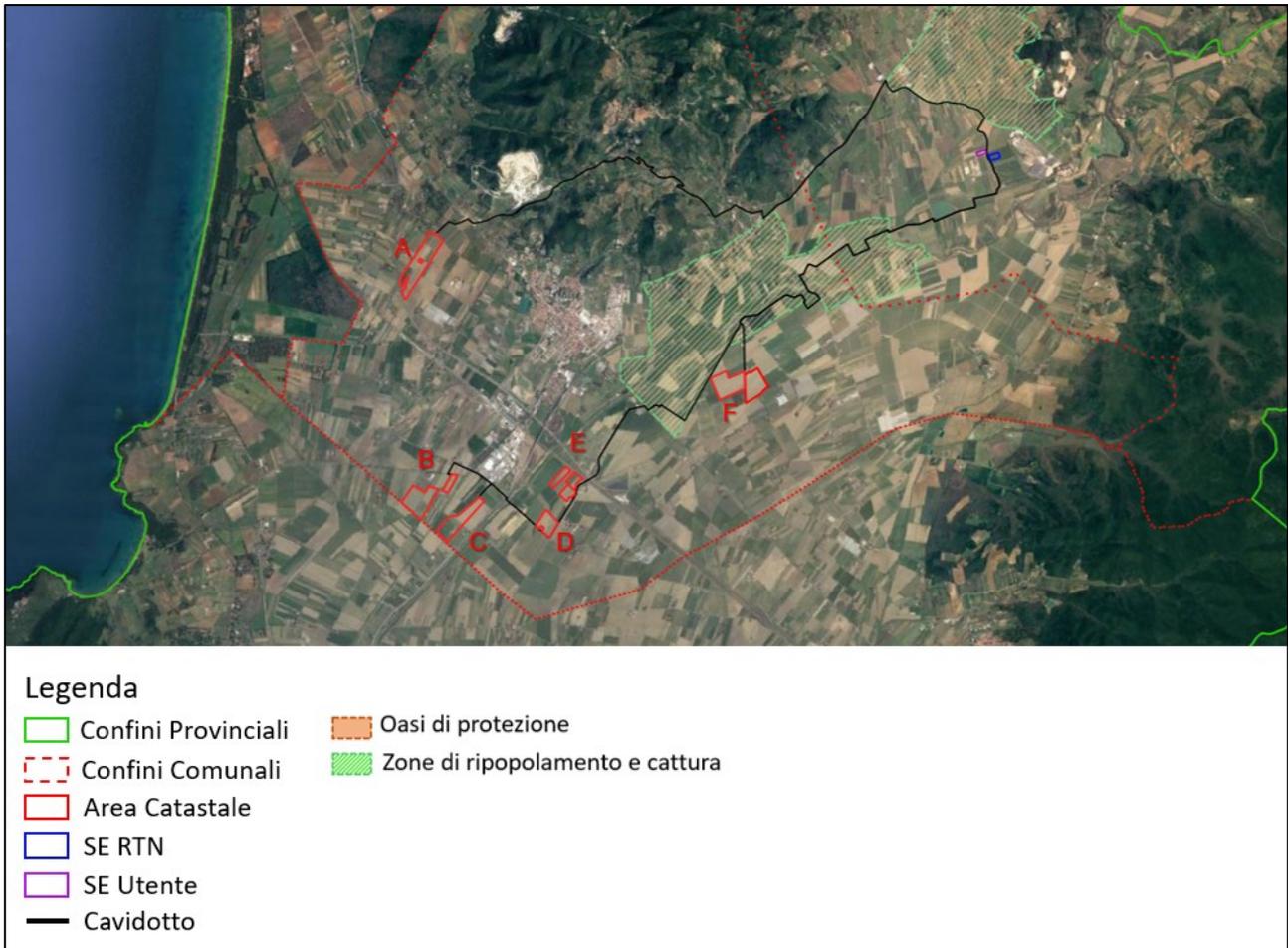
#### **3.4.6 Oasi di Protezione della Regione Toscana:**

Regolamento 3 novembre 2022, n. 36/R Regolamento di attuazione della legge regionale 12 gennaio 1994, n. 3 (Recepimento della legge 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio").

#### **3.4.7 Zone di Ripopolamento e Cattura della Regione Toscana:**

art. 16 LR 12/01/1994, n. 3 Recepimento della Legge 11/02/1992, n.157 'Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio'.

### 3.4.7.1 Relazione con il progetto:



*Figura 3.6: Oasi di protezione faunistica*

Dopo aver analizzato le norme e la cartografia di riferimento non si evidenziano interferenze con il progetto:

- L'Oasi di Protezione "Casa del Colle" è la più vicina al Campo F ed è situata a circa 15 km in direzione nord-est;
- La ZRC "Montioncello" non interferisce direttamente con il Campo F, e nel punto più prossimo dista circa 15 m da esso;
- La ZRC "Suvereto" non interferisce direttamente con il Campo F ed è situata a circa 5 km.

## 3.5 Compatibilità Paesaggistico – Culturale

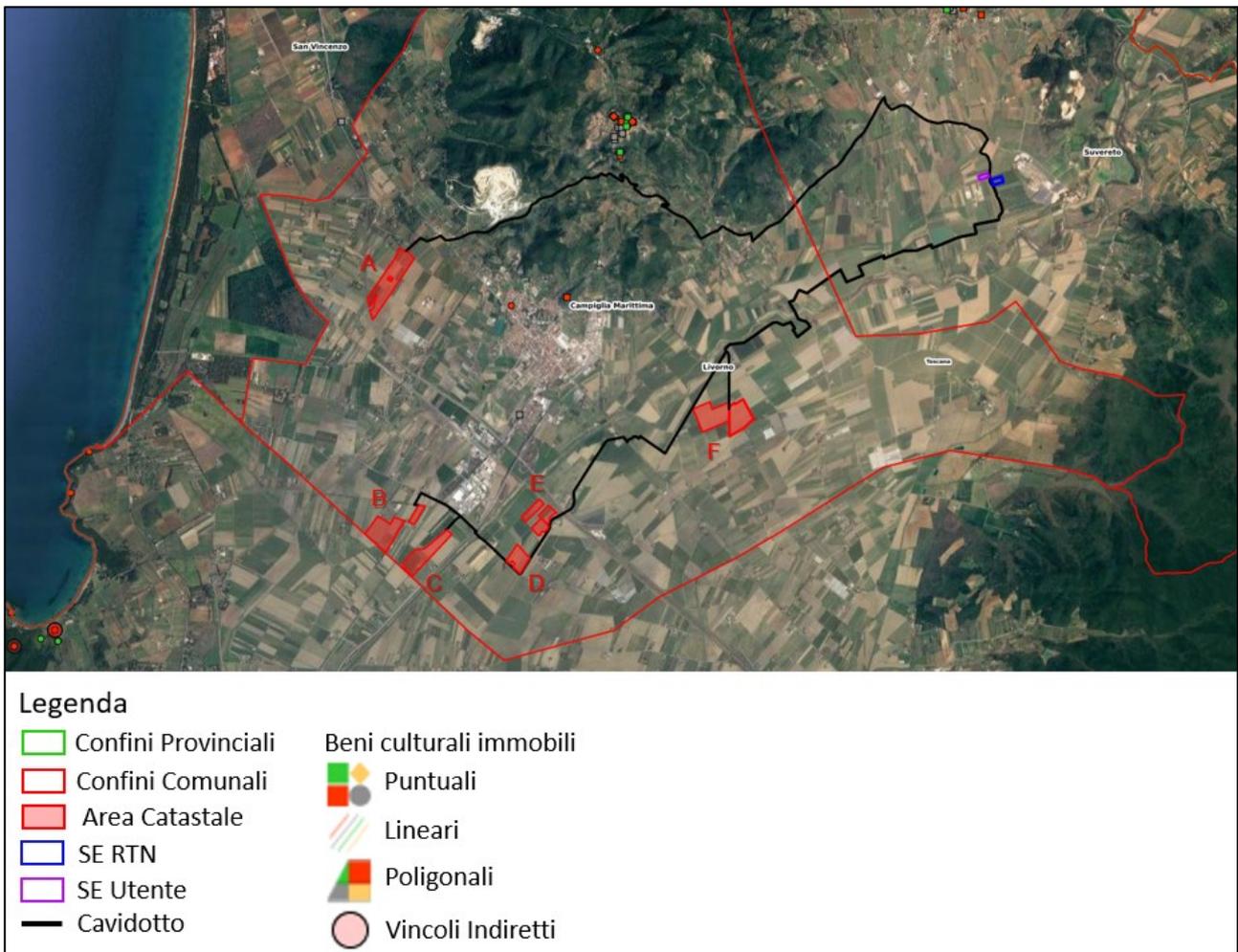
### 3.5.1 D.Lgs. 42/2004 – Codice dei beni culturali e del paesaggio

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina le attività che riguardano la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici.

### 3.5.2 Beni Culturali (art. 10, D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Ai sensi del D.Lgs. 42/2004 art.10 “sono beni culturali le cose immobili e mobili appartenenti allo Stato, alle regioni, agli altri enti pubblici territoriali, nonché ad ogni altro ente ed istituto pubblico e a persone giuridiche private senza fine di lucro, ivi compresi gli enti ecclesiastici civilmente riconosciuti, che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico”.

#### 3.5.2.1 Relazione con il progetto



*Figura 3.7: Beni culturali*

Per verificare l'eventuale presenza di Beni Culturali tutelati nell'area di interesse, è stata consultata la cartografia disponibile sul WEBGIS della Regione Toscana e sul Geo portale del Ministero della Cultura<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> <http://vincoliinrete.beniculturali.it/vir/vir/vir.html>

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 61 / 212
		Numero Revisione
		00

Le aree di progetto, tuttavia, non interferiscono con i beni individuati sulla mappa.

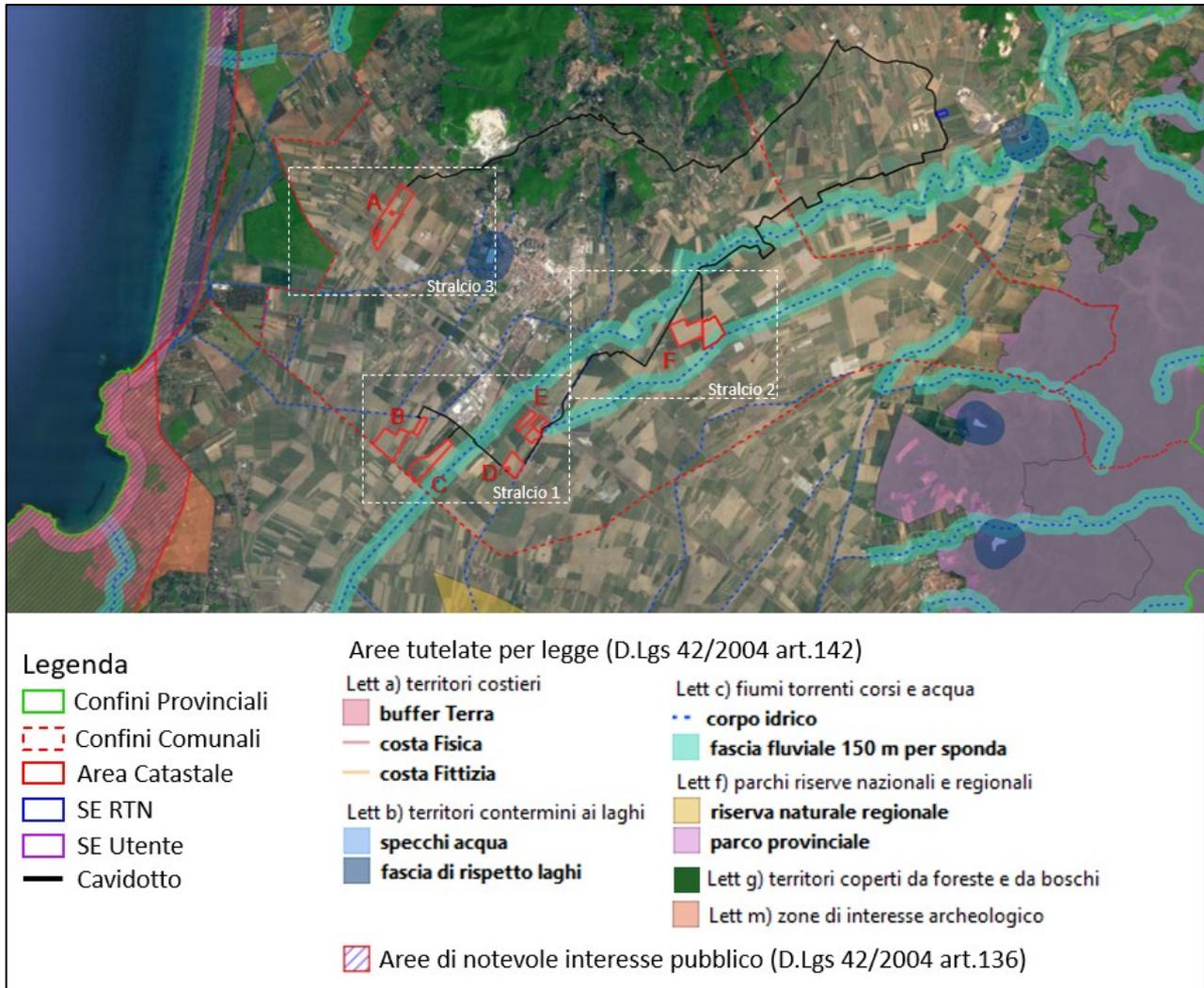
### **3.5.3 Beni Paesaggistici (art. 134, 136 e 142 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i.)**

Sono Beni Paesaggistici (art. 134) “gli immobili e le aree indicate all’articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge”. Sono altresì beni paesaggistici “le aree di cui all’art. 142 e gli ulteriori immobili ed aree specificatamente individuati ai termini dell’art.136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli art. 143 e 156”. Ai commi 2 e 3 dell’art. 142 si definiscono le esclusioni per cui non si applica quanto indicato al comma 1 del medesimo articolo. L’art. 134 del D.Lgs. 42/2004 individua e definisce i Beni paesaggistici.

L’art. 136 individua gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico.

Infine, l’art. 142 del suddetto decreto, al comma 1, individua e classifica le aree di interesse paesaggistico tutelate per legge.

### 3.5.3.1 Relazione con il progetto



*Figura 3.8: Beni paesaggistici*

Per verificare l'eventuale presenza di Beni Paesaggistici tutelati nell'area di interesse sono stati consultati il Web Gis della Regione Toscana e il Geo portale del Ministero della Cultura.

La maggior parte del progetto è libera da vincoli paesaggistici, uniche eccezioni sono rappresentate da alcune aree prossime e/o direttamente interferenti con zone tutelate meglio analizzate negli stralci cartografici seguenti.

#### **Stralcio 1**

Le aree di progetto dove verranno installati i campi fotovoltaici non interferiscono con i vincoli paesaggistici. Inoltre, si segnala che:

- il cavidotto in uscita dal Campo C verso il Campo D interferisce con un corpo idrico tutelato ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c) e relativa fascia di rispetto fluviale (punto 2).
- il cavidotto in uscita dal campo B verso il campo D interferisce in più punti con un corpo idrico che al momento di redazione del presente documento non risultava tutelato ai sensi del D.Lgs. 42/2004;
- il cavidotto in uscita dal Campo E verso il Campo F interferisce con un corpo idrico tutelato ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c) e relativa fascia di rispetto fluviale in diversi punti come mostrato.

## **Stralcio 2**

**Per il Campo F si rileva interferenza tra area disponibile e la fascia di rispetto fluviale. Si precisa che all'interno della fascia fluviale non saranno presenti moduli fotovoltaici e altre strutture.**

## **Stralcio 3**

Si evidenzia che un breve tratto del cavidotto dopo l'uscita dal Campo A interferisce con un'area coperta da "foreste e da boschi" tutelata ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. g).

In relazione alle interferenze tra il cavidotto e i beni paesaggistici tutelati per legge ai sensi del D.Lgs 42/2004 (art.142), si evidenzia che la posa in opera del cavidotto non è soggetta ad autorizzazione paesaggistica in forza di quanto previsto dal D.P.R n.31 del 2017, Allegato "A", punto A.15 *"fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all'art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm"*.

### **3.5.4 Beni Archeologici**

Per i beni archeologici si fa riferimento alla "Verifica Preventiva di Interesse Archeologico" redatta dalla dott.ssa. Flavia Amato.

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 64 / 212
		Numero Revisione
		00

### 3.6 PIT con Valenza di Piano Paesaggistico

Il capitolo seguente è stato redatto mediante l'utilizzo della documentazione, degli shapefile, e del Geo portale regionale messi a disposizione dalla Regione Toscana alla pagina online dedicata al PIT con valenza di piano paesaggistico.

(Fonte: <https://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>).

Il Piano si articola su due livelli: il livello regionale e il livello d'ambito. Il livello regionale, a sua volta, si articola in una parte che riguarda l'intero territorio regionale e una parte che riguarda i beni paesaggistici così classificati dal Codice dei Beni culturali e del Paesaggio.

(Fonte: Relazione generale del PIT, <https://www.regione.toscana.it/-/piano-di-indirizzo-territoriale-con-valenza-di-piano-paesaggistico>).

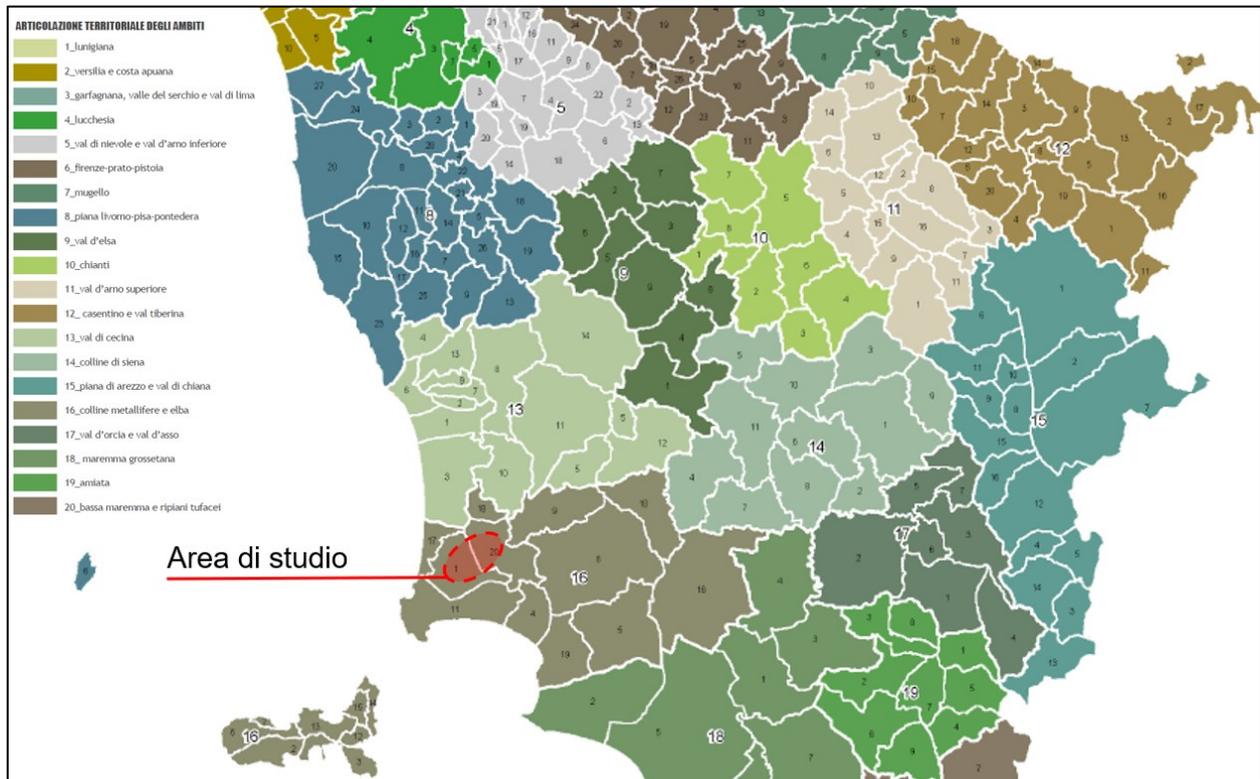
Gli Elaborati di livello regionale, rappresentati in particolar modo dall'Abaco delle invarianti, costituiscono un elemento di raccordo fondamentale tra i contenuti degli Elaborati di Piano e le caratteristiche del territorio e del paesaggio toscano.

Gli Elaborati di livello d'ambito costituiscono la contestualizzazione e la specifica declinazione dei contenuti degli Elaborati di livello regionale e rappresentano, quindi, il principale riferimento per lo sviluppo dei successivi paragrafi relativi alle relazioni che sussistono tra il PIT e il progetto di Campiglia Marittima in esame ricadente nell'ambito 16 Colline metallifere ed Elba.

Di seguito si riportano degli stralci cartografici per ogni cartografia del PIT in relazione con le aree progettuali, in modo da studiarne le eventuali interferenze con il piano in questione.

### 3.6.1 Relazioni con il Progetto

#### 3.6.1.1 Carta degli ambiti di paesaggio



*Figura 3.9: Stralcio Carta degli Ambiti di paesaggio - PIT Regione Toscana*

Come mostrato nella figura sovrastante l'area di studio è situata all'interno dell'ambito di paesaggio n.16 "Colline metallifere ed Elba", nei comuni di Campiglia Marittima n. 1 e Suvereto n.20.

Al capo III "Disciplina degli ambiti di paesaggio" Art. 13 – Ambiti di paesaggio e relativa disciplina della Disciplina del Piano parte del PIT viene riportato:

Al capitolo 5 "Indirizzi per le politiche" della scheda d'ambito n. 16 Colline Metallifere ed Elba viene riportato:

...(Omissis)...

18. limitare i processi di consumo di suolo e di urbanizzazione delle aree costiere e delle pianure alluvionali, con particolare riferimento alla zona tra Follonica e Scarlino, alla fascia costiera di San Vincenzo, all'Isola d'Elba. Per i territori circostanti le zone umide costiere (Orti Bottagone, Scarlino, Rimigliano, Mola e Schiopparello), contenere ulteriori processi di frammentazione a opera di nuove infrastrutture o dell'urbanizzato

...(Omissis)...

24. garantire nelle pianure costiere che i nuovi interventi infrastrutturali non accentuino l'effetto barriera causato dal corridoio infrastrutturale (Aurelia Vecchia - SGC Aurelia-ferrovia), dal punto di vista percettivo ed ecologico.

Al Capitolo 6.1 "Obiettivi di qualità e direttive" viene riportato:

1.2 - contenere l'impermeabilizzazione del suolo e preservare le aree di ricarica degli acquiferi

...(Omissis)...

1.6 - assicurare che eventuali nuove espansioni e nuovi carichi insediativi siano coerenti per tipi edilizi, materiali, colori ed altezze, e opportunamente inseriti nel contesto paesaggistico

senza alterarne la qualità morfologica e percettiva;

1.7 - nel territorio rurale caratterizzato dalla presenza dei paesaggi storici della bonifica (piana tra San Vincenzo, Piombino e Follonica) mantenere in efficienza il sistema di regimazione e scolo delle acque, attraverso la conservazione dei manufatti idraulico-agrari esistenti o la realizzazione di nuove sistemazioni di pari efficienza coerenti con il contesto, favorendo il mantenimento di un'agricoltura innovativa che coniughi competitività economica con ambiente e paesaggio.

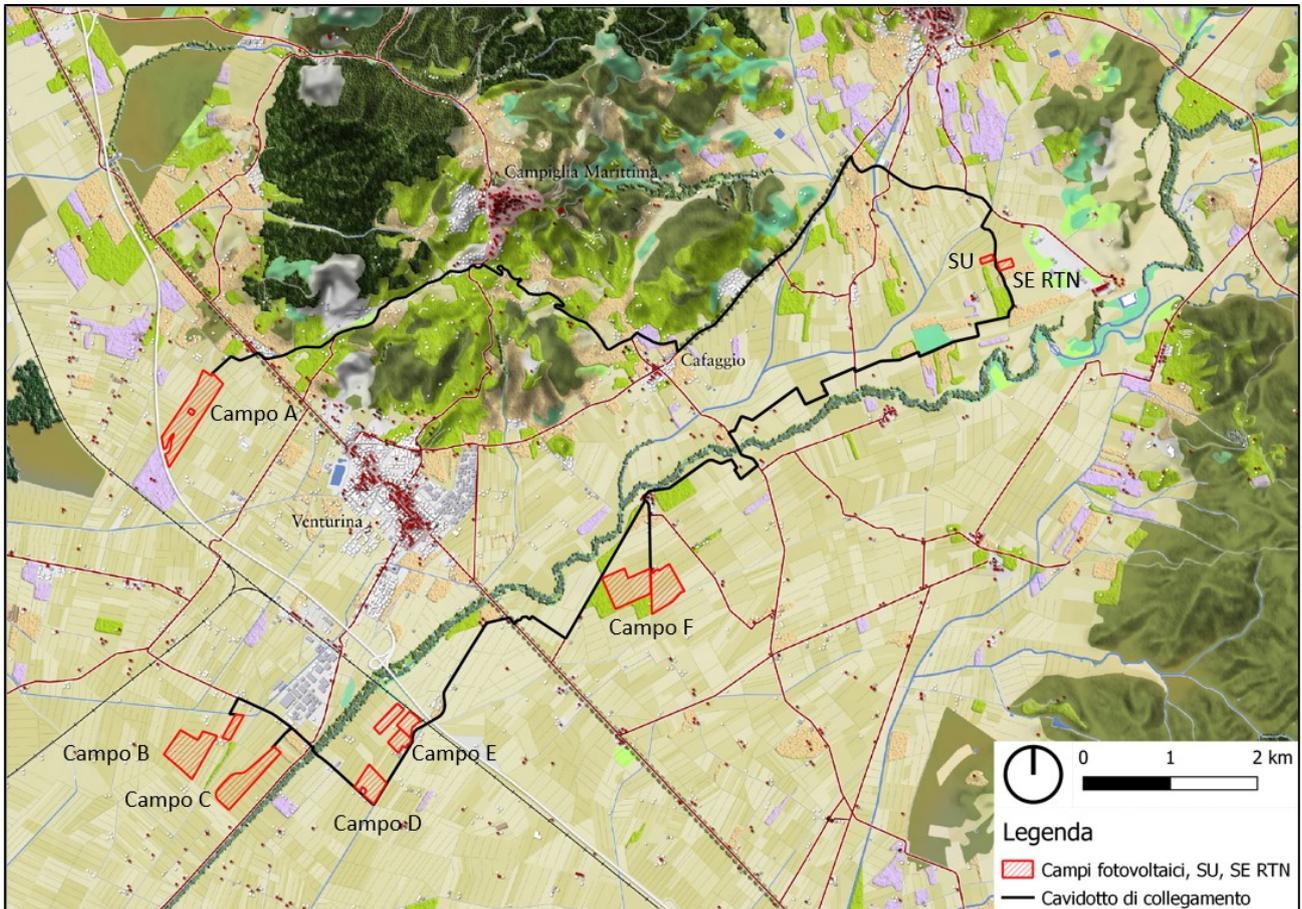
Orientamenti:

- preservare la struttura della maglia agraria storica;
- mantenere la leggibilità del sistema insediativo di valore storico;
- evitare processi di marginalizzazione e di frammentazione dei sistemi agro-ambientali.

(Omissis)...

2.2 - nella progettazione di infrastrutture e altri manufatti permanenti di servizio alla produzione anche agricola perseguire la migliore integrazione paesaggistica, valutando la compatibilità con la morfologia dei luoghi e con gli assetti idrogeologici ed evitando soluzioni progettuali che interferiscano visivamente con gli elementi del sistema insediativo storico;

### 3.6.1.2 Carta dei caratteri del paesaggio



#### Legenda - Carta dei caratteri del paesaggio

	trama dei seminativi di pianura
	percorsi fondativi
	oliveti
	zone agricole eterogenee
	Vegetazione ripariale
	Boschi di collina
	corsi d'acqua

*Figura 3.10: Stralcio Invariante I – Carta dei caratteri del paesaggio – PIT Regione Toscana*

Dalla analisi della cartografia relativa alla “Carta dei caratteri del paesaggio” del PIT della Regione Toscana è possibile vedere come le opere in progetto interferiscono con alcuni tematismi individuati dalla carta stessa, tuttavia da come si può leggere al capitolo “Gli elaborati di livello regionale” della Relazione generale del PIT, si riporta, (...Omissis...) “ di dar conto della morfologia e dei caratteri di copertura del suolo, della articolazione e gerarchia delle infrastrutture di trasporto, della tessitura

degli insediamenti. (...Omissis...) La nuova carta topografica è stata successivamente utilizzata come base, ulteriormente elaborata, per generare un nuovo continuum cartografico in grado di rappresentare in forma immediatamente espressiva i caratteri salienti dei paesaggi regionali. La nuova cartografia, e i singoli strati di cui è composta, oltre a svolgere la propria funzione nel contesto dei materiali descrittivi del Piano Paesaggistico può offrire un contributo prezioso a tutti i soggetti, pubblici e privati”, di conseguenza, si presume che la carta dei caratteri del paesaggio non sia legata a prescrizioni, indirizzi, discipline normative, a differenza delle cartografie prodotte per i quattro invarianti del PIT.

### 3.6.1.3 Invariante I - I caratteri idro-geo-morfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici – Carta dei sistemi morfogenetici

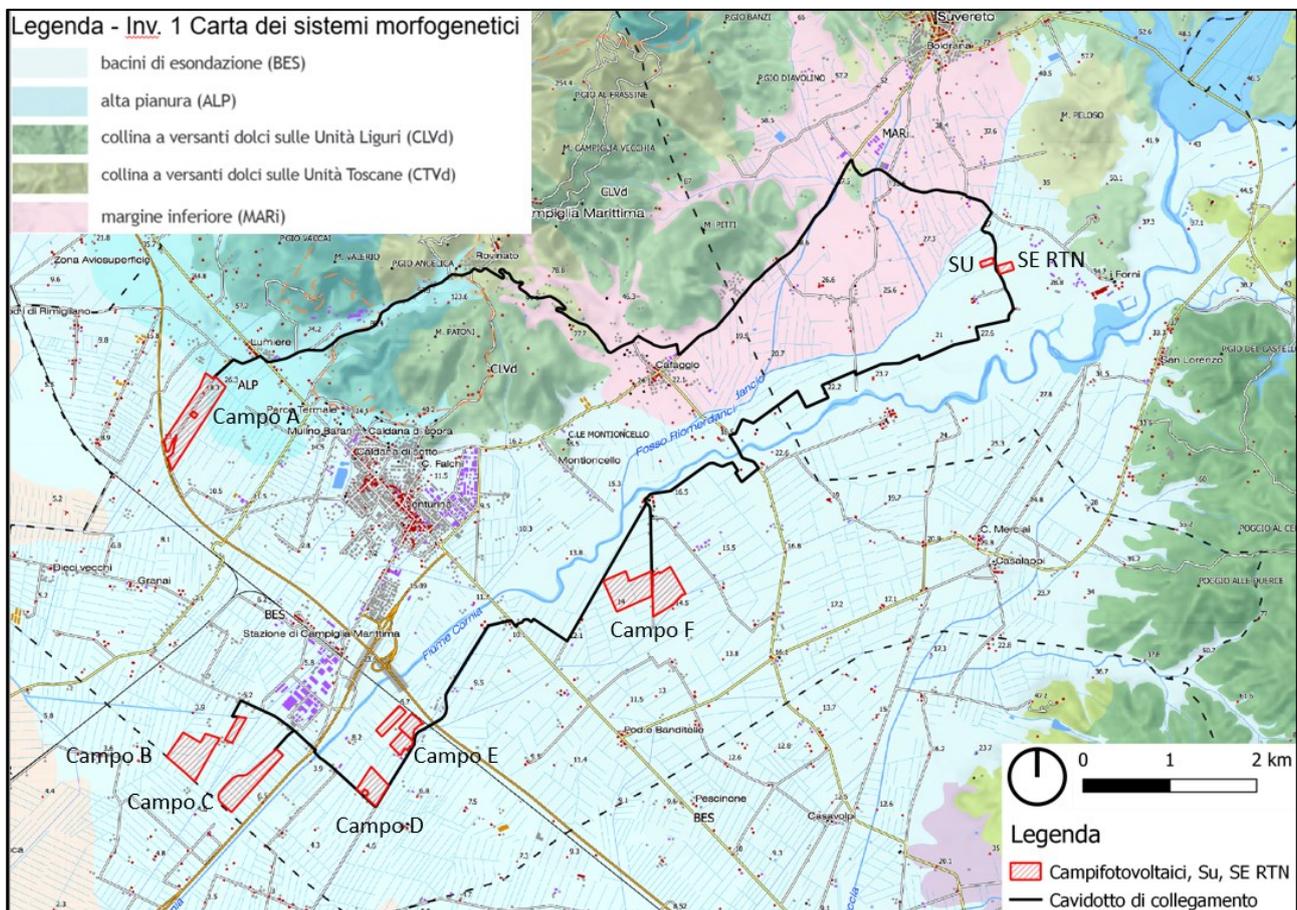


Figura 3.11: Stralcio Invariante I – Carta dei sistemi morfo genetici – PIT Regione Toscana

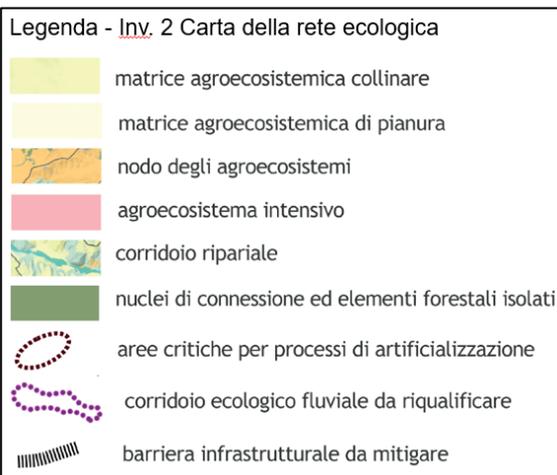
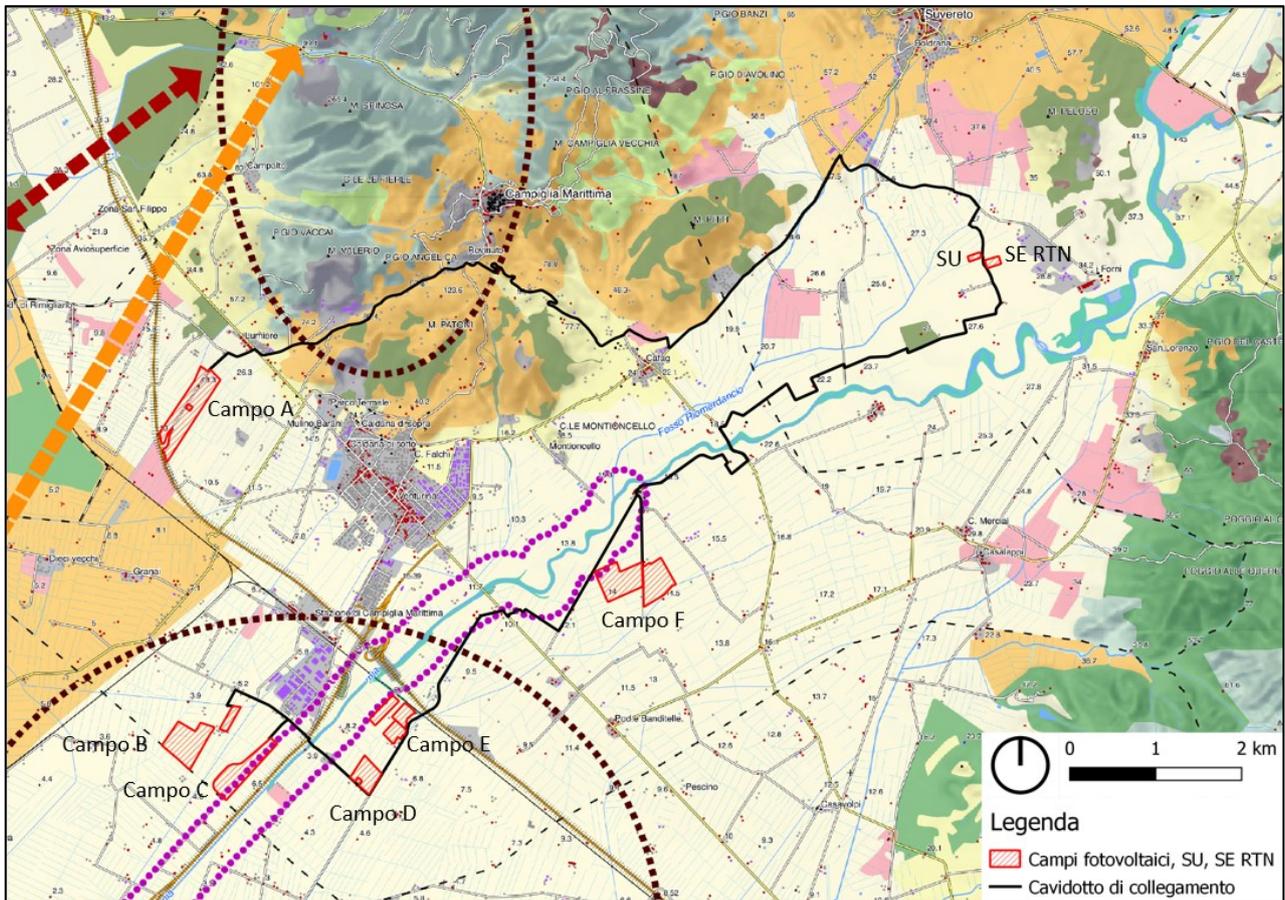
Come è possibile vedere dallo stralcio cartografico sovrastante le aree di progetto sono prevalentemente situate in una zona classificata come “Bacini di esondazione” mentre la restante parte è sita per meta nella parte classificata come “Alta pianura” per la restante l’area è identificata come “Margine inferiore” con delle piccole parti riguardanti principalmente il cavidotto di connessione tra il campo fotovoltaico A e la SE classificate come “Colline e versanti dolci sulle unità Liguri” e “

colline e versanti dolci sulla unità Toscane”. Si sottolinea, come ben individuato dall’invariante in questione del PIT che la maggior parte delle aree progettuali, nonché più del 50% del percorso del cavidotto ricadono all’interno di un bacino di esondazione, come si vedrà più avanti nei capitoli dedicati al PAI ed al PGRA i quali confermano l’informazione dettata dal PIT.

Al Capo II – Disciplina delle invarianti strutturali della Disciplina del Piano del PIT, all’art. 7 – Definizione e obiettivi generali dell’invariante strutturale “I caratteri idro geomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici”, si riporta:

1. I caratteri idro geomorfologici dei sistemi morfogenetici e dei bacini idrografici costituiscono la struttura fisica fondativa dei caratteri identitari alla base dell’evoluzione storica dei paesaggi della Toscana. (...Omissis...) Gli elementi che strutturano l’invariante e le relazioni con i paesaggi antropici sono: il sistema delle acque superficiali e profonde, le strutture geologiche, litologiche e pedologiche, la dinamica geomorfologica, i caratteri morfologici del suolo.
2. L’obiettivo generale concernente l’invariante strutturale di cui al presente articolo è l’equilibrio dei sistemi idro geomorfologici, da perseguirsi mediante:
  - a. la stabilità e sicurezza dei bacini idrografici, evitando alterazioni negative dei regimi di deflusso e trasporto solido e minimizzando le interferenze tra fiumi, insediamenti e infrastrutture;
  - b. il contenimento dell’erosione del suolo entro i limiti imposti dalle dinamiche naturali, promuovendo il presidio delle aree agricole abbandonate e promuovendo un’agricoltura economicamente e ambientalmente sostenibile orientata all’utilizzo di tecniche colturali che non accentuino l’erosione;
  - c. la salvaguardia delle risorse idriche, attraverso la prevenzione di quelle alterazioni del paesaggio suscettibili di impatto negativo sulla qualità e quantità delle medesime;
  - d. la protezione di elementi geomorfologici che connotano il paesaggio, quali i crinali montani e collinari, unitamente alle aree di margine e ai bacini neogenici, evitando interventi che ne modifichino la forma fisica e la funzionalità strutturale;
  - e. il miglioramento della compatibilità ambientale, idrogeologica e paesaggistica delle attività estrattive e degli interventi di ripristino.

### 3.6.1.4 Invariante II – I caratteri eco sistemici del paesaggio – Carta della rete ecologica



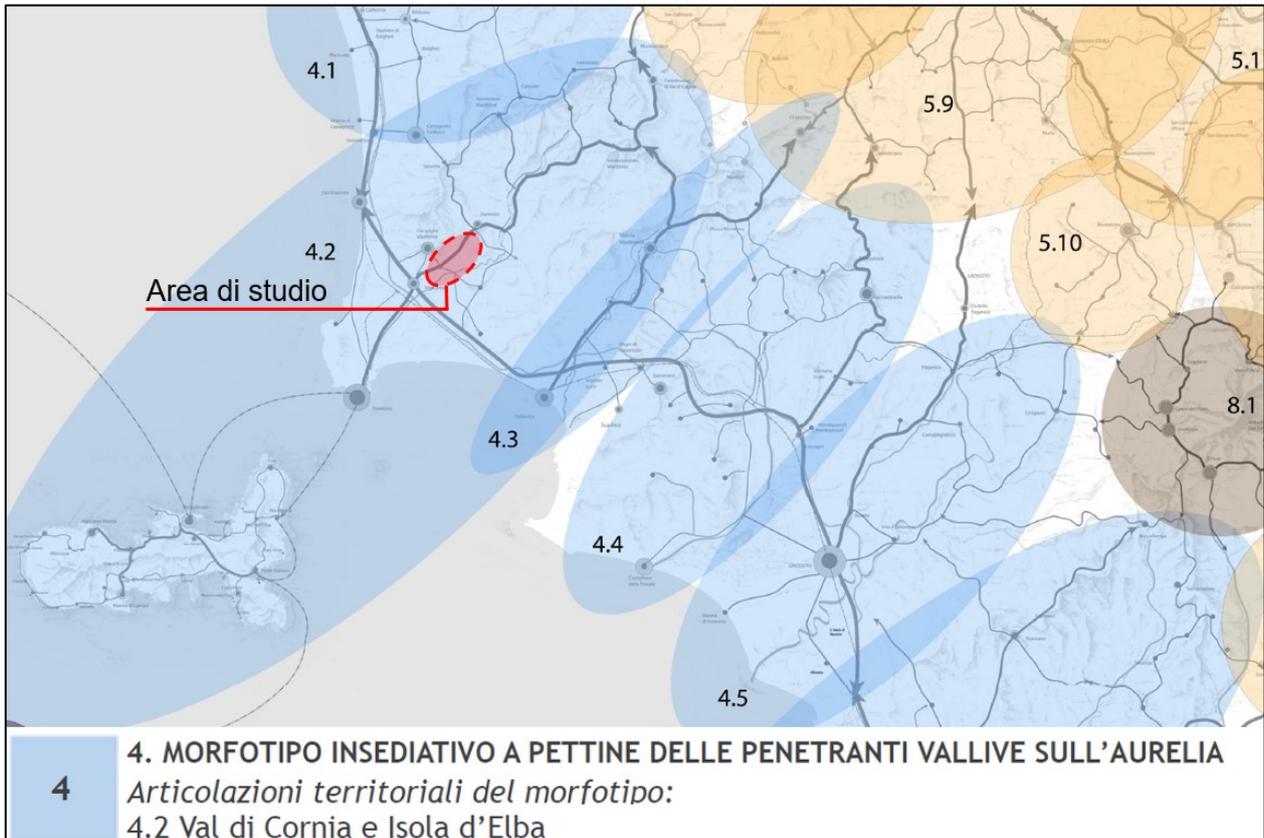
*Figura 3.12: Stralcio Invariante II – Carte della rete ecologica – PIT Regione Toscana*

Come è possibile vedere dalla *Figura* le aree progettuali interferiscono direttamente con le matrici ed i sistemi che identificano il contesto ecologico circostante, si segnalano interferenze dirette anche con le aree critiche per i processi di artificializzazione, nella quale rientra parte del cavidotto che collega il campo A con la SE, ed anche, i campo B,C,D ed E con le rispettive parti del cavidotto, parte dei campi appena citati interferiscono anche con il corridoio ecologico fluviale da riqualificare.

All'Art. 8 – Definizione e obiettivi generali dell'invariante strutturale "I caratteri eco sistemici del paesaggio" delle Norme del Piano, si riporta:

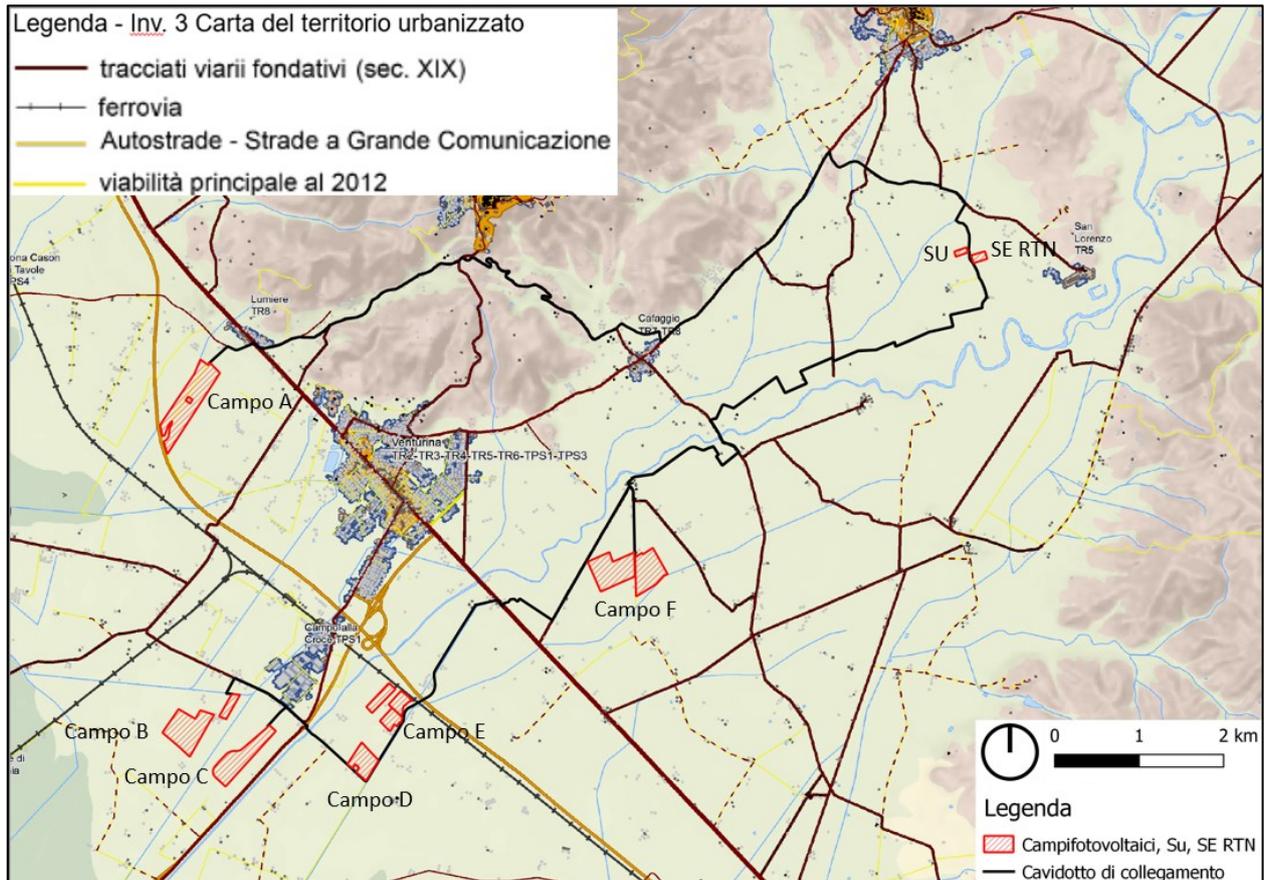
1. I caratteri eco sistemici del paesaggio costituiscono la struttura biotica dei paesaggi toscani. Questi caratteri definiscono nel loro insieme un ricco eco mosaico, ove le matrici dominanti risultano prevalentemente forestali o agricole, cui si associano elevati livelli di biodiversità e importanti valori naturalistici.
2. L'obiettivo generale concernente l'invariante strutturale di cui al presente articolo è l'elevamento della qualità eco sistemica del territorio regionale, ossia l'efficienza della rete ecologica, un'alta permeabilità ecologica del territorio nelle sue diverse articolazioni, l'equilibrio delle relazioni fra componenti naturali, semi naturali e antropiche dell'ecosistema.
3. Tale obiettivo viene perseguito mediante:
  - a. il miglioramento dei livelli di permeabilità ecologica delle pianure alluvionali interne e dei territori costieri;
  - b. il miglioramento della qualità eco sistemica complessiva delle matrici degli ecosistemi forestali e degli ambienti fluviali;
  - c. il mantenimento e lo sviluppo delle funzioni eco sistemiche dei paesaggi rurali;
  - d. la tutela degli ecosistemi naturali e degli habitat di interesse regionale e/o comunitario;
  - e. la strutturazione delle reti ecologiche alla scala locale.

**3.6.1.5 Invariante III – Il carattere policentrico e reticolare dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali – Carta dei morfo tipi insediativi e Carta del territorio urbanizzato**



*Figura 3.13: Stralcio Invariante III – Carta dei morfo tipi insediativi – PIT Regione Toscana*

Come è possibile vedere dallo stralcio cartografico di Figura l'area di studio, appartenente all'ambito della Val di Cornia, è situata all'interno del morfo tipo insediativo n. 4 "Morfo tipo insediativo a pettine delle penetranti vallive sull'Aurelia" articolato ed identificato dall'ambito prima citato.



*Figura 3.14: Stralcio Invariante III – Carta del territorio urbanizzato – PIT Regione Toscana*

Dalla consultazione della carta del territorio urbanizzato, riportata nello stralcio cartografico sovrastante, è possibile notare che le uniche interferenze rilevabili sono quelle relative al percorso del cavidotto di collegamento in quanto esso fa registrare numerosi attraversamenti su tracciati viarii principali o fondativi.

### 3.6.1.6 Invariante IV - i caratteri morfo tipologici dei sistemi agro ambientali dei paesaggi rurali – Carta dei morfo tipi rurali

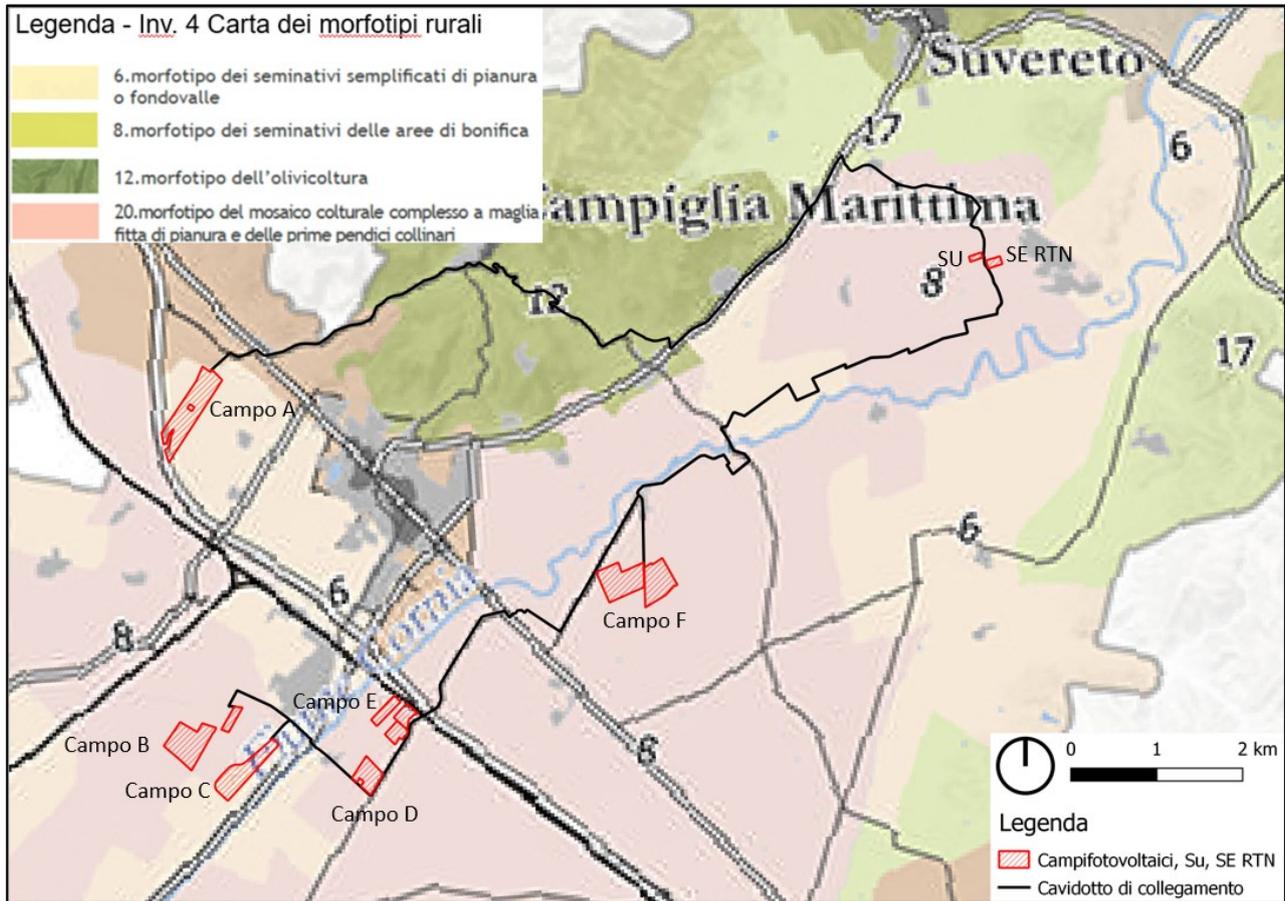


Figura 3.15: Stralcio Invariante IV - Carta dei morfo tipi rurali- PIT Regione Toscana

Come è possibile osservare dalla figura precedente le aree progettuali interessano vari morfo tipi i quali identificano strutturalmente il territorio in cui risultano essere ubicate le opere in progetto. I morfo tipi interessati sono principalmente di natura agricolo o seminativa, in pianura o nelle prime pendici collinari.

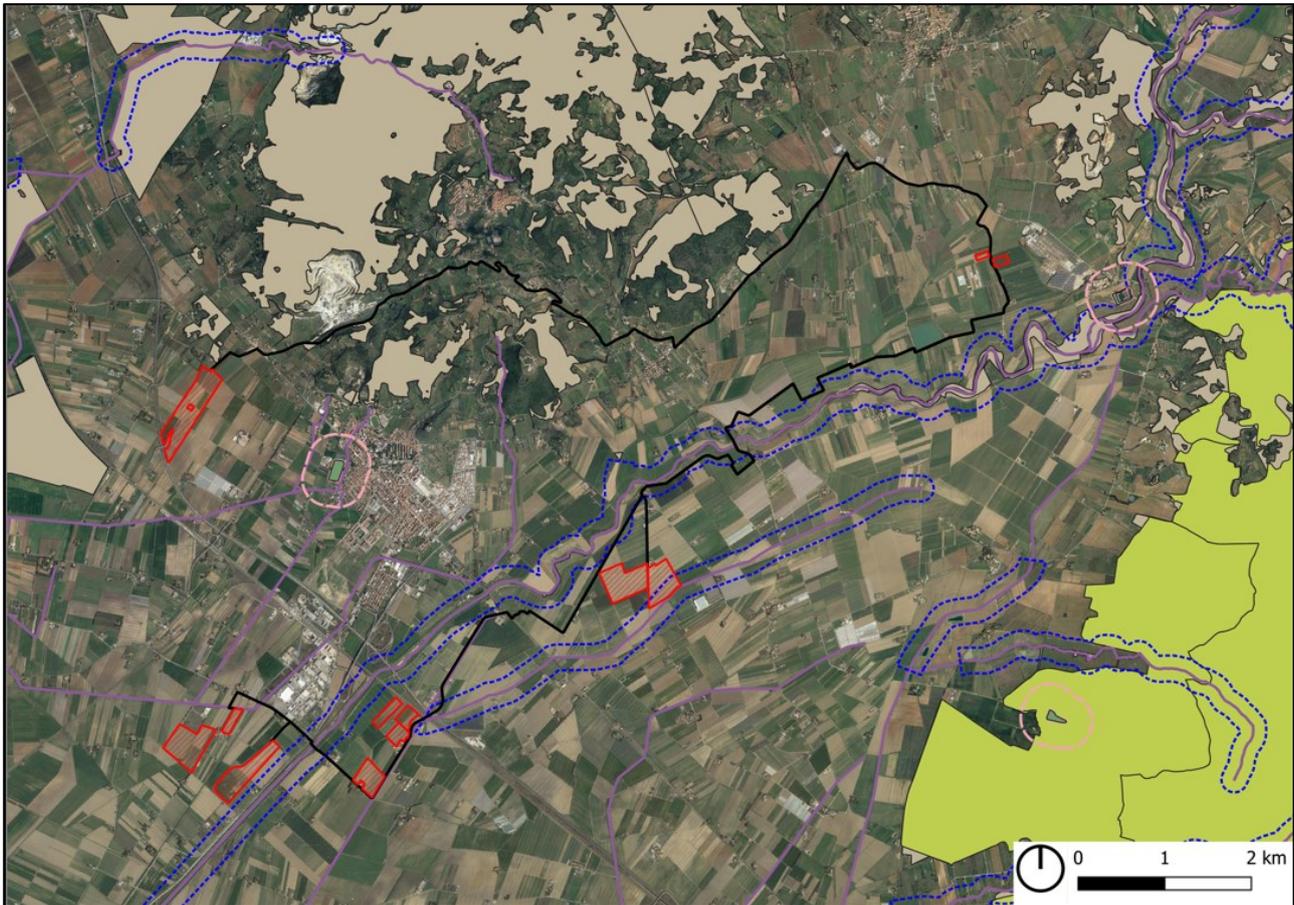
All'art. 11 - Definizione e obiettivi generali dell'invariante strutturale "I caratteri morfo tipologici dei paesaggi rurali" della Disciplina del Piano, si riporta:

1. I caratteri identitari dei paesaggi rurali toscani, pur nella forte differenziazione che li caratterizza, presentano alcuni caratteri invarianti comuni: il rapporto stretto e coerente fra sistema insediativo e territorio agricolo; la persistenza dell'infrastruttura rurale e della maglia agraria storica, in molti casi ben conservate; un mosaico degli usi del suolo complesso alla base, non solo dell'alta qualità del paesaggio, ma anche della biodiversità diffusa sul territorio.

2. L'obiettivo generale concernente l'invariante strutturale di cui al presente articolo è la salvaguardia e valorizzazione del carattere multifunzionale dei paesaggi rurali regionali, che comprendono elevate valenze estetico percettive, rappresentano importanti testimonianze storico-culturali, svolgono insostituibili funzioni di connettività ecologica e di presidio dei suoli agroforestali, costituiscono una rete di spazi aperti potenzialmente fruibile dalla collettività, oltre a rappresentare per il futuro una forte potenzialità di sviluppo economico. Tale obiettivo viene perseguito mediante:

- a. il mantenimento della relazione che lega paesaggio agrario e sistema insediativo attraverso la preservazione dell'integrità morfologica dei suoi elementi costitutivi, il mantenimento dell'intorno coltivato, e il contenimento di ulteriori consumi di suolo rurale;
- b. il mantenimento della continuità della rete di infrastrutturazione rurale per le funzioni di organizzazione paesistica e morfologica, di connettività antropica ed ecologica, e di presidio idrogeologico che essa svolge anche nel garantire i necessari ammodernamenti funzionali allo sviluppo agricolo;
- c. prevedendo, per le colture specializzate di grandi estensioni con ridisegno integrale della maglia agraria, una rete di infrastrutturazione rurale articolata, valutando, ove possibile, modalità d'impianto che assecondino la morfologia del suolo e l'interruzione delle pendenze più lunghe anche al fine di contenere i fenomeni erosivi;
- d. la preservazione nelle trasformazioni dei caratteri strutturanti i paesaggi rurali storici regionali, attraverso: la tutela della scansione del sistema insediativo propria di ogni contesto la salvaguardia delle sue eccellenze storico-architettoniche e dei loro intorni paesistici; l'incentivo alla conservazione delle colture d'impronta tradizionale in particolare ove esse costituiscono anche nodi degli agro-ecosistemi e svolgono insostituibili funzioni di contenimento dei versanti; il mantenimento in efficienza dei sistemi di regimazione e scolo delle acque di piano e di colle;
- e. la tutela dei valori estetico-percettivi e storico-testimoniali del paesaggio agrario pianificando e razionalizzando le infrastrutture tecnologiche, al fine di minimizzare l'impatto visivo delle reti aeree e dei sostegni a terra e contenere l'illuminazione nelle aree extraurbane per non compromettere la naturale percezione del paesaggio notturno;
- f. la tutela degli spazi aperti agricoli e naturali con particolare attenzione ai territori periurbani; la creazione e il rafforzamento di relazioni di scambio e reciprocità tra ambiente urbano e rurale con particolare riferimento al rapporto tra produzione agricola della cintura periurbana e mercato urbano; la messa a sistema degli spazi aperti attraverso la ricostituzione della continuità della rete ecologica e la realizzazione di reti di mobilità dolce che li rendano fruibili come nuova forma di spazio pubblico.

### 3.6.1.7 Immobili ed aree tutelati per legge



#### Legenda

- SE
- ▨ Perimetro campi fotovoltaici
- Cavidotto di collegamento
- Territori costieri Lett. A
- Laghi
- ▭ Buffer territori contermini ai laghi Lett. B
- ▭ Buffer 150 m corpi idrici Lett. C
- Corpo idrico
- Parchi Provinciali Lett. F
- Territori coperti da foreste e boschi Lett. G

*Figura 3.16: Stralcio cartografia beni ed aree tutelati ai sensi del D.lgs. 42/2004 – PIT Regione Toscana*

Come è possibile vedere dallo stralcio cartografico della figura precedente, come anche approfonditamente analizzato nel capitolo, le interferenze sono relative soltanto alle fasce di rispetto fluviali in relazione ai cavidotti e, in ultimo, al campo fotovoltaico F, nel capitolo citato sono stati inseriti degli stralci cartografici di approfondimento che illustrano nei dettagli le interferenze dirette segnalate. Si precisa che nello stralcio cartografico sono state rappresentate le aree catastali

disponibili mentre nelle carte di dettaglio del SIA si evidenzia che gli impianti fotovoltaici sono fuori dalle fasce di rispetto fluviale.

Infine, non si segnalano incongruenze tra le prescrizioni normative riguardanti le cartografie relative alle quattro invarianti del PIT, laddove è espressamente richiesto dalle norme, obiettivi e/o indirizzi relativi strettamente all'ambito paesaggistico di appartenenza dell'area di studio, o alle invarianti, se ne terrà conto per una migliore e più consapevole progettazione delle opere.

Come espressamente detto precedentemente sulle interferenze rilevate tra le compenti progettuali in esame ed i beni paesaggistici, le interferenze tra il cavidotto, per quasi il, suo intero percorso e le fasce di rispetto fluviale non necessitano di relazione paesaggistica in quanto quasi tutte le opere di connessione risulteranno interrato al fine lavori, tranne che in alcuni tratti (due) ove le interferenze tra i beni paesaggistici e il cavidotto saranno risolte mediante canalina staffata su manufatti esistenti. Per questo motivo è stata prodotta idonea relazione paesaggistica (cfr. CoD021\_FV\_BPR\_00090-Relazione Paesaggistica) per la richiesta di autorizzazione ai sensi dell'articolo 146 del D: Lgs. 42/2004; per l'interferenza tra le stesse ed il campo fotovoltaico F si ricorda che il perimetro considerato è quello relativo al lotto disponibile, di conseguenza, la parte dell'area ricadente all'interno della fascia di rispetto fluviale non sarà interessata da moduli fotovoltaici o altre strutture.

### **3.7 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale Livorno (PTCP)**

in data 11.12.2008 con deliberazione n. 231, la Provincia di Livorno ha adottato il Piano Territoriale di Coordinamento (PTC), approvato definitivamente il 25.03.2009 con deliberazione n.52, ai sensi dell'art. 17 della L.R. 1/2005 (successivamente modificata dalla L.R. 65/2014).

In quanto strumento della pianificazione territoriale, il PTC persegue le finalità che sostanziano i processi di governo del territorio come fondamentali per definire e qualificare strategie condivise di sviluppo sostenibile e per determinare le azioni idonee a conseguirle con la massima efficacia.

Al "TITOLO II. I principi e gli obiettivi generali del PTC", la disciplina del Piano Territoriale di Coordinamento riconosce come obiettivi principali il perseguimento di un'idea condivisa di territorio, di uno sviluppo sostenibile, di una cooperazione istituzionale, e di una continua partecipazione attiva dei cittadini nella condivisione delle scelte programmatiche.

Gli elaborati del piano sono articolati nelle seguenti macro categorie riferite allo statuto del piano stesso:

- Delibere, relazione, VAS;
- Documento di Piano;
- Statuto del territorio strategia del Piano;
- La disciplina;
- Elaborati di Progetto;

- Elaborati del quadro conoscitivo (Caratteri del paesaggio e del territorio provinciale).

### **3.7.1 Relazioni con il progetto**

All'interno del PTC sono individuati i sistemi e i sottosistemi territoriali che definiscono la struttura del territorio in base a peculiarità fisiche, idro-geo-morfologiche, ambientali, e insediative.

Lo stralcio riportato in [Figura](#) evidenzia come l'area di studio ricada all'interno del "Sistema delle collina Toscana", più precisamente nel "Sottosistema territoriale urbano di Piombino e della pianura del Cornia", a tal proposito nella Disciplina di Piano allegata al PTCP di Livorno vengono riportati gli obiettivi specifici per il sistema territoriale della fascia costiera e della pianura, successivamente, anche per il sottosistema di apparenza dell'area di progetto.

#### *Art 19.1 – Sistema territoriale della fascia costiera e della pianura. Obiettivi generali:*

Costituiscono obiettivi generali del sistema:

1. promuovere un equilibrato sviluppo degli insediamenti e delle attività economiche;
2. individuare limiti alla crescita degli insediamenti per recuperare uno stabile equilibrio tra insediamenti e territorio aperto;
3. contrastare ulteriori fenomeni di dispersione insediativa e di insediamenti monotematici;
4. favorire l'evoluzione di processi organizzativi nei settori produttivi;
5. concorrere allo sviluppo della piattaforma logistica costiera attraverso:
  - a. il potenziamento della direttrice tirrenica;
  - b. L'ampliamento del Porto di Livorno;
  - c. L'ampliamento del Porto di Piombino;
  - d. Lo sviluppo di aree della logistica integrata
  - e. Lo sviluppo del trasporto merci mediante crescita delle connessioni intermodali

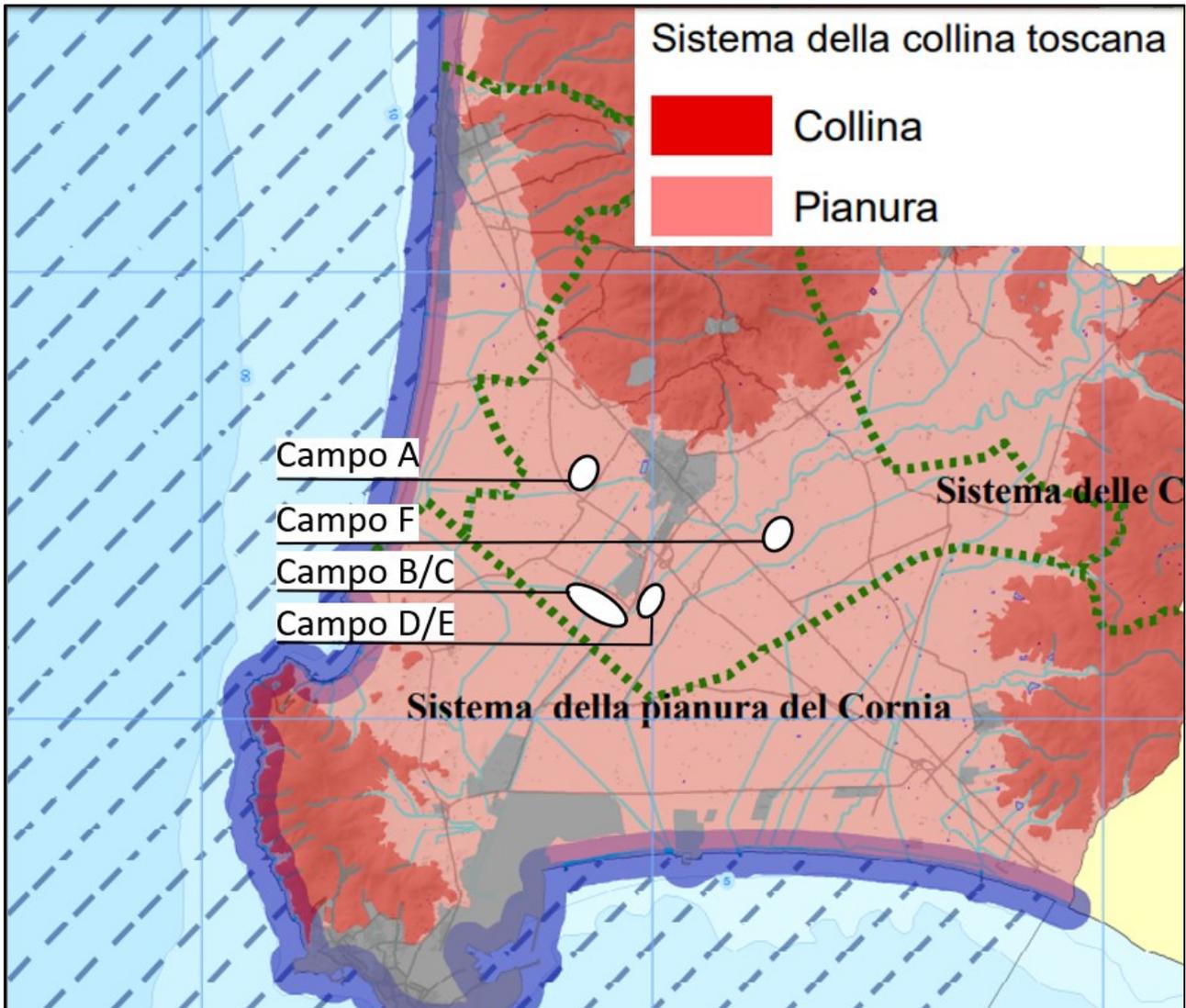
#### *Art. 22.1 Il sottosistema territoriale urbano di Piombino e della pianura del Cornia. Obiettivi generali:*

"Non superare i limiti di criticità dei bacini idrici soggetti a bilancio idrico deficitario o soggetti ad ingressione di acqua marina e condizionare i prelievi dai corpi idrici sotterranei ricadenti in zone vulnerabili da nitrati."

Le aree di progetto rientrano anche nel "Sottosistema territoriale delle colline centrali", a riguardo:

#### *Art. 25.1 – Il sottosistema territoriale delle colline centrali. Obiettivi generali*

Sviluppo della ricerca dei valori culturali degli usi forestali connessi all'alto valore naturalistico. Crescita della valenza di ponte ecologico tra il mare e i territori interni. Interventi finalizzati alla ricerca di ulteriori valori di connessione tra gli aspetti naturalistici e quelli turistico ricreativi.



*Figura 3.17: Stralcio Tav. 1 – I sistemi territoriali: delle città e degli insediamenti, della collina, della linea di costa e del mare, dell'arcipelago e delle isole minori*

L'area di studio ricade all'interno del "Sistema funzionale della produzione di beni e servizi", con più precisione, nel "sistema funzionale dell'agricoltura".

*Art. 37.1 – Il sistema funzionale dell'agricoltura. Obiettivi prestazionali*

Il PTC individua per questo sistema funzionale i seguenti obiettivi prestazionali:

- favorire gli investimenti in produzione di qualità e soprattutto quelle tese al recupero di produzioni colturali dismesse, in particolare nelle Isole, che costituiscono stimolo ad ulteriori coerenti investimenti e attivano processi di valorizzazione dei prodotti locali;

- limitare l'introduzione di funzioni in antitesi nel territorio rurale mediante destinazioni d'uso diverse dalla funzione agraria e favorendo il ruolo multifunzionale dell'imprenditore agricolo professionale con attività complementari a quella aziendale.
- riconoscere e valorizzare la connessione tra turismo e ruralità in specie nelle aree di produzioni di eccellenza;
- sostenere la presenza di produzioni di eccellenza attivando specifici filoni di ricerca e di marketing;
- favorire una gestione multifunzionale del territorio extraurbano;
- garantire la conservazione attiva del patrimonio paesaggistico di tutto il territorio rurale;
- ridurre la negatività dei processi di riconversione delle aree rurali verso funzioni sostitutive;
- contrastare processo di frammentazione fondiaria generato dalle posizioni di rendita;
- salvaguardare le risorse genetiche autoctone;
- favorire il ruolo di presidio ambientale della presenza umana nelle zone più marginali.

A seguito della consultazione degli obiettivi prestazionali stabiliti dal PTC per il sottosistema funzionale di appartenenza dell'area di studio è possibile affermare che le **opere in progetto non interferiscono** con i relativi e indirizzi stabiliti dalla Disciplina di piano.

A riguardo di produzione di energia da impianti rinnovabili nella disciplina di piano all'Art. 44 – *Il sistema funzionale delle risorse energetiche. Individuazione.* Viene riportato:

“Parimenti è da considerare la risorsa energetica, i luoghi della sua produzione e la sua distribuzione. Si affacciano proposte di nuovi insediamenti di produzione di energia da fonti alternative rinnovabili e la locazione di questi impianti crea non pochi problemi di compatibilità con alcuni programmi strategici territoriali in zona agricola. Aree ad eccellente produzione vitivinicola o olivicola, produzioni ortaggere ad alta intensità e i processi che investono alcune aree di riconversione colturale possono essere messe in discussione dall'innesto di processi di risalita della rendita per la realizzazione di campi fotovoltaici, eolici, impianti per l'utilizzazione di biomasse.”

Al successivo art. 44.1 – *Il Sistema funzionale delle risorse energetiche. Obiettivi.*

Diviene obiettivo prioritario di sistema la riconversione delle grandi centrali elettriche all'uso di fonti energetiche non solide: perseguire la riconversione delle centrali Enel di Livorno e Piombino da olio a gas metano.

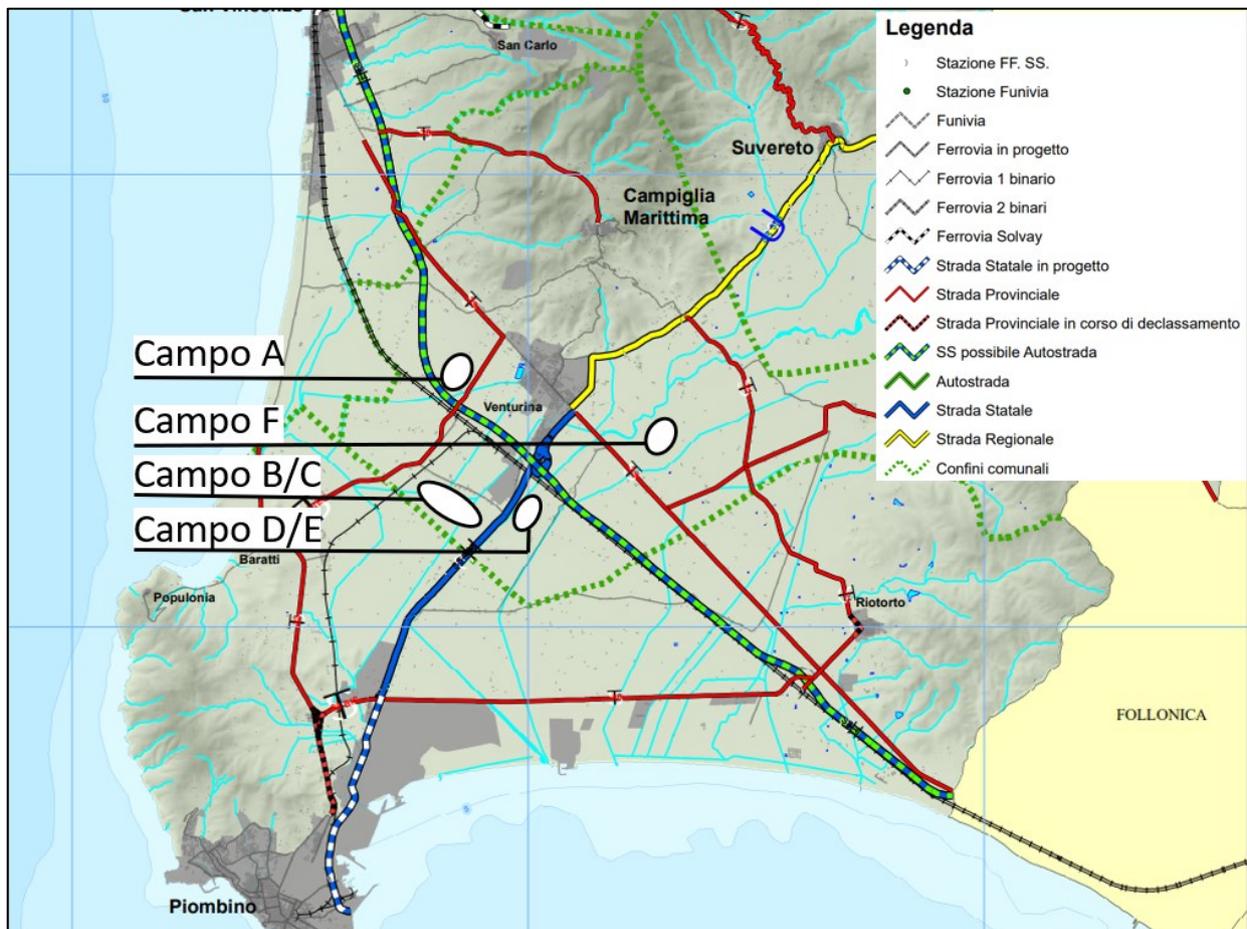
Favorire lo sviluppo del fotovoltaico. Favorire lo sviluppo del solare termico. Favorire la diffusione delle sonde geotermiche e di altre tecnologie per la produzione di calore. Favorire l'impiego sostenibile delle biomasse agricole e forestali. Favorire lo sviluppo dei processi produttivi industriali di bio diesel e bio etanolo. Favorire la cogenerazione a gas metano.

Favorire la realizzazione di progetti integrati per la chiusura del ciclo in contesti confinati, quali ad esempio le isole minori. Miglioramento della qualità progettuale degli elettrodotti finalizzata al miglioramento ambientale entro una scala progressiva di valori di tutela, valori di cautela e valori di qualità dell'induzione magnetica e dei campi elettrici. Per tipologia di intervento le opere in progetto non entrano in contrasto con gli obiettivi specifici dedicati al “sistema funzionale delle risorse energetiche”, sistema che interessa l'opera in progetto.

All'art. 47 della Disciplina di Piano vengono individuati le invarianti strutturali del PTC, viene riportato:

“Il PTC individua come invarianti strutturali del territorio le risorse ed i beni riconosciuti quali elementi cardine dell'identità dei luoghi e, pertanto, da sottoporre a tutela al fine di garantire la sostenibilità dello sviluppo.

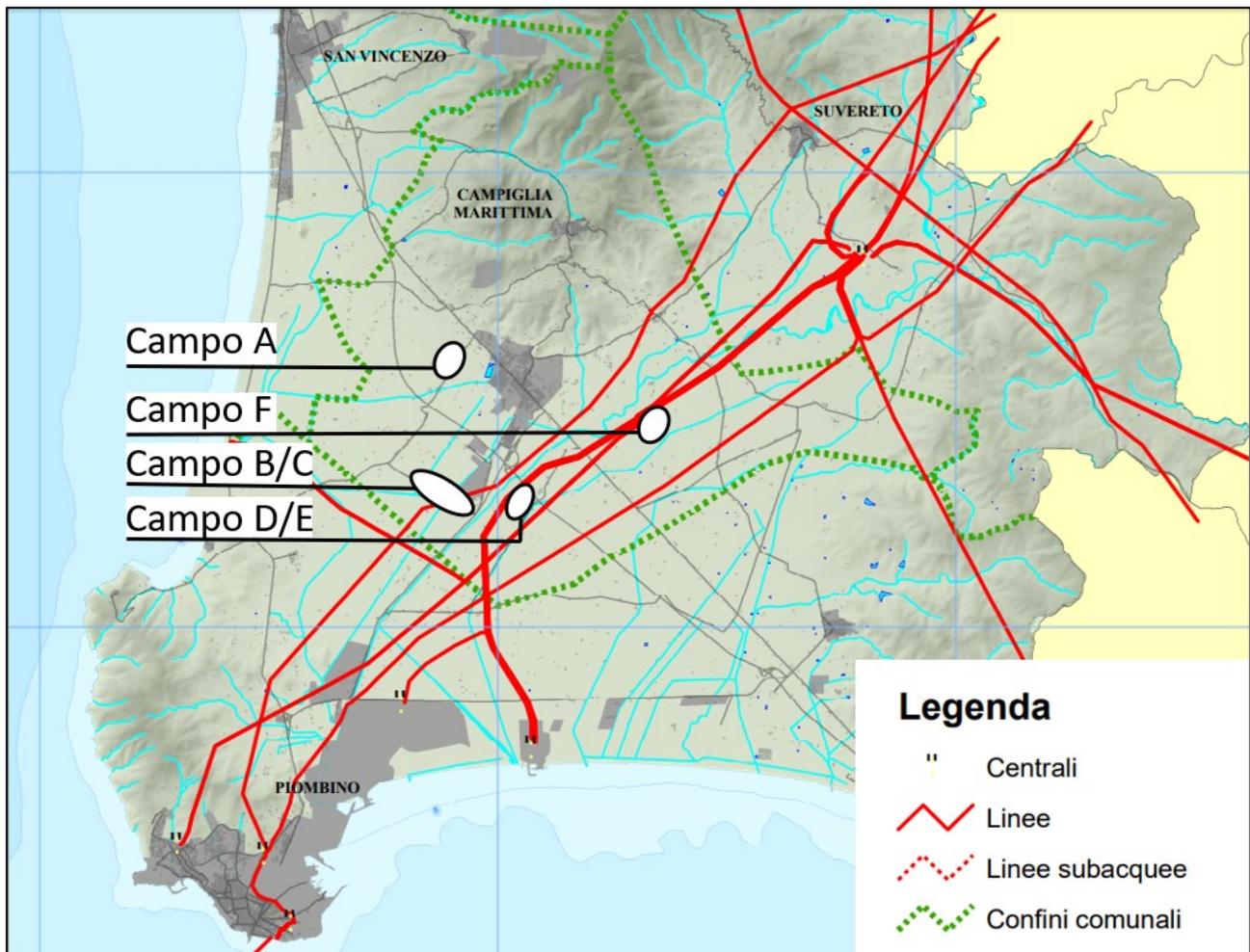
Ai fini della redazione del seguente paragrafo sono state prese in considerazione l'invariante strutturale “Sistema funzionale provinciale delle infrastrutture” analizzando la “Tav. 6 – Sistema funzionale provinciale delle infrastrutture” ed il “Sistema funzionale provinciale del trasporto dell'energia elettrica” analizzando la “Tav. 10 – Sistema funzionale provinciale del trasporto dell'energia elettrica”.



*Figura 3.18: Stralcio Tav. 6 – Sistema funzionale provinciale delle infrastrutture*

La figura precedente evidenzia come le uniche direttrici fondamentali presenti nel diretto intorno dalle aree di progetto siano la ferrovia a 2 binari e la SS possibile autostrada, che attraversano il territorio in maniera trasversale, la strada statale di percorrenza longitudinale sul territorio, le aree di progetto non interferiscono con queste tre preesistenze territoriali.

Le aree di progetto, nonché la tipologia progettuale, non interferendo con nessuno delle infrastrutture strutturanti il territorio, non entrano in contrasto con gli obiettivi prestazionali identificati dalla Disciplina di Piano, di conseguenza non si evidenziano interferenze in merito.



*Figura 3.19: Stralcio Tav. 10 – Sistema funzionale provinciale del trasporto dell'energia elettrica*

La figura precedente mostra come le aree di progetto e le relative opere elettriche annesse siano inserite in un contesto già connotato da preesistenze legate a linee elettriche dedicate al trasporto dell'energia elettrica, di conseguenza l'inserimento dei campi fotovoltaici e delle relative opere elettriche per il trasporto dell'energia si unirebbero ad un contesto già esistente ma non saturo.

### 3.8 Compatibilità Urbanistico – edilizia

#### 3.8.1 Piano urbanistico comunale del comune di Campiglia Marittima

La Legge Regionale 65/2014 ‘Norme per il governo del territorio’ per la pianificazione comunale prevede due strumenti distinti: il Piano Strutturale e il Piano Operativo, che sostituisce il Regolamento Urbanistico della precedente legge regionale.

Il Piano Strutturale (PS), di durata indeterminata, individua gli assetti territoriali e paesaggistici verso cui si vorrebbe andare per garantire lo sviluppo sostenibile, la qualità della vita e la salvaguardia del patrimonio territoriale inteso come bene comune.

Il Piano Operativo (PO) trasforma in ‘progetto’ le scelte strategiche definite dal PS ed è composto di due parti di contenuti diversi e soprattutto con efficacia temporale nettamente distinta: la prima è la ‘Disciplina per la gestione degli insediamenti esistenti’ e vale a tempo indeterminato, la seconda è la ‘Disciplina delle trasformazioni’ ed ha una valenza quinquennale.

La disciplina delle trasformazioni del Piano Operativo necessita pertanto di conseguenti successive riletture ed eventuali aggiornamenti e/o modifiche che hanno l’obiettivo di verificare quali previsioni sono state realizzate e di dare risposta ai bisogni – per loro natura dinamici – che la città esprime nel tempo.

Per ognuna delle Utoe (unità territoriali organiche elementari) identificate dal Piano Strutturale Intercomunale, il Piano Operativo stabilirà quindi le norme che consentiranno la gestione ordinaria del territorio, sia per gli ambiti del territorio urbanizzato sia per quelli del territorio rurale, e le regole che permetteranno di realizzare interventi di trasformazione localizzati nelle aree ritenute di maggiore interesse.

Con convenzione sottoscritta in data 5/11/2015 i Comuni di Piombino, Campiglia Marittima, San Vincenzo e Sassetta hanno dato avvio ad una nuova fase di pianificazione territoriale coordinata, dopo la conclusione dell’ultima esperienza che ha condotto all’approvazione del **Piano Strutturale d’Area** (nel 2007) e dei **Regolamenti Urbanistici coordinati dei Comuni di Piombino, Campiglia e Suvereto** (tra il 2011 e il 2014). La convenzione sottoscritta nel 2015 aveva efficacia fino alla scadenza naturale del mandato amministrativo dei sindaci protempore e, pertanto, fino al maggio 2019.

In forza di detta convenzione, i comuni di Piombino e Campiglia Marittima hanno avviato il Procedimento della Variante Generale al Piano Strutturale Intercomunale, rispettivamente con DGC n. 218 e n. 100 del 1° agosto 2018, e contestualmente i procedimenti di conformazione al PIT/PPR, di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ai sensi della LRT n. 10/2010 e della Valutazione di Incidenza di cui alla LRT n. 30/2015.

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 84 / 212
		Numero Revisione
		00

A marzo 2020 i Comuni di Piombino, Campiglia Marittima, San Vincenzo, Sassetta e Suvereto hanno approvato il nuovo “Schema di convenzione per l’elaborazione, approvazione e gestione in forma associata del piano strutturale intercomunale dei comuni di Piombino e Campiglia Marittima e per il raccordo delle politiche urbanistiche sovracomunali”, definitivamente sottoscritta in data 15 luglio 2020. (Fonte: [https://campigliakit.iswebcloud.it/pagina160144\\_sezioneimporta.html](https://campigliakit.iswebcloud.it/pagina160144_sezioneimporta.html))

Di seguito si procederà ad una disamina del Regolamento Urbanistico per l’analisi di eventuali interferenze normative.

Si precisa che l’esame **Elaborati costitutivi del Piano Strutturale**, disponibili sul sito web del Comune di Campiglia Marittima (cfr. [Comune di Campiglia Marittima \(LI\) - Piano Strutturale](#)), ha confermato il recepimento nello strumento urbanistico Comunale degli indirizzi della pianificazione sovraordinata Regionale per la cui disamina si rimanda al **paragrafo 3.6 PIT con Valenza di Piano Paesaggistico**.

### **3.8.1.1 Relazione con il progetto**

Dall’esame dell’elaborato **Usi e trasformazioni ammesse**, i cui stralci sono riportati nelle immagini seguenti (cfr. figure precedenti), risulta che:

- I campi fotovoltaici A/B/C/D/E/F e il cavidotto MT esterno sono ubicati in “area agricola produttiva – E1” (art. 82 delle NTA);
- Il cavidotto MT esterno interferisce con:
  - I. “area agricola di pertinenza fluviale – E2/fl” (artt. 42-82 delle NTA)
  - II. “area umida e palustre – E5” (artt. 42-82 delle NTA)

Dall’esame delle Norme tecniche di Attuazione (NTA) risulta quanto segue.

## **Art. 82 - Regole specifiche per le sottozone**

### **E1 area agricola produttiva**

La sottozona E1 corrisponde ai sub sistemi della pianura costiera e della pianura alluvionale individuati dal vigente Piano strutturale, è caratterizzata dalle trasformazioni del territorio dovute alle attività umane, **ha esclusiva funzione agricola e vi sono ammesse attività agricoloproduttive**, connesse alla produzione agricola, integrate e compatibili con la tutela e l'utilizzazione delle risorse di sostegno all'agricoltura.

Gli interventi devono esplicitare il rispetto delle invarianti strutturali prescritte dal piano strutturale vigente, che per la sottozona E1 sono:

- [...]

- per la porzione coincidente con il subsistema della pianura alluvionale del Fiume Cornia l'unitarietà e la continuità dei territori pianeggianti, e il loro porsi come la matrice connettiva più forte dell'intero territorio oggetto del presente piano, seppure intaccata da fenomeni di frammentazione e di dispersione infrastrutturali e insediativi [...]

## **E2 area agricola di interesse paesaggistico d'insieme**

Le sottozone E2 sono aree nelle quali l'utilizzazione agricola concorre a presidiare i valori ambientali e paesaggistici. [...]

### **E2/fl area di pertinenza fluviale, bene del territorio aperto, invariante strutturale**

Le sottozone E2/fl comprendono le zone coltivate poste in prossimità ai principali corsi d'acqua. In tali aree l'utilizzazione agricola concorre a presidiare i valori territoriali con particolare riferimento alla tutela idrogeologica, alla salvaguardia da fenomeni di esondazione, al mantenimento in efficienza del reticolo idraulico superficiale.

Le sottozone E2/fl comprendono:

- gli alvei fluviali ordinari in modellamento attivo;
- le aree golenali;
- le aree di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua.
- Qualunque intervento in queste sottozone, deve prioritariamente individuare quale dei tre componenti è soggetto all'intervento medesimo, e dimostrarne il suo stato attuale, nonché il miglioramento apportato dall'intervento, o almeno la sua indifferenza, e l'impossibilità di siti alternativi per realizzare l'intervento, fra quelli ammessi nell'elenco che segue, in conformità a quanto disposto dal Piano strutturale vigente.
- In applicazione dell'art. 57 delle Norme del Piano strutturale vigente, nelle sottozone E2/fl sono ammesse:
  - [...]
  - la manutenzione, l'adeguamento, la realizzazione di impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico, nonché di impianti a rete per lo smaltimento dei reflui, per il trasporto dell'energia e per le telecomunicazioni, fermo restando che, nei casi di ristrutturazione e di nuova realizzazione, gli impianti a rete, ove non completamente interrati, non devono correre parallelamente alle rive dei corsi d'acqua, dei quali, come delle eventuali relative aree golenali, può prevedersi esclusivamente l'attraversamento trasversale:
  - [...]

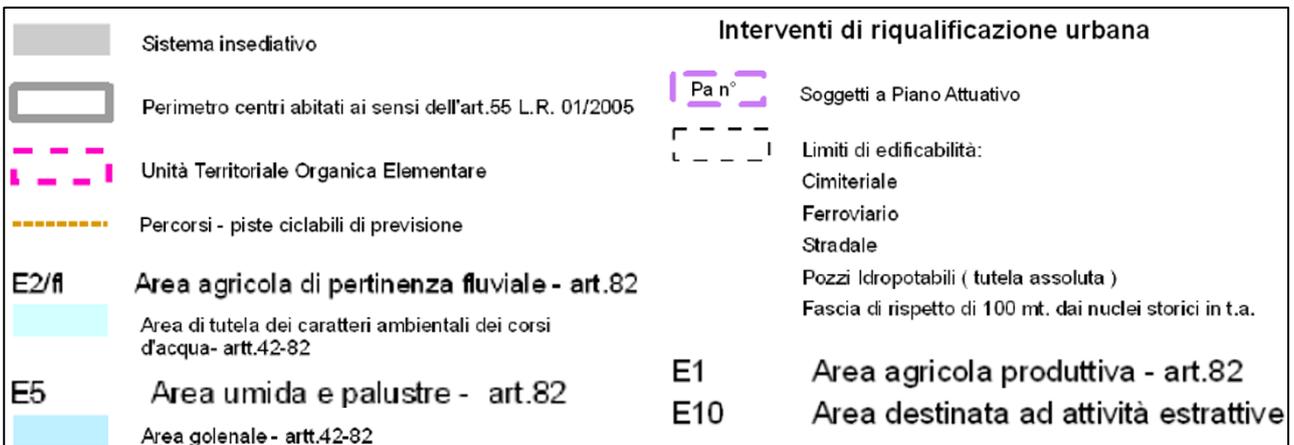
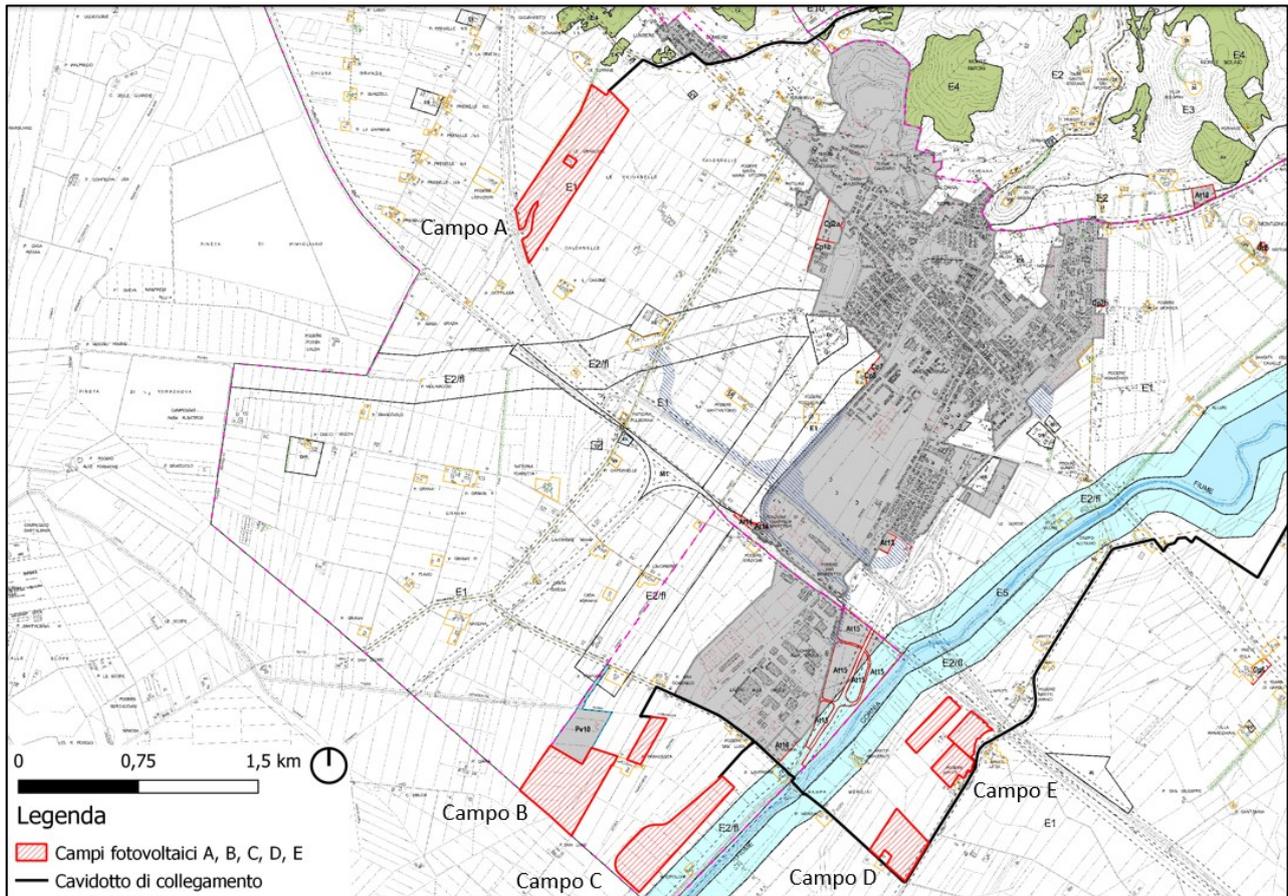
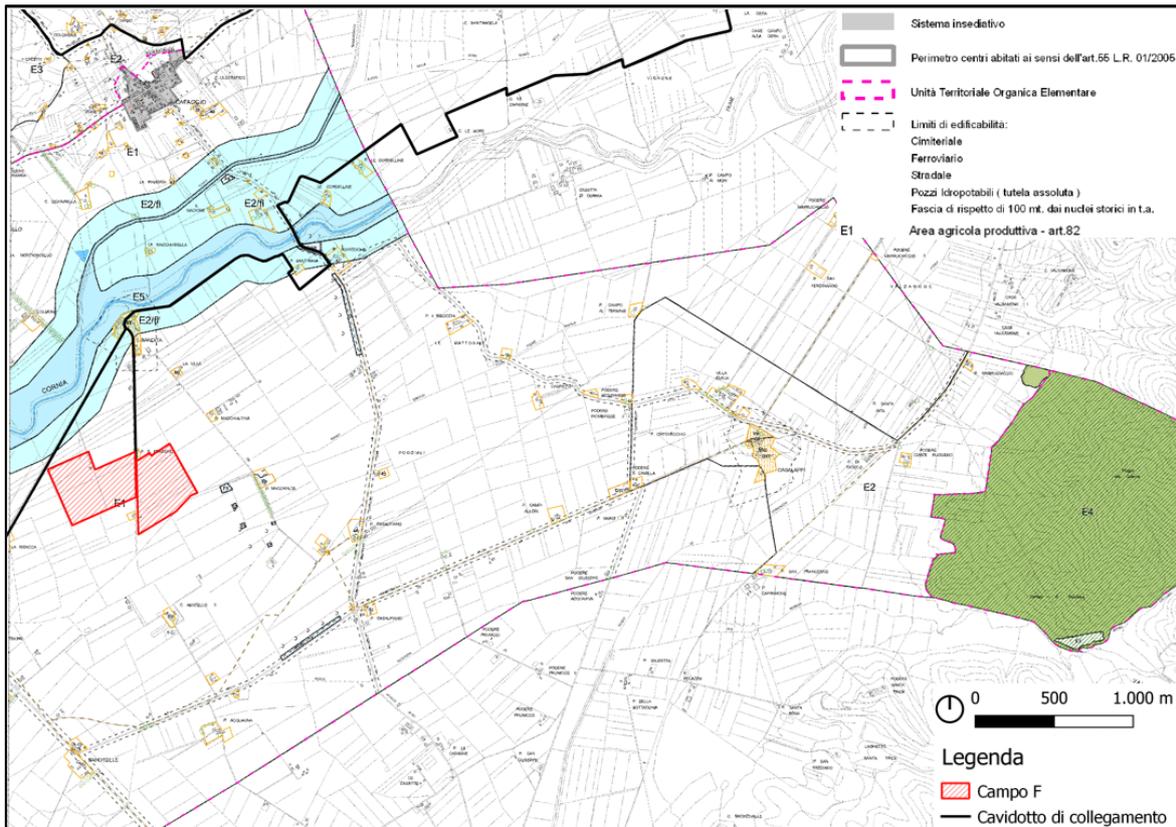
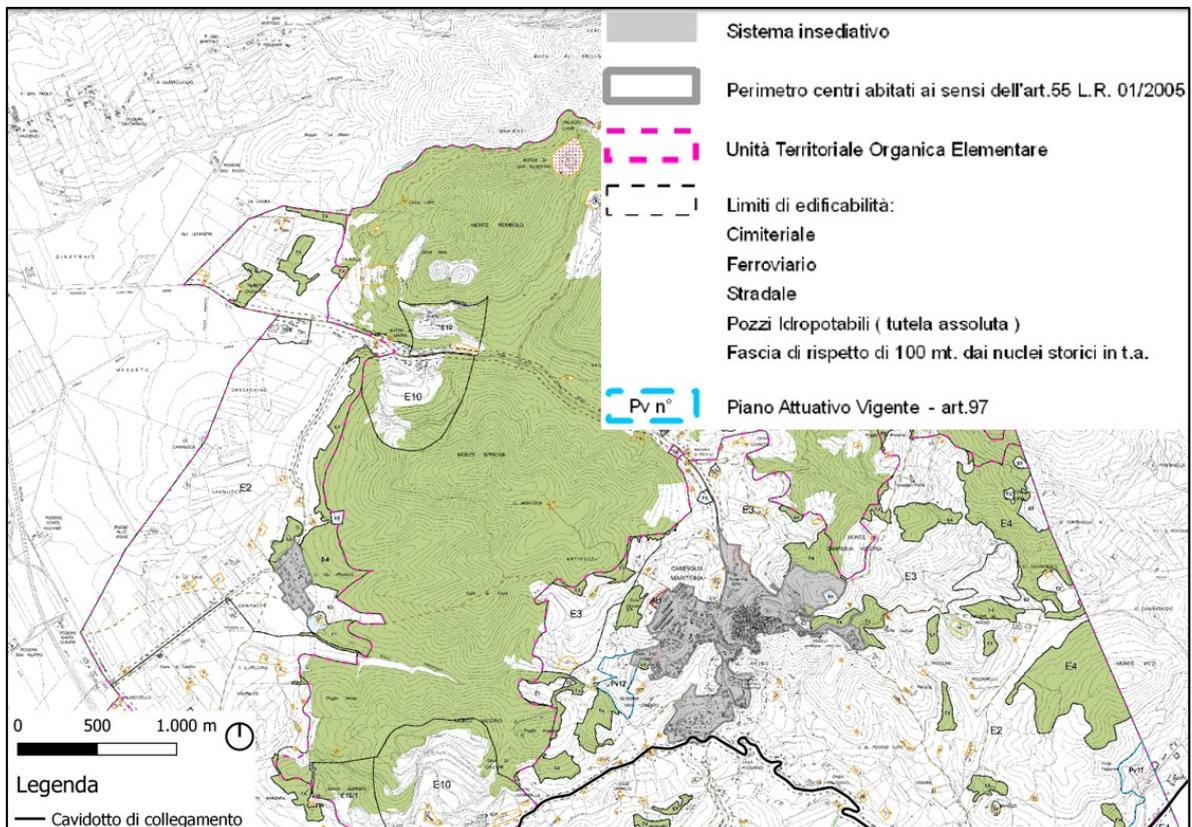


Figura 3.20: Stralcio Tav. C1b – Usi e trasformazioni ammesse–Regolamento urbanistico Campiglia Marittima



*Figura 3.21: Tav. C1 C - Usi e trasformazioni ammesse–Regolamento urbanistico Campiglia Marittima*

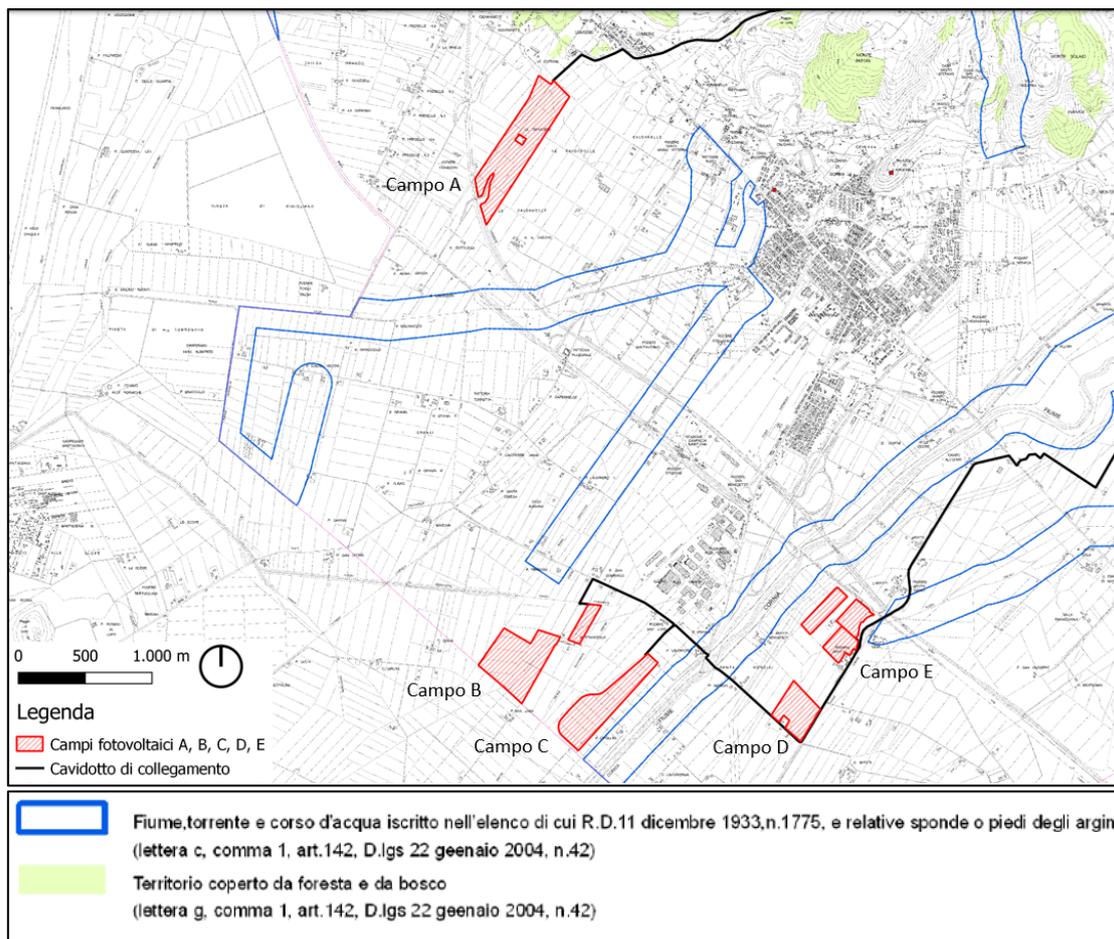


*Figura 3.22: Tav. C1A–Usi e trasformazioni ammesse–Regolamento urbanistico Campiglia Marittima*

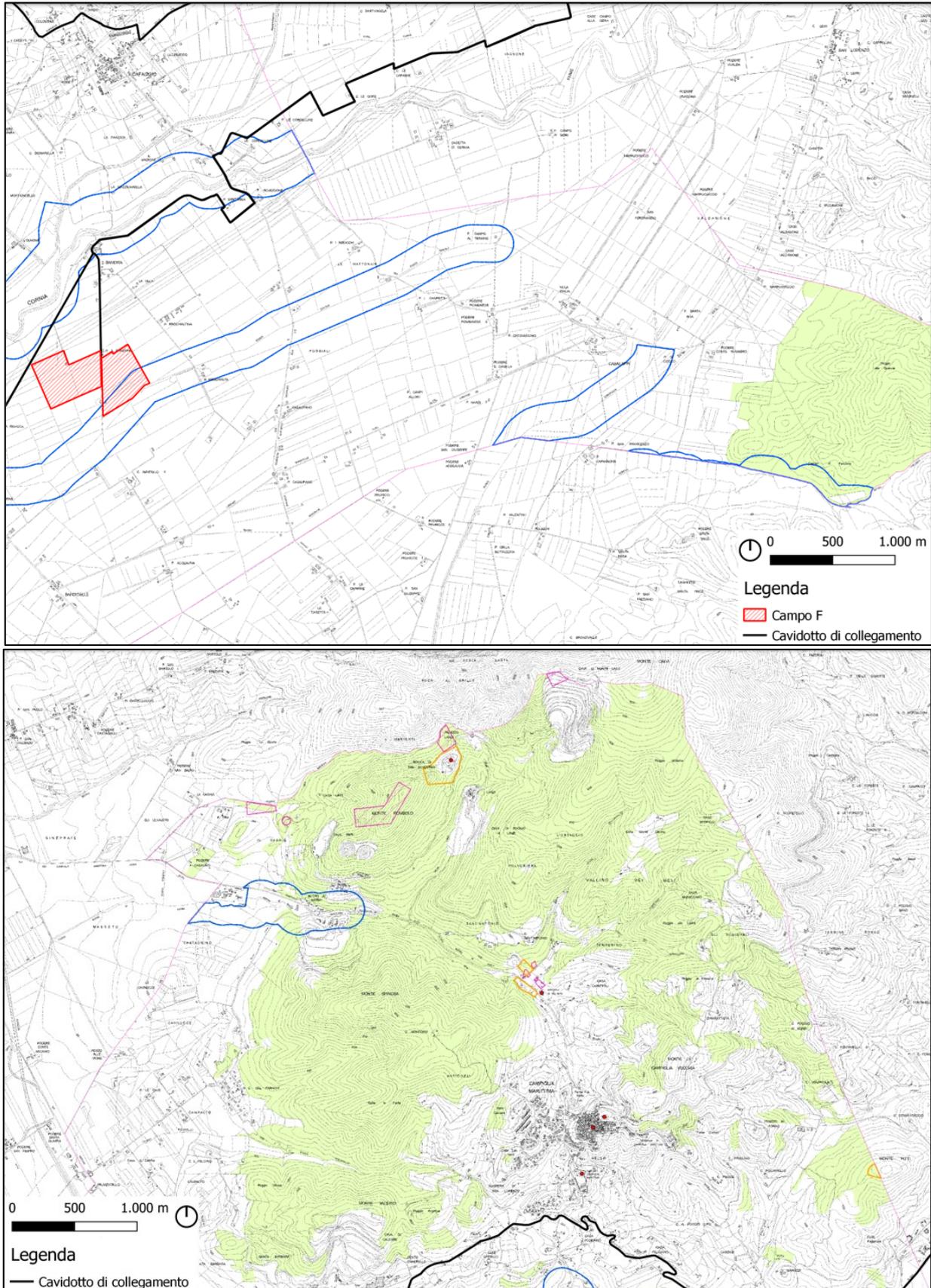
Dall'esame dell'elaborato **Vincoli in attuazione del codice dei beni culturali e del paesaggio**, i cui stralci sono riportati nelle immagini seguenti, risulta che:

- I campi fotovoltaici A/B/C/D/E/F non interferiscono direttamente con beni paesaggistici tutelati ai sensi del D.Lgs. 42/2004. Si segnala solo che una piccola porzione del lotto disponibile al Proponente in cui è prevista la realizzazione del CAMPO F interferisce con una fascia di rispetto fluviale tutelata ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c); in tale area, tuttavia non è prevista l'installazione di pannelli fotovoltaici e/o altre facilities.

Il cavidotto MT esterno interferisce in alcuni punti con le fasce di rispetto fluviale tutelate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lettera c); Si ricorda, tuttavia, che il cavidotto sarà realizzato quasi completamente interrato e quindi per dette parti non è soggetta ad autorizzazione paesaggistica in forza di quanto previsto dal D.P.R n.31 del 2017, Allegato "A", punto A.15, mentre lo sarà per le parti non interrate (attraversamento fiume Cornia e linea ferroviaria in canalina staffata sui ponti) per cui è stata prodotta idonea relazione paesaggistica (cfr. CoD021\_FV\_BPR\_00090-Relazione Paesaggistica) per la richiesta di autorizzazione ai sensi dell'articolo 146 del D: Lgs. 42/2004.



*Figura 3.23: Stralcio Tav. C5 – Vincoli in attuazione del codice dei beni culturali e del paesaggio – Regolamento urbanistico Campiglia Marittima*



*Figura 3.24-3.25: Stralci Tav. C5 – Vincoli in attuazione del codice dei beni culturali e del paesaggio – Regolamento urbanistico Campiglia Marittima*

Dall'esame delle tavole dei vincoli in attuazione del codice dei beni culturali e del paesaggio, come riportato nei precedenti stralci, si evidenzia che le uniche interferenze in merito riguardano le intersezioni tra il cavidotto, in vari punti del suo percorso, e le fasce di rispetto fluviale dei torrenti presenti sul territorio, nessuna interferenza con i campi fotovoltaici, a meno del campo F, in cui il perimetro del lotto catastale disponibile è in parte interessato da una fascia di rispetto fluviale, si ricorda che in questo caso la porzione di terreno interessata dal vincolo paesaggistico non è occupata da opere civili o elettriche, come mostrato in dettaglio nelle tavole allegate al presente SIA, la presente porzione risulta essere libera da qualsiasi tipo di opera.

Si aggiunge, infine, che l'esame delle cartografie relative alla Pericolosità geomorfologica e Pericolosità idraulica (Tavole C8) conferma la disamina effettuata nel successivo **Capitolo "Compatibilità geomorfologica-Idrogeologica"**.

### **3.8.2 Piano urbanistico comunale del comune di Suvereto**

Con Delibera del C.C. n. 25 del 14/06/2011 il Comune di Suvereto ha approvato ed adottato il regolamento urbanistico, il quale disciplina l'attività urbanistica ed edilizia per l'intero territorio comunale, fissando le regole per gli interventi sugli insediamenti esistenti, per la costruzione di nuovi edifici e per le trasformazioni del Territorio.

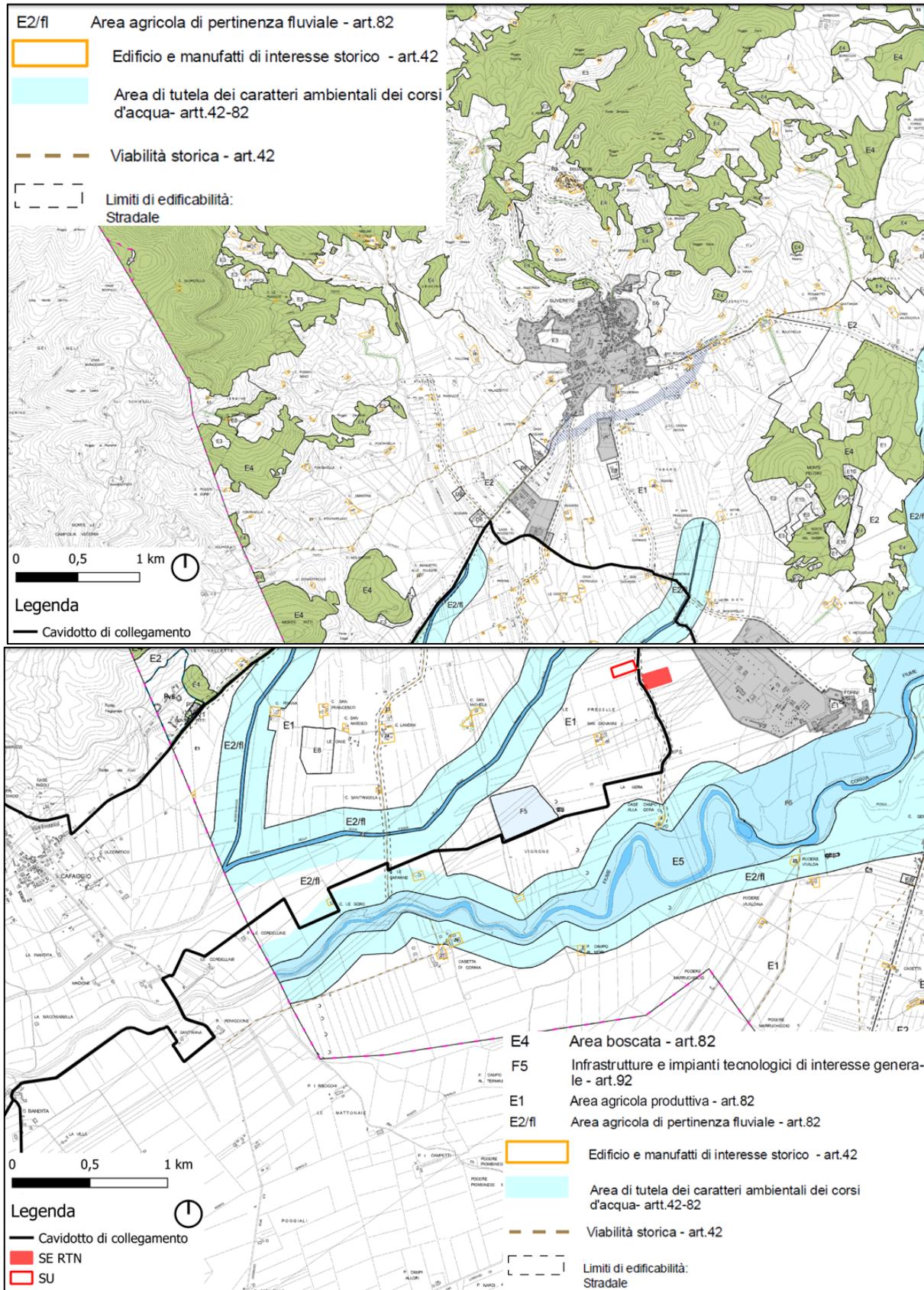
Fanno parte del RU del Comune di Suvereto:

- Relazione generale
- Rapporto ambientale
- Sintesi non tecnica
- Relazione geologica
- Relazione idraulica

Nonché le Norme Tecniche di Attuazione allegate al piano e le cartografie suddivise in:

- Usi e trasformazioni ammesse
- Vincoli in attuazione del codice dei beni culturali e del paesaggio
- Pericolosità geomorfologica
- Pericolosità idraulica
- Fasce di rispetto e tutela

Di seguito verrà riportata una disamina delle cartografie elencate e delle NTA allegate al Regolamento Urbanistico.



**Figura 3.26-3.27: Stralcio Tav. S1a-S1b – Usi e trasformazioni ammesse – Regolamento urbanistico Savereto**

Dall'analisi delle tavole relative agli "Usi e trasformazioni ammesse" del Regolamento Urbanistico del Comune di Suvereto, come mostrato nelle figure precedenti, è possibile affermare che le uniche interferenze rilevate sono quelle riguardanti il percorso del cavidotto il quale, in più punti, invade le aree di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua.

Di seguito viene riportata la disamina normativa delle NTA allegata al Regolamento Urbanistico del Comune di Suvereto:

#### **Art.42 – Regole per la tutela dei beni territoriali del sistema rurale e aperto**

In applicazione di quanto disposto dalla Sezione III del Capo I del Titolo III delle Norme del Piano strutturale vigente, il presente Regolamento urbanistico detta disposizioni volte alla tutela dei beni territoriali del sistema rurale e aperto, individuati con apposita perimetrazione, grafica e/ sigla nelle tavole di piano:

- Aree boscate, individuate come zone E4, normate al successivo art. 82 delle presenti Norme;

...(Omissis)...

- Aree aperte a vegetazione palustre, individuate come zone E5, normate al successivo art. 82 delle presenti Norme;
- Aree di pertinenza fluviale, individuate come zone E2/fl, normate al successivo art. 82 delle presenti Norme;

...(Omissis)...

#### *Viabilità storica e viabilità vicinale*

Per i tracciati della viabilità storica, individuati dal presente R.U. sulla cartografia sono prescritti il mantenimento nei relativi aspetti strutturali, quali il tracciato, la giacitura e le caratteristiche dimensionali, nonché, ove si siano conservati, o siano recuperabili, negli aspetti costruttivi e formali sia degli elementi di viabilità che dei relativi elementi di supporto e di arredo, quali i muri di recinzione latitanti e quelli di sostegno e di contenimento, e simili.

Non sono pertanto ammesse:

- trasformazioni territoriali, fondiari, edilizie, che comportino la cancellazione di percorsi storici e di interesse paesaggistico;
- l'asfaltatura della viabilità poderale e vicinale già presente all'impianto del Catasto Terreni;
- la distruzione o la manomissione delle diverse componenti formali e costruttive, dimensionali, di tracciato della viabilità storica e dei relativi elementi di supporto e di arredo, quali i muri di recinzione latitanti e quelli di sostegno e di contenimento, e simili;
- l'interruzione a fini privati della fruizione pubblica della viabilità vicinale.

Sono ammesse:

- la ricarica del cassonetto stradale con materiale idoneo tipo terra stabilizzata o conglomerati a matrice resinosa trasparente;
- l'adeguamento funzionale di strade asfaltate esistenti.

È ammessa altresì la trasformazione delle strade vicinali, con limitati spostamenti del tracciato per esigenze funzionali dell'edificato esistente o di nuovo impianto, dietro motivata richiesta e previa autorizzazione degli uffici comunali competenti.

### **Art. 82 – Regole specifiche per le sottozone**

Le sottozone E sono individuate nella Tavola 1 in scala 1:10.000 con apposita perimetrazione e sigla alfanumerica. Per queste vale la disciplina generale di cui agli articoli precedenti integrata dalle specifiche disposizioni di seguito riportate per le singole sottozone.

#### *E1 - Area agricola produttiva*

La sottozona E1 corrisponde ai sub sistemi della pianura costiera e della pianura alluvionale individuati dal vigente Piano strutturale, è caratterizzata dalle trasformazioni del territorio dovute alle attività umane, ha esclusiva funzione agricola e vi sono ammesse attività agricole-produttive, connesse alla produzione agricola, integrate e compatibili con la tutela e l'utilizzazione delle risorse di sostegno all'agricoltura. Vi si applicano per intero le regole generali e comuni contenute nelle presenti Norme.

Gli interventi devono esplicitare il rispetto delle invarianti strutturali prescritte dal piano strutturale vigente, che per la sottozona E1 sono:

...(Omissis)...

- per la porzione coincidente con il subsistema della pianura alluvionale del Fiume Cornia l'unitarietà e la continuità dei territori pianeggianti, e il loro porsi come la matrice connettiva più forte dell'intero territorio oggetto del presente piano, seppure intaccata da fenomeni di frammentazione e di dispersione infrastrutturali e insediativi

...(Omissis)...

#### *E2/fl – Aree di pertinenza fluviale, bene del territorio aperto, invariante strutturale*

Le sottozone E2/fl comprendono le zone coltivate poste in prossimità ai principali corsi d'acqua. In tali aree l'utilizzazione agricola concorre a presidiare i valori territoriali con particolare riferimento alla tutela idrogeologica, alla salvaguardia da fenomeni di esondazione, al mantenimento in efficienza del reticolo idraulico superficiale.

Le sottozone E2/fl comprendono:

- gli alvei fluviali ordinari in modellamento attivo;
- le aree golenali;
- le aree di tutela dei caratteri ambientali dei corsi d'acqua.
- Qualunque intervento in queste sottozone, deve prioritariamente individuare quale dei tre componenti è soggetto all'intervento medesimo, e dimostrarne il suo stato attuale, nonché il miglioramento apportato dall'intervento, o almeno la sua indifferenza, e l'impossibilità di siti alternativi per realizzare l'intervento, fra quelli ammessi nell'elenco che segue, in conformità a quanto disposto dal Piano strutturale vigente.
- In applicazione dell'art. 57 delle Norme del Piano strutturale vigente, nelle sottozone E2/fl sono ammesse:  
(Omissis)...
- la manutenzione, l'adeguamento, la realizzazione di impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico, nonché di impianti a rete per lo smaltimento dei reflui, per il trasporto dell'energia e per le telecomunicazioni, fermo restando che, nei casi di ristrutturazione e di nuova realizzazione, gli impianti a rete, ove non completamente interrati, non devono correre parallelamente alle rive dei corsi d'acqua, dei quali, come delle eventuali relative aree golenali, può prevedersi esclusivamente l'attraversamento trasversale;

...(Omissis)...

#### **E4 – Aree boscate, bene del territorio aperto, invariante strutturale**

Le sottozone E4, aree boscate, sono quelle individuate nella tavola 1 del presente RU, nonché, in ogni caso, quelle rispondenti alla definizione di bosco dettata dall'articolo 3 della legge regionale 21 marzo 2000, n. 39, e successive modificazioni e integrazioni, come specificata dall'articolo 2 del Decreto del Presidente della Giunta regionale 8 agosto 2003, n. 48/R. Le sottozone E4, aree boscate, coincidono sostanzialmente con i beni del territorio aperto e le invarianti strutturali individuate dal Piano strutturale e come tali recepite ed aggiornate dal presente RU

Nel rispetto delle prescrizioni del vigente Piano strutturale sono fissati i seguenti divieti e limiti:

- in tutto il territorio rurale e aperto è vietata qualsiasi riduzione dell'estensione complessiva delle superfici boscate. La trasformazione dei boschi, intesa come eliminazione della superficie forestale al fine di attivare utilizzazioni diverse da quella boschiva del terreno su cui essa è insediata, è attuabile soltanto per motivi eccezionali di ordine ambientale o idrogeologico, ed è condizionata, salvo che non riguardi esclusivamente le aree assimilate a bosco di cui al comma 4 dell'articolo 3 della legge regionale 21 marzo 2000, n. 39, e successive modificazioni e integrazioni, o non interessi aree di superficie inferiore a 2 mila

metri quadrati, al rimboschimento compensativo di terreni nudi di superficie uguale a quella forestale trasformata;

(Omissis)...

- sono vietati l'abbattimento e l'espianto dei boschi ripariali e della vegetazione igrofila, ovunque sia presente nel territorio rurale e aperto, e in particolare nelle aree di pertinenza fluviale
- Sono ammesse le seguenti attività e i seguenti interventi, in applicazione degli indirizzi del vigente Piano strutturale:

...(Omissis)...

- la manutenzione, l'adeguamento, la ristrutturazione, la realizzazione di impianti a rete e puntuali per l'approvvigionamento idrico, per lo smaltimento dei reflui, per il trasporto dell'energia, delle materie prime e dei semilavorati, per le telecomunicazioni, e simili, nei casi in cui siano al servizio di strutture e attività esistenti, ove sia dimostrata insussistenza di alternative, o loro rilevante maggiore onerosità. Negli interventi di ristrutturazione e di nuova realizzazione di tali impianti, è prescritto l'interramento, salvo dimostrate, ostative e insuperabili ragioni di efficienza, ovvero di pericolosità;

#### **Art. 92 – Attrezzature ed impianti di interesse generale (Fn)**

Il presente RU individua le diverse tipologie di attrezzature di interesse generale di livello sovracomunale, di cui all'art. 4 del D.M. n. 1444/68. Nelle aree, nei complessi e negli immobili destinati ad attrezzature ed impianti d'interesse generale il Comune, i soggetti istituzionalmente competenti ed i privati potranno operare per singoli interventi o mediante piano attuativo ai sensi delle presenti norme e della specifica normativa di settore.

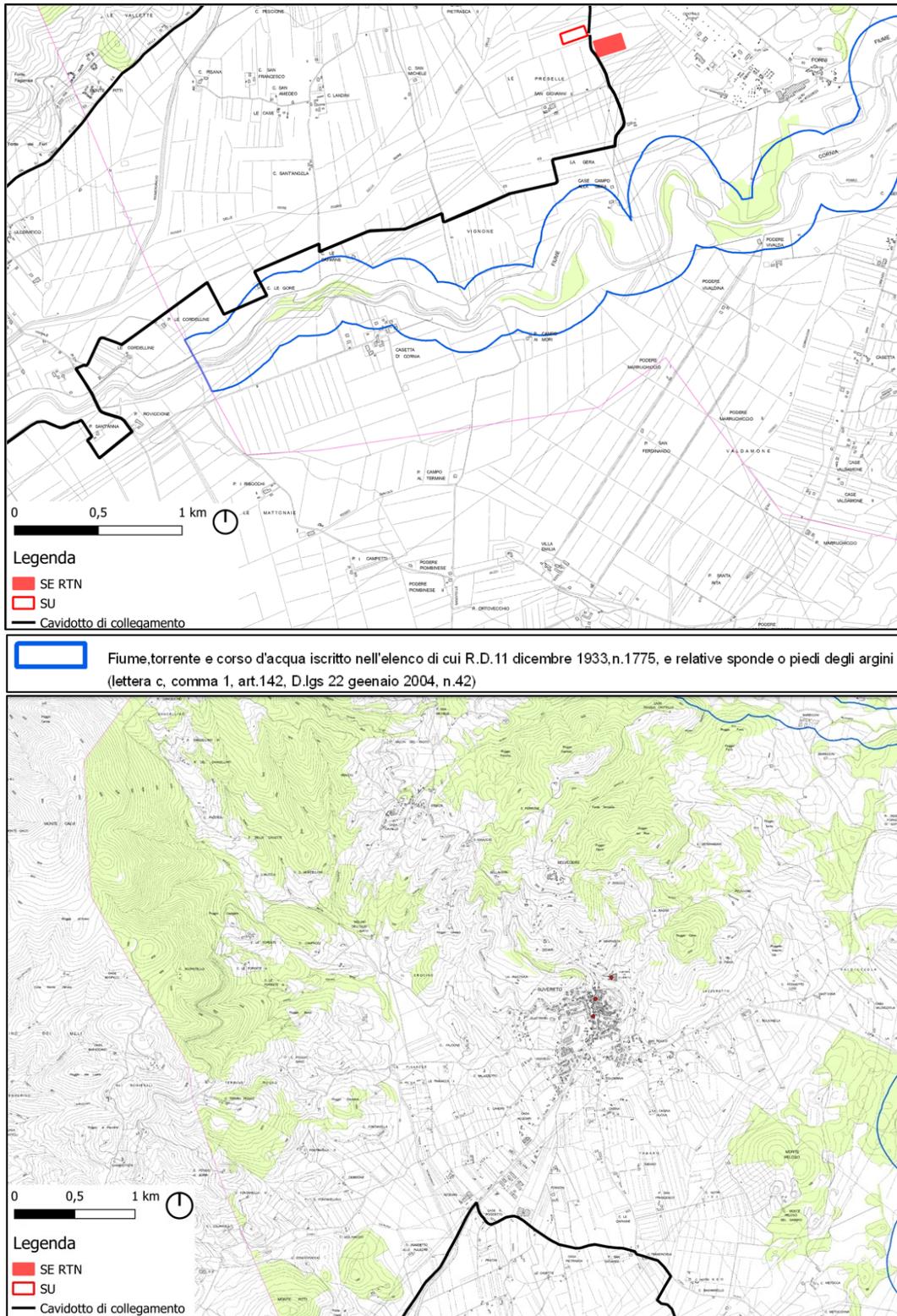
La nuova edificazione, qualora necessaria in relazione al potenziamento e all'adeguamento delle funzioni ospitate è comunque ammessa nel rispetto degli standard prestazionali stabiliti dalla specifica normativa di settore. In relazione a specifici ambiti territoriali ed urbani, oltre alle suddette disposizioni comuni operano disposizioni specifiche di seguito riportate.

#### *F5 – infrastrutture e impianti tecnologici di interesse generale*

Tali zone comprendono i servizi generali, gli impianti tecnologici, gli impianti inerenti le urbanizzazioni a rete ed i servizi tecnici, gli impianti per le aziende di trasporti e di igiene urbana.

Sono ammesse tutte le categorie di intervento, ai fini del loro corretto funzionamento e nel rispetto sia delle normative vigenti di settore che della migliore armonizzazione con il contesto nel quale si trovano.

A seguito della disamina normativa riportata precedentemente è possibile affermare che le opere in progetto non contrastano con le prescrizioni presenti nelle Norme allegate al Regolamento Urbanistico.



A seguito dell'analisi delle cartografie allegate al Regolamento Urbanistico del Comune di Suvereto è possibile affermare che l'unica interferenza interessa il percorso del cavidotto e la fascia di tutela del corso d'acqua, la disamina della normativa inerente è stata precedentemente riportata, di conseguenza, è possibile affermare che non ci sono discrepanze tra le prescrizioni normative e le componenti progettuali.

### **3.9 Compatibilità Geomorfologica – Idrogeologica**

#### **3.9.1 Piano stralcio per l'assetto idrogeologico (P.A.I.)**

Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) è lo stralcio del Piano di bacino mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo nelle aree a pericolosità e rischio legate ai processi geomorfologici.

Il territorio regionale toscano è ricompreso in tre distretti idrografici quali: il distretto dell'Appennino settentrionale, il distretto dell'Appennino centrale e il distretto del fiume PO; le aree di progetto sono situate all'interno del perimetro del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale.

Con le delibere di Consiglio Regionale n.11, 12 e 13 del 25 gennaio 2005 sono entrati in vigore i PAI degli ex bacini regionali Toscani (Bacino Toscana Nord, Bacino Ombrone e Bacino Toscana Costa). I Piani sono tutt'ora vigenti e dal 2 febbraio 2017, con la pubblicazione in G.U. del decreto ministeriale n. 294 del 26 ottobre 2016, la loro competenza è passata all'Autorità di bacino distrettuale dell'Appennino settentrionale.

Nel bacino del fiume Arno e negli ex bacini regionali toscani il PAI vigente si applica per la parte relativa alla pericolosità da frana e da dissesti di natura geomorfologica mentre la parte relativa alla pericolosità idraulica del PAI è abolita e sostituita integralmente dal Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA)<sup>2</sup>.

Si procederà ad una prima analisi delle mappe di pericolosità geomorfologica adottate ed in vigore dal 2 febbraio 2017, tralasciando la parte relativa alla pericolosità e rischio idraulico, i quali verranno analizzati più avanti nel capitolo dedicato al PGRA, successivamente, verranno analizzate le mappe relative alla pericolosità geomorfologica, al rischio geomorfologico e al database geomorfologico di frane attive e/o non attive, adottate con delibera n. 28 del 21 dicembre 2022 ma non ancora approvate definitivamente, ancora in fase di consultazione ed osservazione, in quanto, come riportato nell'articolo 4 del decreto citato:

---

<sup>2</sup> [https://www.appenninoseptentrionale.it/itc/?page\\_id=11238](https://www.appenninoseptentrionale.it/itc/?page_id=11238)

- Ai fini di garantire l'espletamento delle attività di riesame e aggiornamento di cui all'articolo 3 della presente deliberazione, ...(Omissis)..., è adottato unitamente alle mappe di pericolosità come misura di salvaguardia ai sensi dell'art. 65 comma 7 del d.lgs. 152/2006 ed entrerà in vigore con la pubblicazione del relativo avviso sulla gazzetta ufficiale.

Al capo 1 "Finalità, natura, contenuti ed articolazione del piano" delle discipline di piano allegate al PAI vigente viene riportato:

Art. 1 – Norme e finalità generali del piano

Art. 2 – Contenuti ed elaborati del PAI

Art. 3 - Articolazione della Disciplina di piano

La presente Disciplina di piano è articolata in:

- a. Disciplina di piano, contenente norme ed indirizzi applicabili nei territori dei bacini interessati.
- b. Allegati:
  - Elenco dei Comuni, delle Province, delle Città Metropolitane e delle Regioni ricadenti nei bacini interessati (Allegato 1).
  - Criteri di rappresentazione ed interpretazione delle mappe del PAI, modalità di visualizzazione ed accessibilità dei dati (Allegato 2).
  - Modalità per le proposte di revisione ed aggiornamento delle mappe del PAI (Allegato 3).

Art. 4 – Ambito di applicazione

1. Il PAI trova applicazione nelle Regioni, nelle Città Metropolitane, nelle Province e Comuni indicati nell'Allegato 1 alla presente Disciplina di piano il cui territorio ricade nel distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale individuato all'art. 64 del decreto legislativo 152/06.

...(Omissis)...

Art. 6 – Definizioni

Ai fini del PAI si intende per:

...(Omissis)...

Pericolosità da dissesti di natura geomorfologica P: rappresenta la probabilità di occorrenza di un dissesto di natura geomorfologica potenzialmente distruttivo, di una determinata intensità in un dato periodo e in una data area. Per il PAI la pericolosità è identificata in classi ed è riferita ad aree dove la probabilità di occorrenza è legata allo stato di attività e l'intensità è legata al fenomeno geomorfologico così come esplicitato nell'allegato 3.

...(Omissis)...

Rischio da dissesti di natura geomorfologica R: è il valore atteso delle perdite umane, dei feriti, dei danni alla proprietà, dei danni ai beni ambientali e ai beni culturali e delle perturbazioni alle attività economiche dovuto al fenomeno naturale considerato di assegnata intensità. Per il PAI si definisce valore R del rischio la combinazione tra danno e pericolosità così come esplicitati nell'allegato 3.

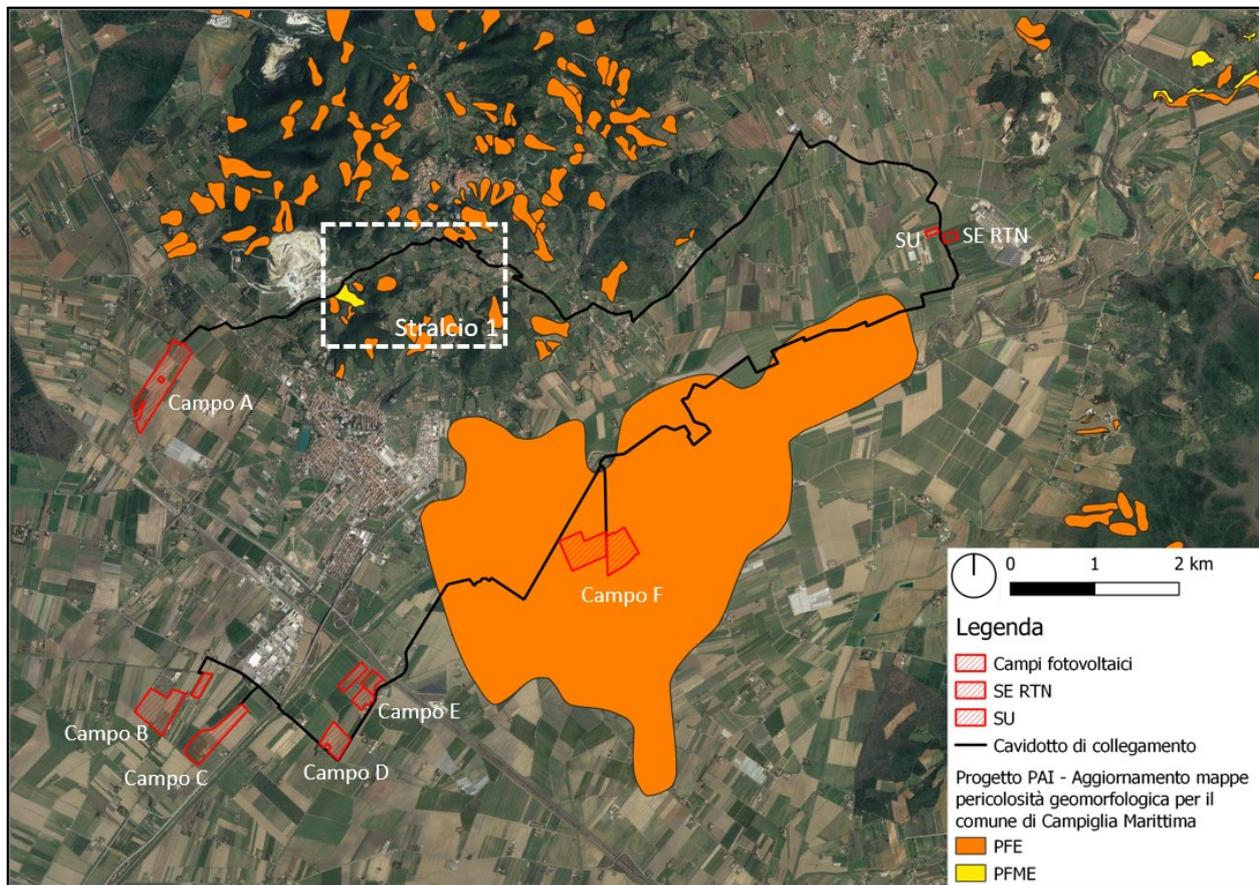
...(Omissis)...

Suscettibilità geomorfologica: propensione al dissesto franoso di un'area, risultante dalla presenza di fattori predisponenti legati essenzialmente alle condizioni geologiche, morfologiche, geotecniche e di copertura del suolo.

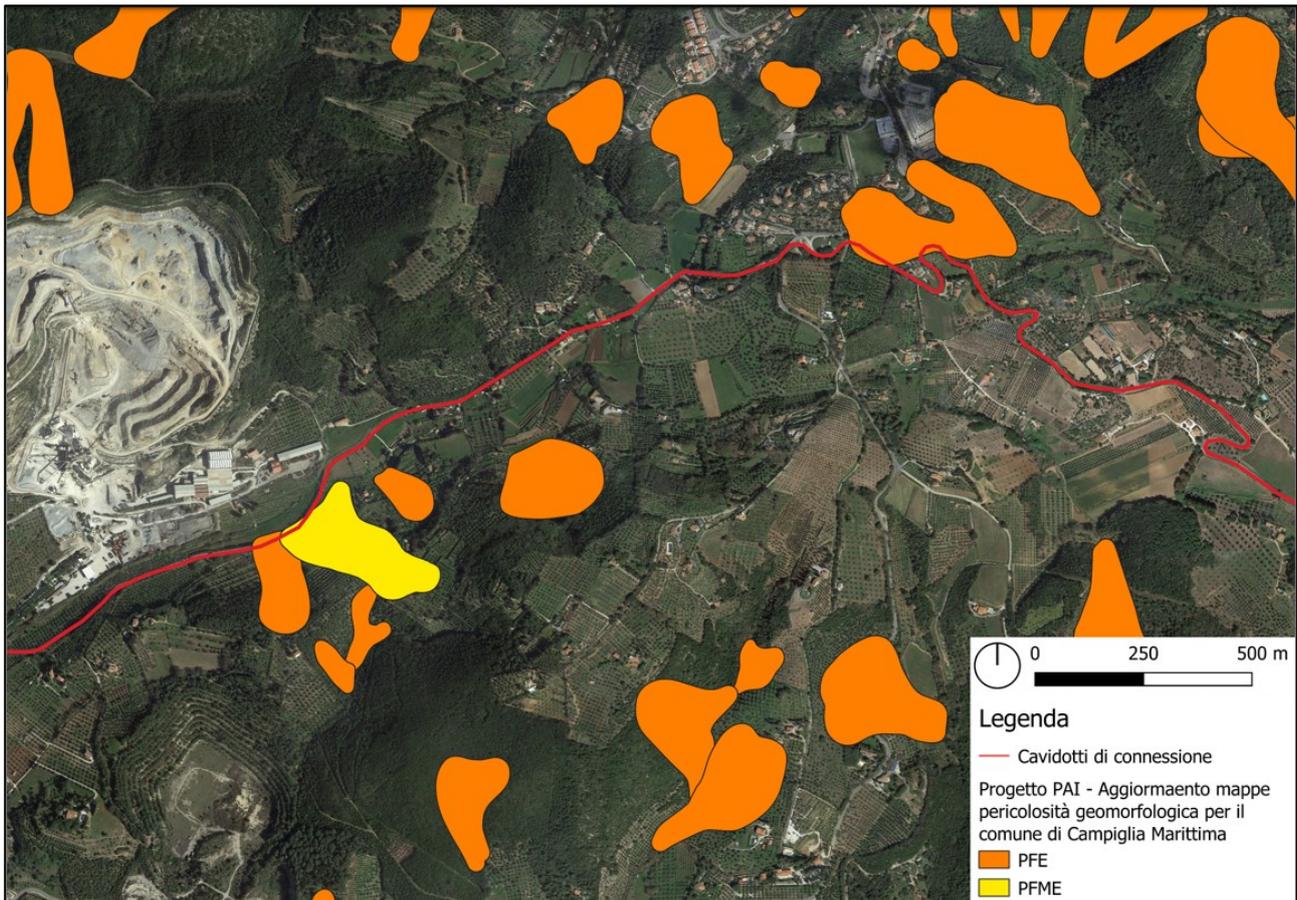
...(Omissis)...

Vulnerabilità V: denota l'attitudine di un elemento a rischio a subire danni per effetto di un evento calamitoso. La vulnerabilità si esprime mediante un coefficiente compreso tra 0 (assenza di danno) e 1 (perdita totale). È funzione dell'intensità del fenomeno e della tipologia di elemento a rischio. In assenza di valutazioni specifiche si ritiene opportuno applicare a qualsiasi elemento a rischio la classe di vulnerabilità più alta.

### 3.9.1.1 Relazione con il progetto



*Figura 3.30: Stralcio PAI Pericolosità geomorfologica*



*Figura 3.31: Ingrandimento stralcio n.1 pericolosità geomorfologica*

Dall'analisi delle cartografie e degli shapefile relativi alla pericolosità geomorfologica, messe a disposizione dalla Regione Toscana e dall'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale, si mette in evidenza che le aree progettuali ed il percorso del cavidotto interferiscono direttamente con alcune aree cartografate dal PAI. Nello specifico, come è possibile vedere in [Figura](#) il campo F è completamente compreso all'interno di un'area classificata come "PFE – Aree a pericolosità geomorfologica elevata", mentre, dal successivo ingrandimento [Figura](#) si mette in evidenza che parti del cavidotto nel suo percorso interferiscono con aree classificate come "PFE – Aree a pericolosità geomorfologica elevata" ma anche con aree "PFME – Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata". Di seguito si procederà all'analisi delle Norme di Piano allegate al PAI per verificare la congruenza delle opere progettuali con le prescrizioni.

Dal Titolo III delle Norme di Piano allegate alla prima approvazione del PAI, 25 gennaio 2005, si riporta:

...(Omissis)...

Art. 13 Aree a pericolosità geomorfologica molto elevata (P.F.M.E.)

1. Nelle aree P.F.M.E sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, protezione, sistemazione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare e mitigare i processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità molto elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza. I progetti preliminari degli interventi sono sottoposti al parere del competente Bacino che si esprime in merito alla coerenza degli stessi rispetto agli obiettivi del presente Piano e alle previsioni generali di messa in sicurezza dell'area.

2. Tali aree potranno essere oggetto di atti di pianificazione territoriale per previsioni edificatorie non diversamente localizzabili, subordinando l'attuazione delle stesse alla preventiva esecuzione di interventi di consolidamento, bonifica, protezione e sistemazione. Gli interventi, definiti sulla base di idonei studi geologici, idrogeologici e geotecnici, che documentano la dinamica complessiva del versante e l'areale potenzialmente coinvolgibile, dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.

3. Gli studi di cui al comma 2 devono attenersi ai criteri definiti dal Bacino il quale si esprime sulla coerenza degli stessi con gli obiettivi e gli indirizzi del PAI e dei propri atti di pianificazione e, ove positivamente valutati, costituiscono implementazione del quadro conoscitivo del presente Piano.

4. Nelle aree P.F.M.E il Bacino si esprime sugli atti di pianificazione di cui alla L.R. 5/95 in relazione alla coerenza degli stessi rispetto al presente Piano, nonché alla coerenza con il complesso degli strumenti di pianificazione di bacino delle valutazioni sugli effetti ambientali riferiti alle risorse acqua e suolo. I pareri di cui sopra si intendono espressi in senso favorevole decorsi 90 giorni dalla presentazione della relativa istanza istruttoria in assenza di determinazioni o di comunicazioni da parte del Bacino.

(...Omissis...)

7. Nelle aree P.F.M.E., sono consentiti i seguenti interventi:

- a. gli interventi di demolizione senza ricostruzione, gli interventi sul patrimonio edilizio di manutenzione ordinaria, straordinaria, restauro, risanamento conservativo, così come definiti alle lettere a), b) e c) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia;

- b. interventi di ristrutturazione edilizia così come definiti alla lettera d) dell'art. 3 del D.P.R. n. 380/2001 e successive modifiche e integrazioni e nelle leggi regionali vigenti in materia che non comportino aumento di superficie o di volume, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di instabilità e non compromettano la possibilità di realizzare il consolidamento del movimento franoso e la manutenzione delle opere di consolidamento;
- c. (...Omissis...)
- d. gli interventi di ampliamento e di adeguamento di opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico, non de localizzabili, purché siano realizzati senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree adiacenti e non compromettano la possibilità di realizzare la bonifica del movimento franoso, previo parere del Bacino sulla compatibilità degli interventi con gli obiettivi della pianificazione di bacino;
- e. nuove opere e infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico non diversamente localizzabili, a condizione che venga dimostrato il non aumento del rischio nelle aree adiacenti, previa realizzazione delle opere funzionali alla messa in sicurezza. Queste ultime devono essere supportate da idonei studi geologici, geotecnici ed idrogeologici; il Bacino si esprime sulla coerenza degli studi e del progetto preliminare delle suddette opere con gli obiettivi e gli indirizzi del presente Piano e dei propri atti di pianificazione.

#### Art. 14 Aree a pericolosità geomorfologica elevata (P.F.E.)

1. Nelle aree P.F.E. sono consentiti gli interventi di consolidamento, bonifica, sistemazione, protezione e prevenzione dei fenomeni franosi, nonché quelli atti a controllare, prevenire e mitigare gli altri processi geomorfologici che determinano le condizioni di pericolosità elevata, approvati dall'Ente competente, tenuto conto del presente Piano di Assetto Idrogeologico. Gli interventi dovranno essere tali da non pregiudicare le condizioni di stabilità nelle aree adiacenti, da non limitare la possibilità di realizzare interventi definitivi di stabilizzazione dei fenomeni franosi e dei diversi processi geomorfologici, da consentire la manutenzione delle opere di messa in sicurezza.  
(...Omissis...)

8. Nelle aree P.F.E., sono consentiti, oltre agli interventi di cui al comma 7 dell'art. 13, i seguenti interventi:
- a. interventi di ampliamento fino ad un massimo del 30% una tantum del volume esistente alla data di adozione del progetto di piano;
  - b. opere che non siano qualificabili come volumi edilizi

Dopo l'analisi delle Norme di Piano allegate al PAI approvato e vigente è possibile affermare che non ci sono interferenze tra le opere in progetto e le relative prescrizioni normative.

(Fonte: [https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page\\_id=3426](https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=3426))

**3.9.2 Variante generale ai vigenti piani Stralcio Assetto Idrogeologico dei bacini del distretto, avente ad oggetto la revisione del quadro normativo e delle classi di pericolosità ai fini della loro integrazione a scala distrettuale – Progetto PAI “Dissesti geomorfologici”:**

Dalla disciplina di piano allegata alla variante del PAI approvata ma in stato di consultazione e osservazione si riporta:

(...Omissis...)

**Art. 7 – Mappe del PAI**

1. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui all’art. 1, sono soggette alla presente Disciplina di piano le aree riportate nella geomorfologica” suddivise nelle seguenti classi, “Mappa della pericolosità da dissesti di natura definite secondo i criteri dell’Allegato 3, secondo la seguente gradazione:

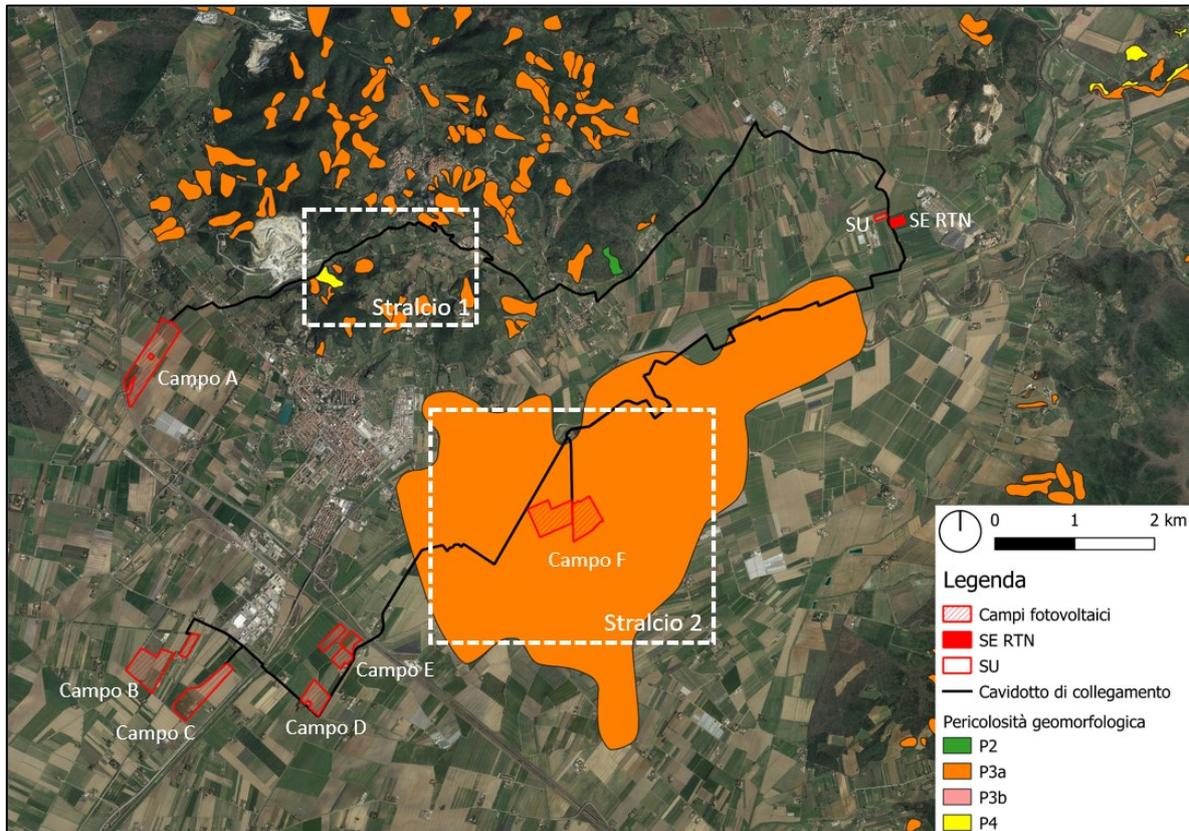
- pericolosità molto elevata (P4);
- pericolosità elevata (P3):
  - I. (P3a) ;
  - II. (P3b).
- pericolosità media (P2);
- pericolosità moderata (P1).

2. Ai fini del raggiungimento degli obiettivi di cui all’art. 1, sono soggette alla presente Disciplina di piano le aree riportate nella “Mappa del rischio da dissesti di natura geomorfologica” suddivise in 4 classi di rischio, definite secondo i criteri dell’Allegato 3 e di cui al decreto del Presidente del Consiglio dei ministri in data 29 settembre 1998, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n.3 del 5 gennaio 1999, espresse in termini di:

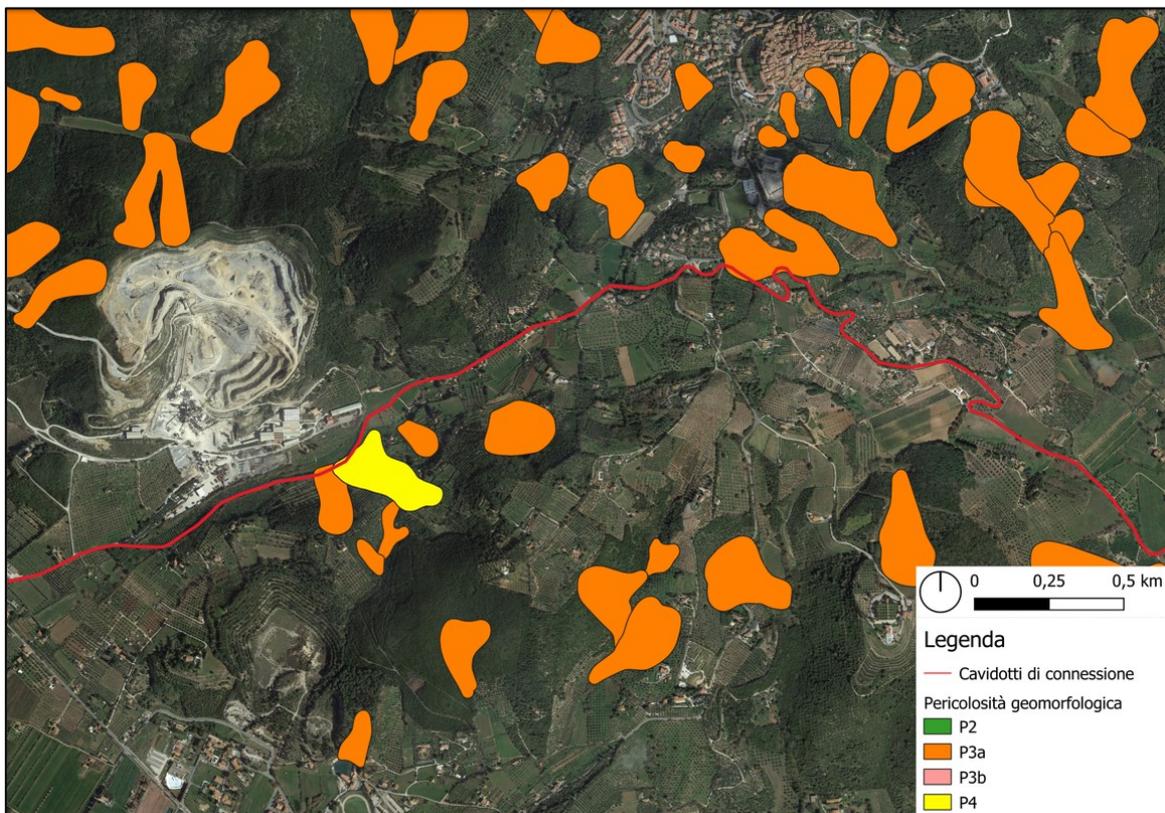
- rischio molto elevato (R4);
- rischio elevato (R3);
- rischio medio (R2);
- rischio medio (R2);

3. Nella mappa di cui al punto 1 oltre alle aree interessate dalle suddette classi di pericolosità sono riportate anche le aree interessate da fenomeni di subsidenza del terreno (Sw) per effetto di emungimento di acque sotterranee.

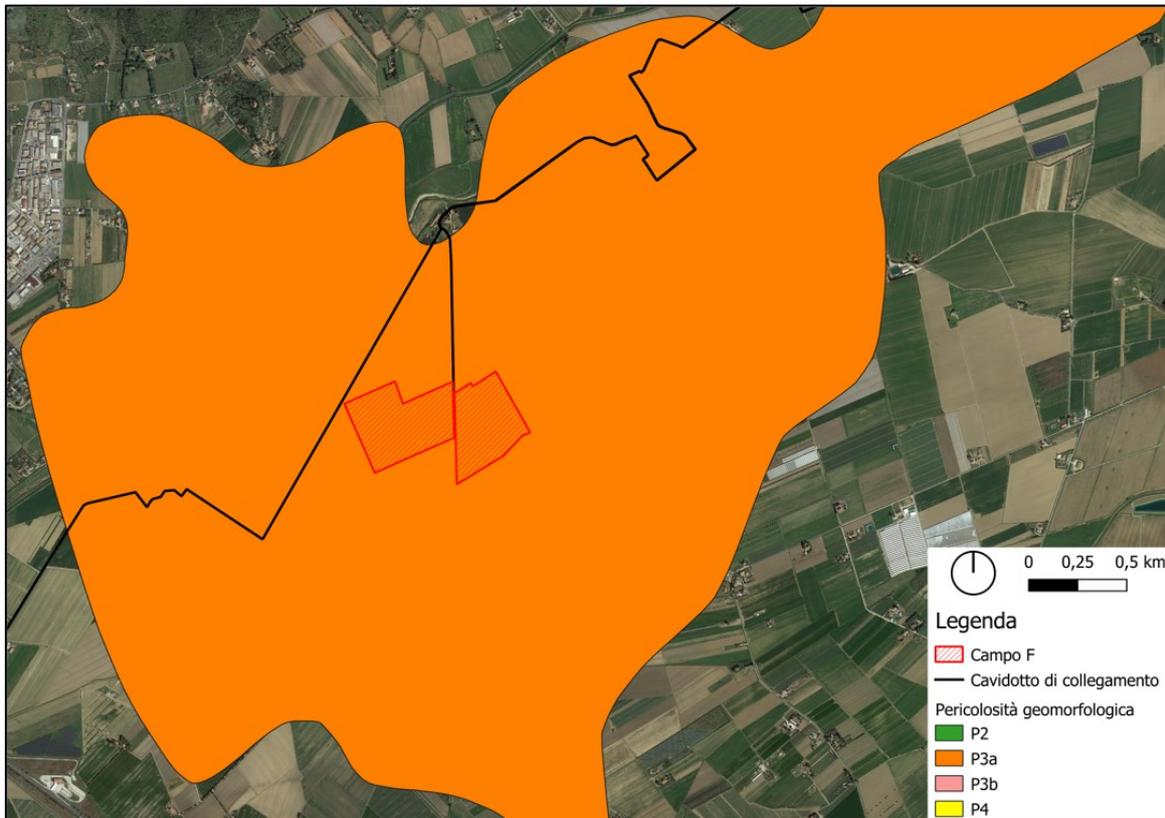
Di seguito verranno riportati gli stralci cartografici prodotti grazie alla consultazione degli strati informativi sotto forma di shapefile messi a disposizione dalla Regione Toscana relativi alla pericolosità geomorfologica ed al rischio geomorfologico. Nella normativa di piano allegata al PAI vengono normate soltanto le aree a pericolosità Pn, mentre non si rilevano nella normativa prescrizioni per le aree a rischio geomorfologico Rn.



*Figura 3.32: Stralcio Progetto PAI pericolosità geomorfologica*



*Figura 3.33: Stralcio n.1 Progetto PAI pericolosità geomorfologica*



*Figura 3.34: Stralcio n. 2 Progetto PAI pericolosità geomorfologica*

Alla Sezione I – Pericolosità e rischio da dissesti di natura geomorfologica delle Norme di Paino allegate al “Progetto PAI – Pericolosità geomorfologica” viene riportato:

#### Art. 8 – Aree a pericolosità molto elevata (P4) – Norme

1. Nelle aree P4 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, da ottenersi attraverso misure di protezione finalizzate alla riduzione della classe di pericolosità, fatto salvo quanto previsto nei commi seguenti e ai successivi artt. 9 e 14.
2. Nelle aree P4 l’Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle misure di protezione tese alla riduzione della pericolosità in merito all’aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica.
3. Nelle aree P4 sul patrimonio edilizio esistente e sulle infrastrutture esistenti sono sempre ammessi gli interventi di manutenzione ordinaria e gli interventi per adeguamenti minimi necessari alla messa in sicurezza delle strutture e degli impianti relativamente a quanto previsto dalle norme in materia igienico sanitaria, di sicurezza ed igiene sul lavoro, di superamento delle barriere architettoniche.
4. Nel rispetto delle finalità di cui all’art.1 le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio da dissesti di natura geomorfologica nelle aree P4 per il patrimonio edilizio esistente, per i casi di trasformazione d’uso del suolo e per i casi non espressamente richiamati nei precedenti

commi. A tal fine emanano le disposizioni concernenti l'attuazione del Piano nelle materie di propria competenza, con la possibilità di adottare, ove necessario, disposizioni più restrittive rispetto a quanto previsto dal presente ai sensi del disposto dell'art. 3 articolo-quinquies, c.2 del d.lgs. 152/06.

#### Art. 10 – Aree a pericolosità elevata (P3a) – Norme

1. Nelle aree P3a, per le finalità di cui all'art. 1, sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree contermini.

2. Nelle aree P3a l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle misure di protezione tese alla riduzione della pericolosità in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità da dissesti di natura geomorfologica.

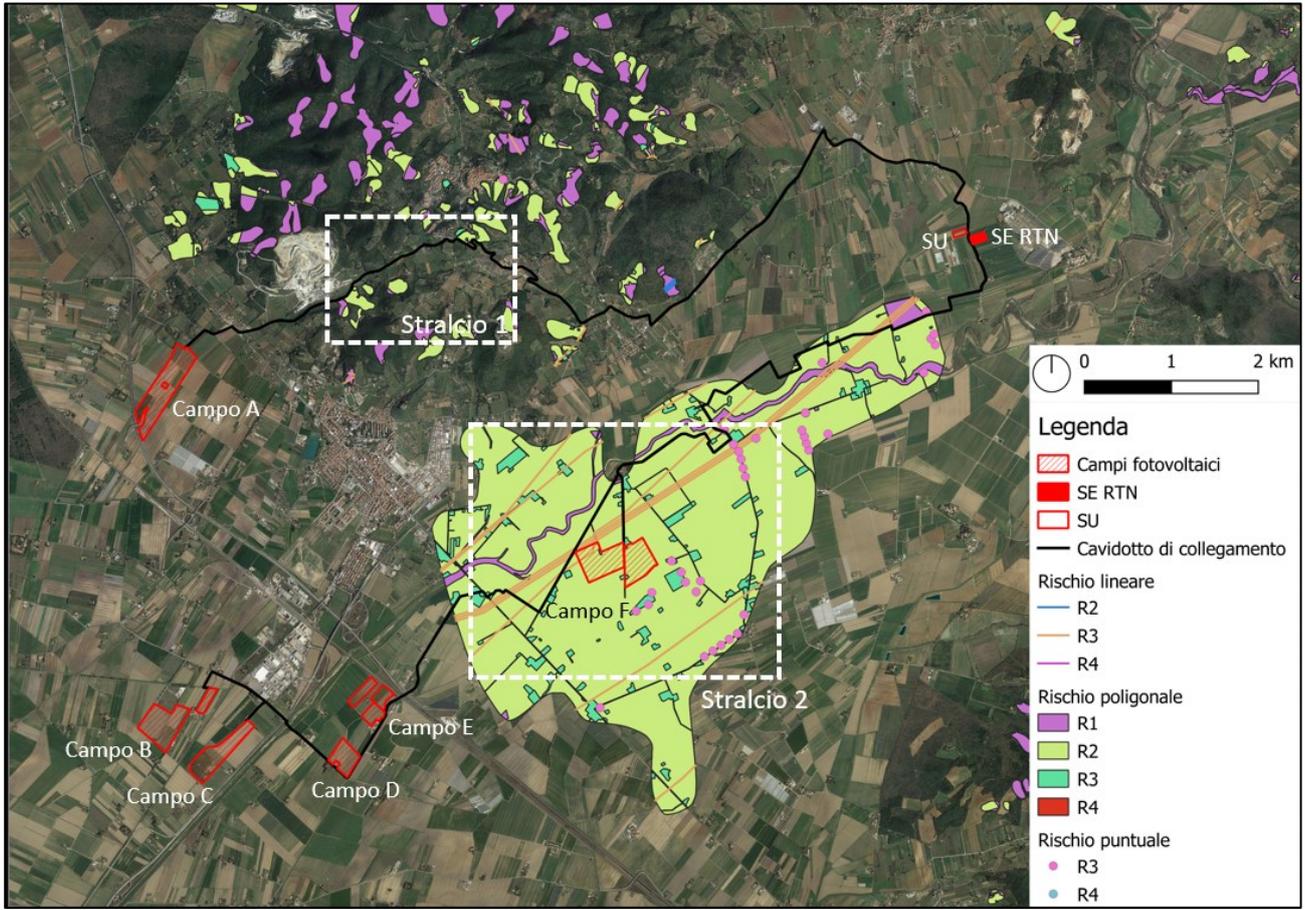
3. Nel rispetto delle finalità di cui all'art.1, le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio da dissesti geomorfologica nelle aree P3a per il patrimonio edilizio esistente e per i casi di trasformazione d'uso di natura del suolo e per i casi non espressamente richiamati nei precedenti commi. A tal fine emanano le disposizioni concernenti l'attuazione del Piano nelle materie di propria competenza, con la possibilità di adottare, ove necessario, disposizioni più restrittive rispetto a quanto previsto dal presente articolo ai sensi del disposto dell'art. 3-quinquies, c.2 del d.lgs. 152/06.

(...Omissis...)

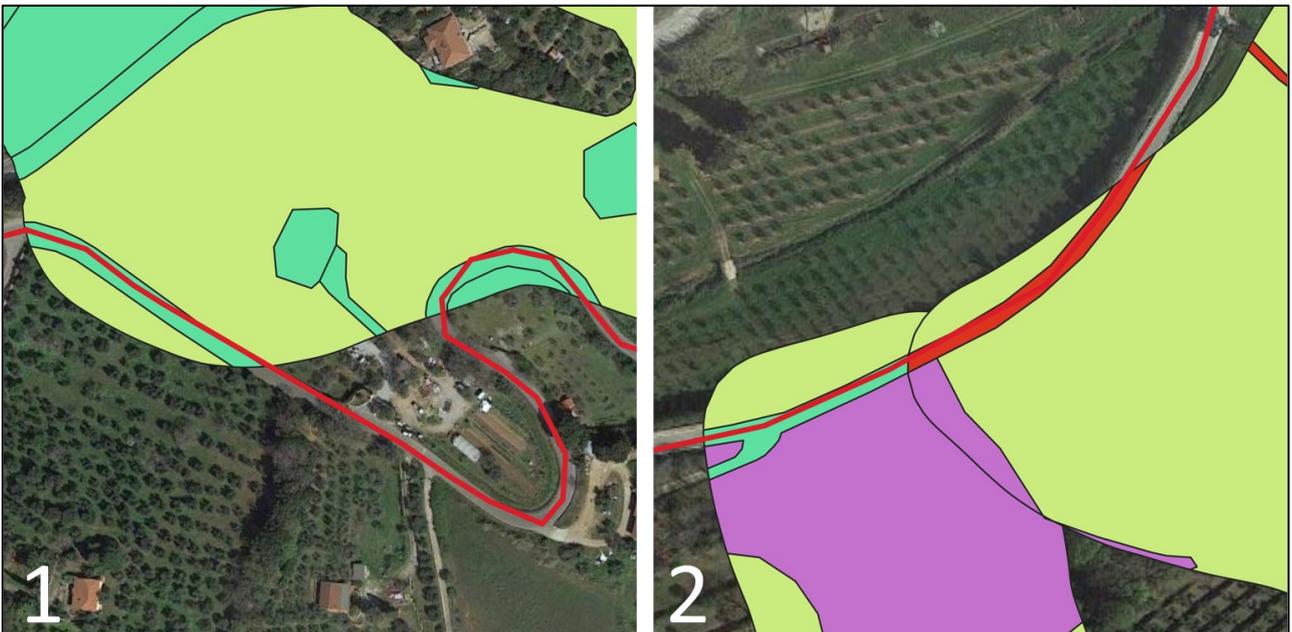
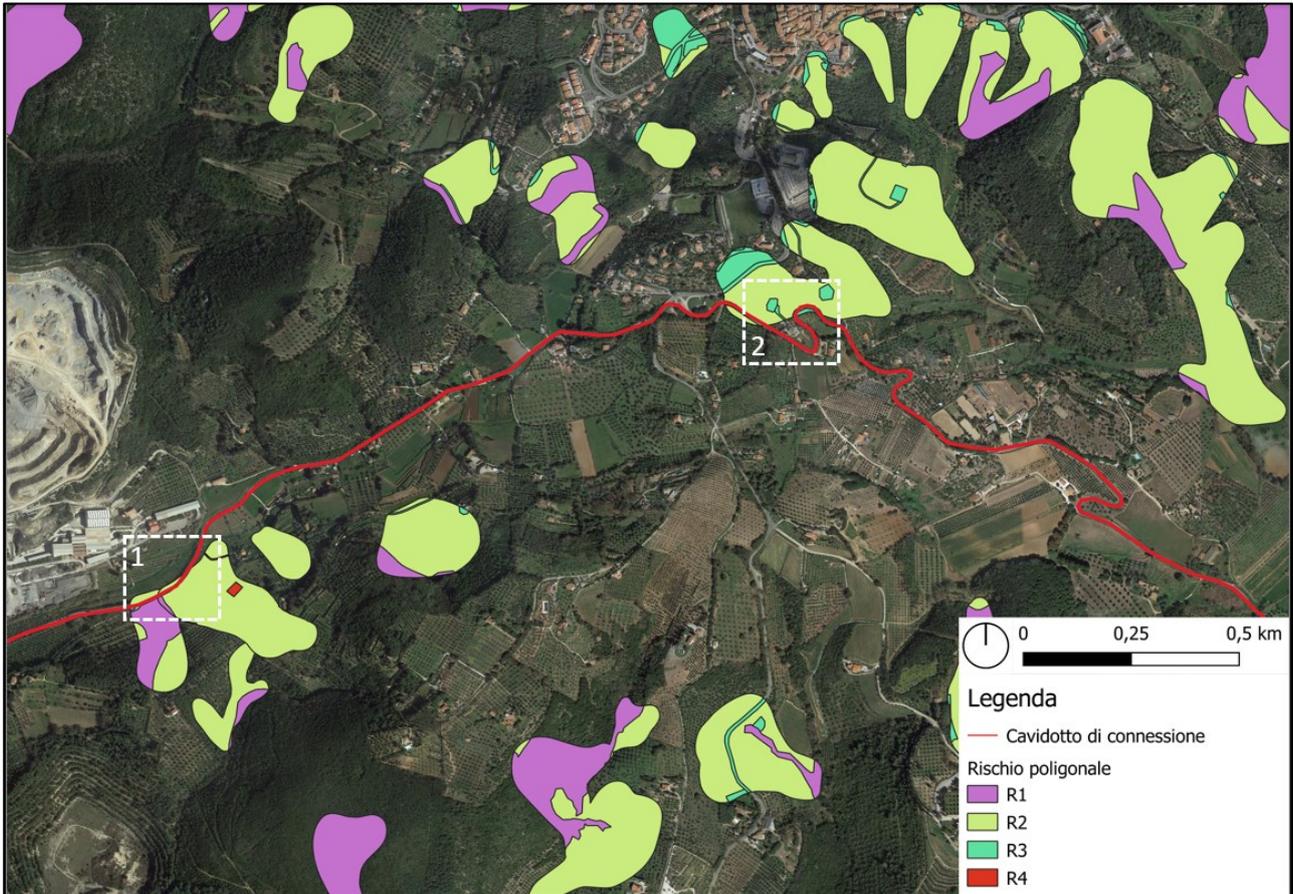
a. di interventi di trasformazione urbanistica.

Dopo l'analisi delle Norme di Piano allegate al Progetto PAI – pericolosità geomorfologica e possibile affermare che le opere in progetto non entrano in contrasto con le prescrizioni normative, tuttavia, dato il comma c. dell'articolo 9 la realizzazione e progettazione delle opere dovrà essere subordinata alla diminuzione della pericolosità mediante la giusta scelta di misure di protezione. (Fonte: [https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page\\_id=11242](https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=11242)).

Di seguito verranno riportati degli stralci cartografici raffiguranti il rischio geomorfologico del PAI approvato, ricordando che le norme in vigore non riportano prescrizioni a riguardo, le mappe della propensione al dissesto geomorfologico, ed inoltre, uno stralcio cartografico del Progetto PAI – Dissesti geomorfologici relativo alla geomorfologia dell'ex bacino toscana costa.



*Figura 3.35: Stralcio Progetto PAI rischio geomorfologico*



*Figura 3.36: Ingrandimento n. 1 Progetto PAI rischio geomorfologico*

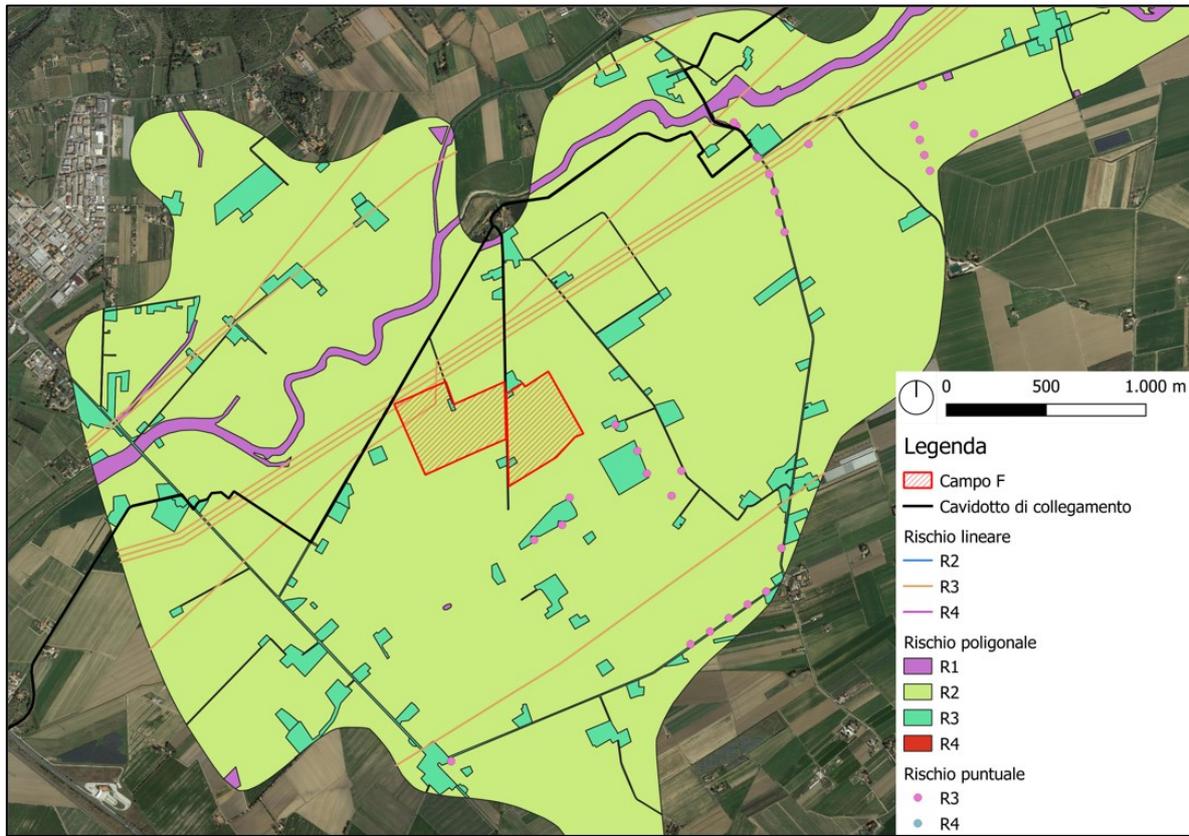


Figura 3.37: Ingrandimento n. 2 Progetto PAI rischio geomorfologico

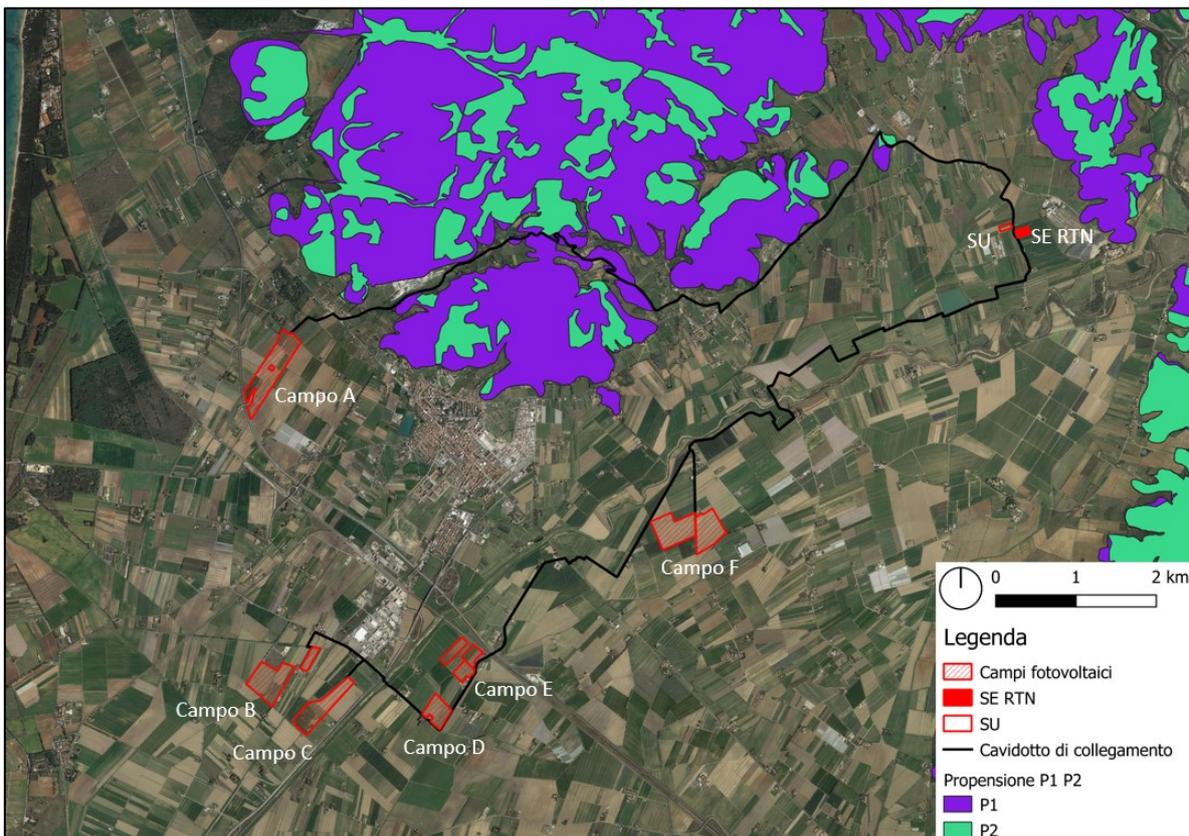


Figura 3.38: Stralcio Progetto PAI propensione al dissesto

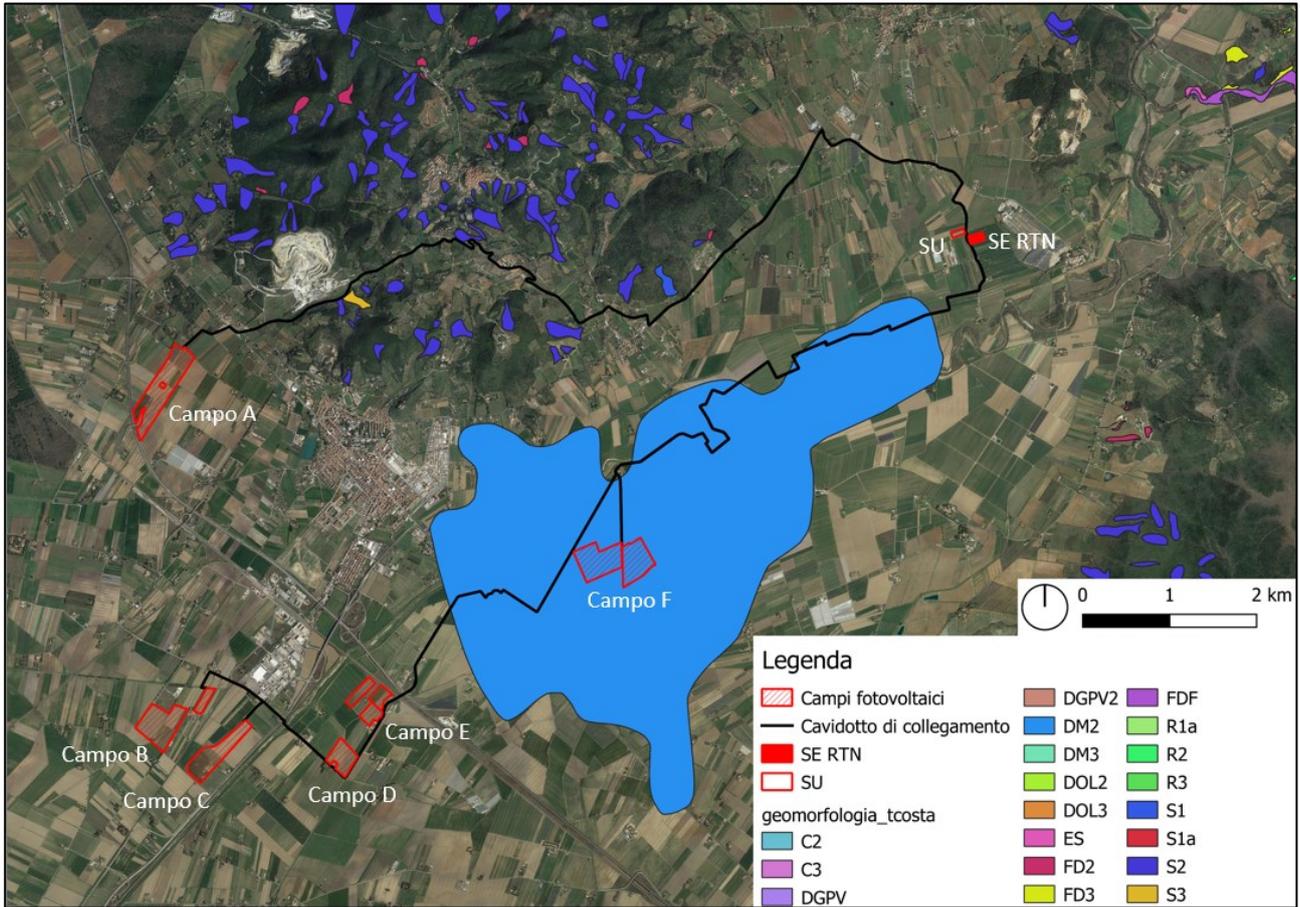


Figura 3.39: Stralcio Progetto PAI Geomorfologia Toscana Costa

### 3.10 Piano di gestione del Rischio Alluvioni (P.G.R.A.)

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) è previsto dalla Direttiva comunitaria 2007/60/CE (cd. 'Direttiva Alluvioni').

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni del distretto idrografico dell'Appennino settentrionale costituisce lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le misure finalizzate a garantire il perseguimento degli scopi e degli

La Direttiva 2007/60/CE, all'articolo 14 comma 3, stabilisce che i Piani di gestione del rischio di alluvioni (PGRA) siano riesaminati e, se del caso, aggiornati entro il 22 dicembre 2021 e, successivamente, ogni sei anni.

Con delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, la Conferenza Istituzionale Permanente, ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs. 152/2006, ha adottato il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni 2021-2027 – secondo ciclo di gestione – del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale.

Successivamente, il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA 2021 – 2027) del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato approvato, ai sensi degli articoli 65 e 66 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 con D.P.C.M. 1° dicembre 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7.02.2023.

Il primo aggiornamento PGRA (2021-2027) si compone dei seguenti elaborati:

- Relazione di Piano e relativi allegati
- Disciplina di Piano
- Mappe della pericolosità da alluvione fluviale e costiera, in formato digitale
- Mappa del rischio di alluvione, in formato digitale
- Mappa delle misure di protezione, in formato digitale
- Mappa della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood, in formato digitale

Di seguito verranno analizzate dapprima le mappe della pericolosità da alluvione fluviale e costiera relative al PGRA I Ciclo, successivamente verranno analizzate le mappe del rischio e pericolosità da alluvione, le mappe delle misure di protezione e, infine, le mappe della pericolosità derivante da fenomeni di flash flood tutte appartenenti al secondo ciclo di pianificazione del PGRA.

### **3.10.1 PGRA I° Ciclo di pianificazione 2015 – 2021**

Dalla Relazione di Piano del PGRA I° Ciclo 2015-2021 viene riportato al capitolo 2 “Obiettivi generali e misure generali a scala di distretto”.

Gli obiettivi valenza a carattere generale per tutto il distretto e vengono perseguiti tramite l'applicazione di misure definite anch'esse in via generale, ovvero valide per tutto il bacino/distretto. Il PGRA ha il compito di declinare gli obiettivi generali adattandoli al dettaglio nei singoli sistemi (bacini/sottobacini/aree omogenee) dove vengono appunto specificati e per i quali si individuano le misure per il loro raggiungimento. Le misure di dettaglio fanno riferimento al tipo di evento e al tipo di danno atteso secondo la tipologia di bene esposto nell'area omogenea considerata.

La Direttiva Alluvioni prevede la realizzazione, nella scala più appropriata, di mappe della pericolosità e mappe del rischio da alluvione per ogni UoM.

Il rischio da alluvione è la combinazione della probabilità di accadimento di un evento alluvionale e delle potenziali conseguenze negative per la salute umana, il territorio, i beni, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche e sociali derivanti da tale evento. Pertanto, il rischio si esprime come prodotto della pericolosità e del danno potenziale in corrispondenza di un determinato evento:

$$R = P \times E \times V = P \times Dp$$

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 112 / 212
		Numero Revisione
		00

Al capitolo 6.1 “La pericolosità da alluvione”:

La pericolosità da alluvione è: la probabilità di accadimento di un evento alluvionale in un intervallo temporale prefissato e in una certa area.

Le mappe della pericolosità da alluvione contengono la perimetrazione delle aree geografiche che potrebbero essere interessate da alluvioni secondo i seguenti scenari:

1. scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi;
2. media probabilità di alluvioni (tempo di ritorno probabile cento anni);
3. elevata probabilità di alluvioni.

Le mappe di pericolosità e di rischio redatte per l’UoM Toscana Costa pertanto preso origine dal quadro conoscitivo del PAI che è stato continuamente aggiornato anche sulla base degli studi che le varie Amministrazioni hanno redatto ai fini dell’adeguamento dei propri strumenti di governo del territorio al PAI stesso.

Poiché sia la direttiva che il decreto di recepimento richiedono, per ciò che concerne la pericolosità, l’individuazione di tre scenari di riferimento (alta, media e bassa probabilità di inondazione), sono state accordate delle procedure di omogeneizzazione indicate negli indirizzi operativi per non perdere la coerenza tecnica con il PAI. Quindi la rappresentazione delle aree potenzialmente interessate da alluvioni è classificata come segue:

- 20<T<50anni: (alluvioni frequenti – elevata probabilità di accadimento, pericolosità P3);
- 100<T<200anni (alluvioni poco frequenti – media probabilità di accadimento, pericolosità P2);
- 200<T<500anni (alluvioni rare di estrema intensità – bassa probabilità di accadimento, pericolosità P1).

dove con T si indica il Tempo di ritorno dell’evento.

Le pericolosità individuate nel PAI dell’UoM Toscana Costa sono state uniformate ed omogeneizzate secondo lo schema degli indirizzi operativi, quindi:

- PIME (molto elevata) equivale a P3
- PIE (elevata) equivale P2

Per quanto riguarda le zone costiere, nell’articolato della Direttiva 2007/60/CE sono citate sostanzialmente in riferimento alla definizione di alluvioni le inondazioni marine delle zone costiere in cui si specifica che per le zone costiere in cui esiste un adeguato livello di protezione, l’elaborazione di mappe della pericolosità da alluvione si possa limitare al solo scenario più gravoso (eventi estremi). In tale ottica l’analisi può essere limitata agli eventi meteo marini estremi.

Al capitolo 6.5 “Mappatura del rischio”:

Le mappe del rischio di alluvioni indicano le potenziali conseguenze negative per la salute umana, l’ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche derivanti da fenomeni di inondazione così come definiti attraverso le mappe della pericolosità redatte nei PAI delle Units of Management.

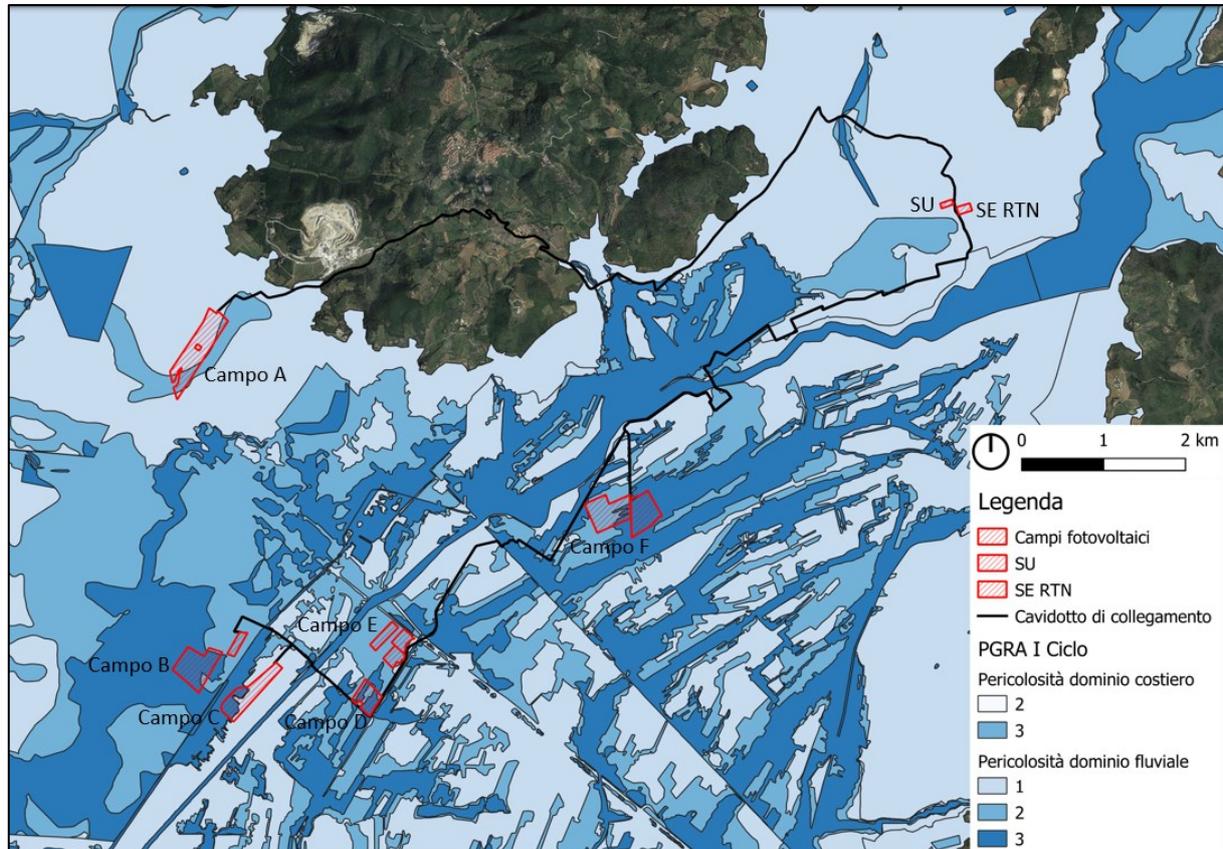
L’implementazione di tale matrice ha consentito l’attribuzione di ogni elemento esposto ad una delle quattro classi di rischio previste nei dispositivi nazionali (R4, R3, R2 ed R1):

- R4 (rischio molto elevato);
- R3 (rischio elevato);
- R2 (rischio medio);
- R1 (rischio moderato o nullo); In base alle valutazioni compiute nell’elaborazione della mappa del rischio per questa UoM è stata adottata la matrice che segue, congruente con quella suggerita dal Ministero.

<b>Classi di Rischio</b>		<b>Classi di Pericolosità</b>		
		P3	P2	P1
<b>Classi di Danno</b>	D4	R4	R3	R2
	D3	R3	R3	R1
	D2	R2	R2	R1
	D1	R1	R1	R1

*Figura 3.40: Matrice delle classi di rischio adottate*

### 3.10.1.1 Relazione con il progetto



*Figura 3.41: Stralcio PGRA I° Ciclo Toscana Costa – Pericolosità da alluvione fluviale e costiera*

Dall'analisi delle cartografie allegata al PGRA I° Ciclo 2015 – 2021 e degli shapefile messi a disposizione dall'autorità di Bacino del Distretto dell'Appennino Settentrionale, come mostrato nella figura precedente, risulta che la quasi totalità delle aree di progetto, comprensivo di alcune parti del cavidotto di collegamento, sono interessate da aree a pericolosità da alluvione. Di seguito si riporterà una disamina della Disciplina di Piano allegata al PGRA I° Ciclo per l'analisi di eventuali incompatibilità tra le opere progettuali e le prescrizioni riguardanti le aree a pericolosità 1, 2 e 3.

All'articolo 1 "Natura e finalità del Piano di gestione del rischio alluvione delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone", comma 1, della Disciplina di Piano allegata al PGRA I ciclo viene riportato quanto segue:

Il Piano di gestione del rischio di alluvioni (di seguito denominato PGRA) delle Units of management (U.O.M.) Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone, è redatto ai sensi della direttiva 2007/60/CE e del decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 ed è finalizzato alla gestione del rischio di alluvioni nel territorio delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone.

Al Capo II – Pericolosità da alluvione e tutela dei corsi d’acqua, Sezione I – Pericolosità da alluvione – Norme ed indirizzi a scala di bacino, vengono riportate le norme che interessano le aree cartografate dal PGRA a pericolosità Pn ed i rispettivi “Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio”.

(...Omissis...)

**Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme:**

1. Nelle aree P3, per le finalità di cui all’art. 1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all’art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi 2 e 3.

2. Nelle aree P3 per le finalità di cui all’art. 1, l’Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:

misure di protezione previste dal PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone e misure previste dal PGA;

a. interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, ad eccezione delle manutenzioni ordinarie, straordinarie e dei ripristini;

b. interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all’allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;

c. nuovi interventi relativi alla rete infrastrutturale primaria, se non diversamente localizzabili;

d. nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione, compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi; nonché interventi di ampliamento, di ristrutturazione di tali impianti e infrastrutture.

3. Fatto salvo quanto previsto all’art. 14 comma 8, nelle aree P3 non sono consentite:

a. previsioni di nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;

b. previsioni di nuove aree destinate alla realizzazione di impianti di cui all’allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;

c. previsioni che comportano la realizzazione di sottopassi e volumi interrati;

4. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.

**Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P 2) – Norme:**

1. Nelle aree P2 per le finalità di cui all’art. 1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui

all'art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi seguenti del presente articolo e al successivo art. 10.

2. Nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1, l'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:

- a. misure di protezione previste dal PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone e misure previste dal PGA;
- b. interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, ad eccezione delle manutenzioni ordinarie, straordinarie e dei ripristini;
- c. interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;
- d. nuovi interventi relativi alle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e alla rete infrastrutturale primaria;
- e. interventi di ampliamento, di ristrutturazione e nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi nonché gli impianti dichiarati di interesse pubblico di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi.

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.

Art. 11 – Aree a pericolosità da alluvione bassa (P1) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio

1. Nelle aree P1 sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di mitigazione e gestione del rischio idraulico.

2. La Regione disciplina le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P.1

(...Omissis...)

Sezione II – Aree di contesto fluviale. Indirizzi a scala di bacino

Art. 15 – Indirizzi per la gestione delle aree di contesto fluviale

1. La mappa delle aree di contesto fluviale di cui all'art. 6 definisce per il reticolo idraulico principale individuato all'art.5 le aree di particolare interesse ai fini della gestione del rischio idraulico, della tutela del buon regime dei deflussi, della salvaguardia delle peculiarità ambientali storico-culturali e paesaggistiche connesse con il reticolo idraulico.

2. Fatto salvo quanto previsto nella sezione I del presente capo ed eventuali ulteriori normative di settore, nelle aree di contesto fluviale del reticolo idraulico principale, per le finalità di cui all'art. 1 le Regioni, le Province e i Comuni nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio si attengono ai seguenti indirizzi:

- a. favorire il mantenimento, riqualificazione e lo sviluppo dei sistemi fluviali, delle destinazioni ad uso agricolo, a parco e ricreativo-sportive, in coerenza con la funzione idraulica e di salvaguardia ambientale dell'area e senza pregiudicare l'assetto ecologico del reticolo esistente;
- b. incentivare forme di salvaguardia e di tutela, con particolare riguardo alle aree di pregio ambientale, paesaggistico, storico-culturale e alle zone ad esse contermini; a tal fine devono essere incentivate e sviluppate forme di gestione e manutenzione dei corsi d'acqua, delle sponde, delle fasce e della vegetazione ripariale e delle aree limitrofe, rivolte al rispetto delle caratteristiche sopra indicate anche attraverso il ricorso al contratto di fiume di cui all'art. 21;
- c. incentivare forme di intervento che assicurino l'incremento delle superfici permeabili e il mantenimento e lo sviluppo degli spazi aperti.

3. Gli interventi su edifici esistenti che ricadono in aree di contesto fluviale, nonché gli interventi di recupero di manufatti di valore storico-culturale legati alla risorsa idrica, sono da realizzarsi tenendo conto degli indirizzi di cui alle lettere a), b), c) del comma 2 del presente articolo e in coerenza con gli indirizzi espressi dall'Autorità di bacino ai sensi dell'articolo 21.

4. La mappa delle aree di contesto fluviale è riesaminata e, se del caso, aggiornata dall'Autorità di bacino secondo le scadenze di cui alla direttiva 2007/60/CE e al d.lgs. n. 49/2010.

5. I Comuni, anche di concerto tra loro, con il supporto dell'Autorità di bacino e della Regione, possono procedere all'individuazione di aree di contesto fluviale lungo il reticolo idraulico secondario definito all'art.5. Tali aree sono trasmesse, secondo i criteri e le modalità di cui all'Allegato 3, all'Autorità di bacino che provvederà ad integrarle nella mappa delle aree di contesto fluviale di cui all'art. 6.

6. Le modifiche di cui ai commi precedenti sono approvate dall'Autorità di bacino.

(Fonte: Norme di Piano PGRA I° Ciclo 2015 – 2021 [http://www.adbarno.it/adb/wp-content/uploads/2016/03/disciplina\\_di\\_piano.pdf](http://www.adbarno.it/adb/wp-content/uploads/2016/03/disciplina_di_piano.pdf))

A seguito della consultazione delle prescrizioni riportate nelle Norme di Piano per le aree a pericolosità da alluvione P3, P2, P1, riportate in precedenza, è possibile affermare che le opere in progetto non interferiscono con la normativa in vigore; nella realizzazione e nella stretta progettazione delle opere ingegneristiche e civili, come espressamente riportato dagli articoli consultati, si avrà l'accortezza di operare in "Gestione del rischio idraulico" come espressamente richiamato da alcune prescrizioni riportate.

### 3.10.2 PGRA II Ciclo di pianificazione 2021 – 2027

Le finalità, la natura, i contenuti e l'ambito di applicazione del PGRA II Ciclo non sono diversi rispetto al primo ciclo di pianificazione dello stesso, tuttavia, oltre a riportare la mappa della pericolosità da alluvione si riporteranno anche le mappe relative al rischio da alluvione e la mappa dei fenomeni definiti flash flood.

#### 3.10.2.1 Relazione con il progetto

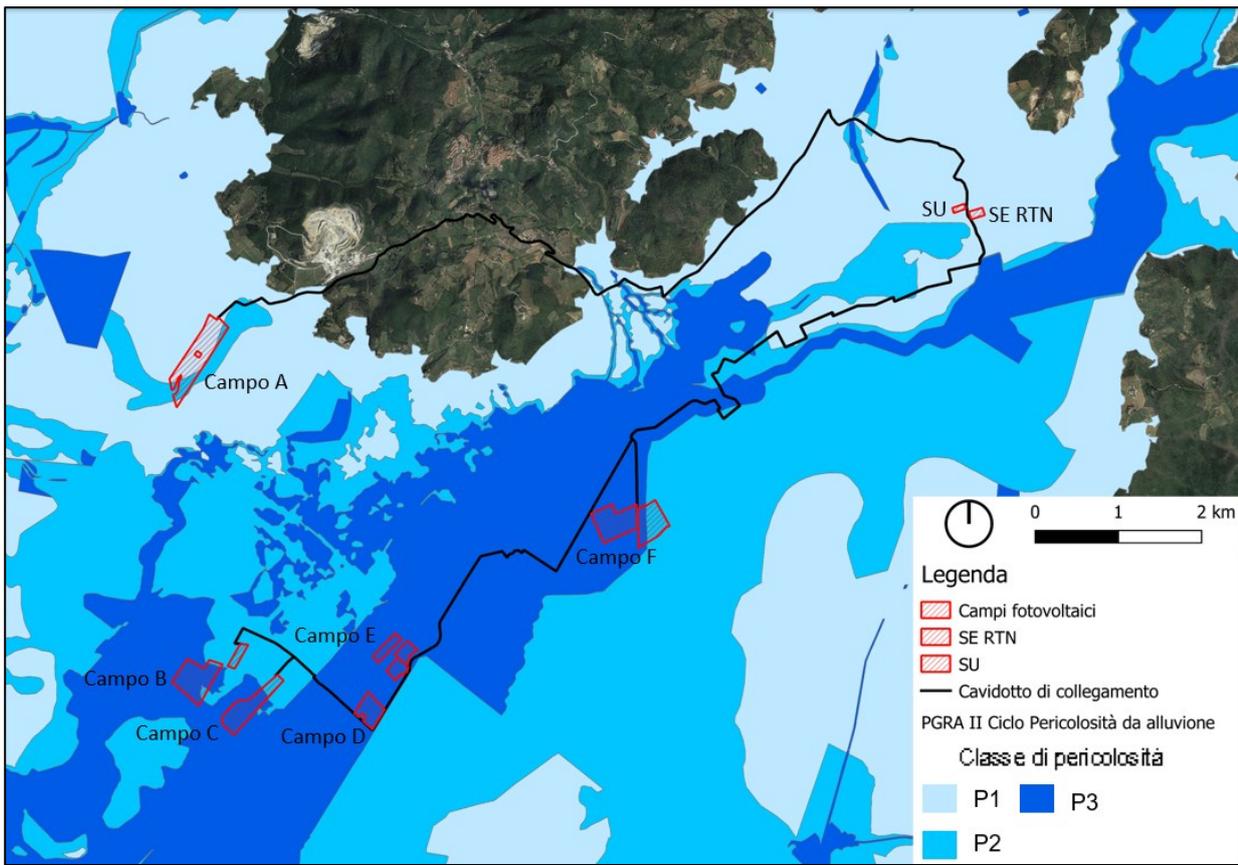


Figura 3.42: Stralcio Mappa della pericolosità da alluvione PGRA II Ciclo

Dall'analisi della mappa di **Pericolosità da alluvione**, come mostrato nella figura precedente e nell'elaborato **CoD21\_FV\_BPD\_00052 - Stralcio PGRA Pericolosità\_Rischio Alluvione** allegato al SIA, risulta che l'intera area di progetto, ad eccezione di un tratto del viadotto di collegamento MT, rientra in aree perimetrate a pericolosità da alluvione (aree P1, P2 e P3).

Le norme del PGRA prevedono quanto segue.

(...Omissis...)

Art. 7. Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Norme

1. Nelle aree P3, per le finalità di cui all'art. 1, sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 8.

2. Nelle aree P3 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.

Art. 8 – Aree a pericolosità da alluvione elevata (P3) – Indirizzi per gli strumenti di governo del territorio

Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Norme

1. Nelle aree P2, per le finalità di cui all'art. 1, sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio, fatto salvo quanto previsto al seguente comma 2 e al successivo art. 10.

2. Nelle aree P2 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.

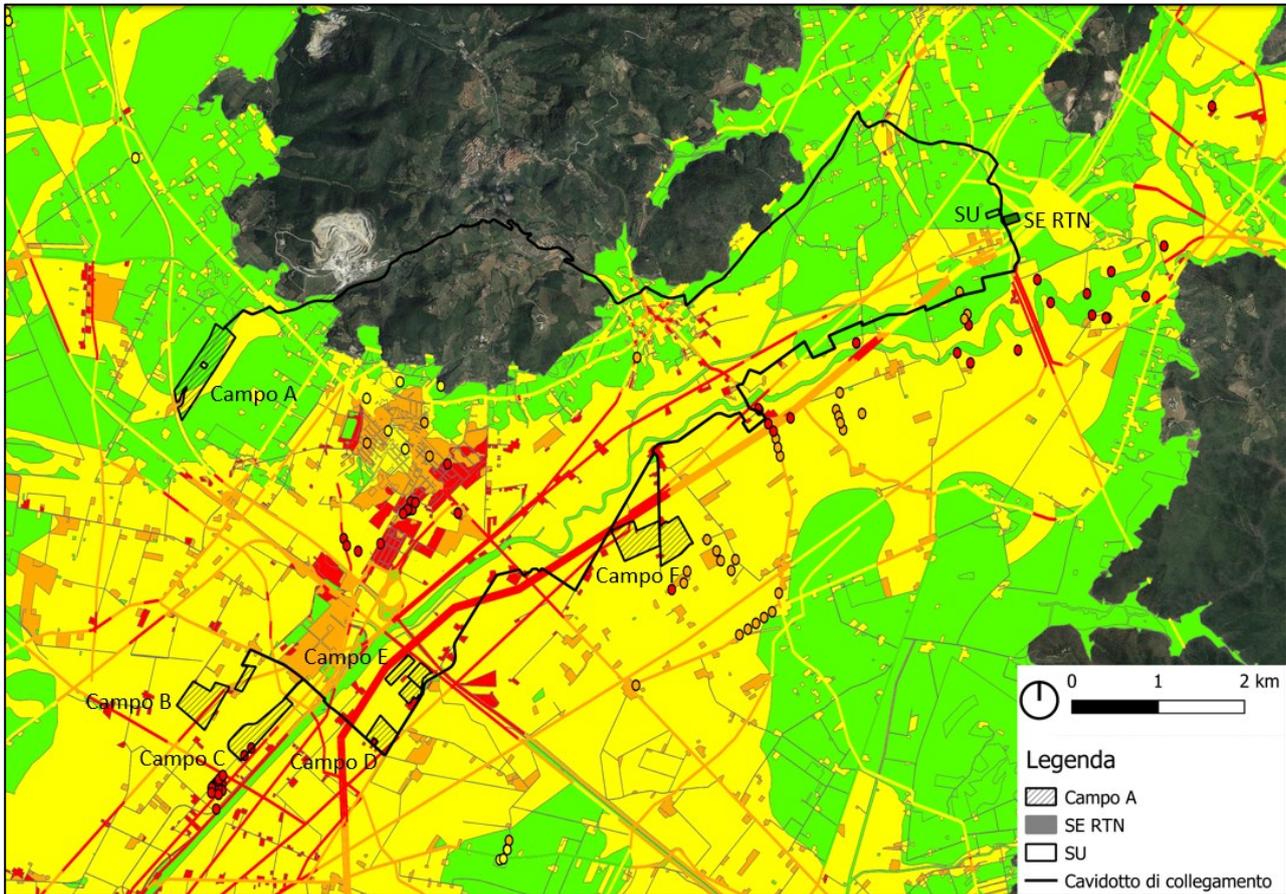
Art. 10 – Aree a pericolosità da alluvione media (P2) – Indirizzi per gli strumenti governo del territorio.

Art. 11 – Aree a pericolosità da alluvione bassa (P1) – Norme e indirizzi per gli strumenti di governo del territorio

1. Nelle aree P1 sono consentiti gli interventi previsti dagli strumenti urbanistici garantendo il rispetto delle condizioni di gestione del rischio.

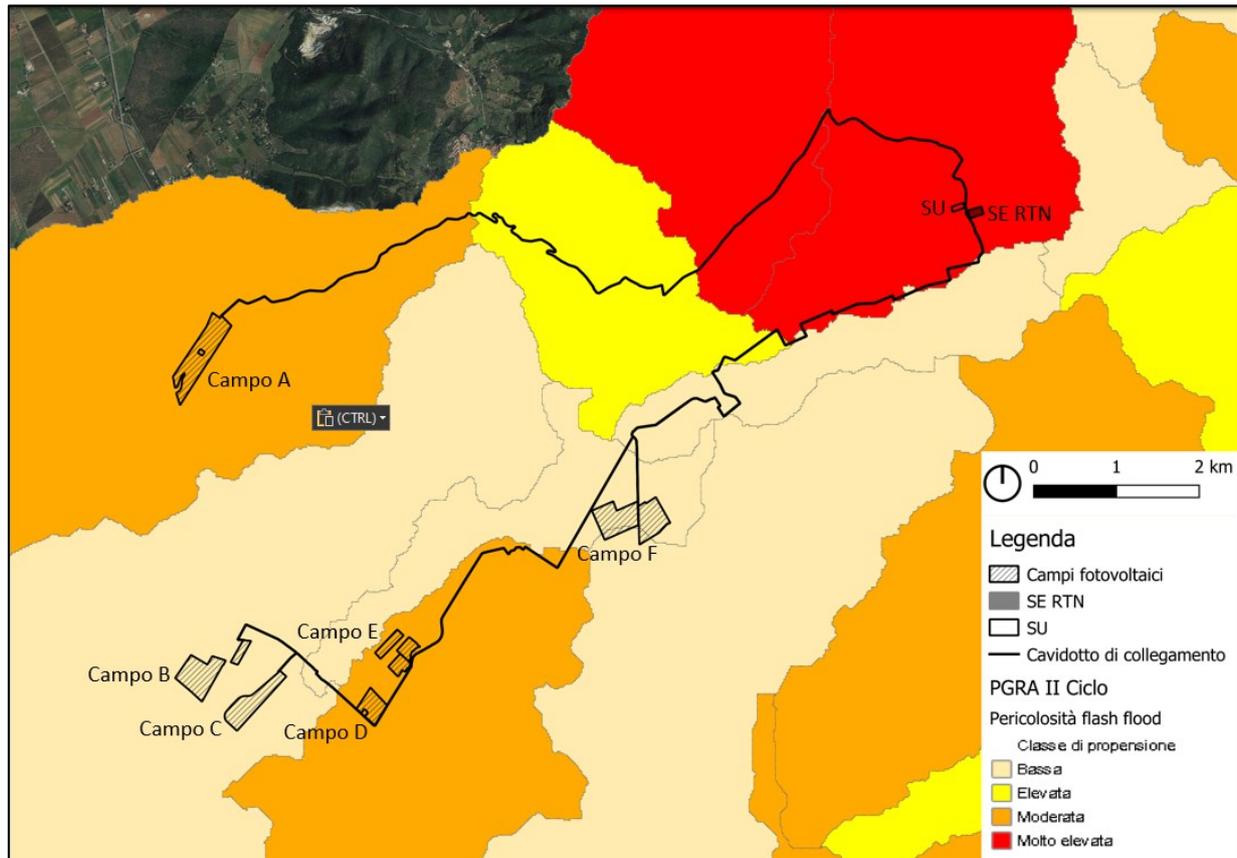
2. Nelle aree P1 da alluvioni fluviali l'Autorità di bacino distrettuale si esprime sulle opere idrauliche in merito all'aggiornamento del quadro conoscitivo con conseguente riesame delle mappe di pericolosità.

3. La Regione disciplina le condizioni di gestione del rischio per la realizzazione degli interventi nelle aree P1.



Elementi a rischio puntuali - (2020)	Elementi a rischio lineari - (2020)	Elementi a rischio poligonali - (2020)
<p>Classe di rischio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: yellow;">●</span> R2</li> <li><span style="color: orange;">●</span> R3</li> <li><span style="color: red;">●</span> R4</li> </ul>	<p>Classe di rischio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">—</span> R1</li> <li><span style="color: yellow;">—</span> R2</li> <li><span style="color: orange;">—</span> R3</li> <li><span style="color: red;">—</span> R4</li> </ul>	<p>Classe di rischio</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> R1</li> <li><span style="color: yellow;">■</span> R2</li> <li><span style="color: orange;">■</span> R3</li> <li><span style="color: red;">■</span> R4</li> </ul>

*Figura 3.43: Stralcio Mappa del Rischio da alluvione PGRA II° Ciclo*



*Figura 3.44: Stralcio Mappa della pericolosità derivante da fenomeni di flash flood*

**Art. 19 - Indirizzi per le aree predisposte al verificarsi di eventi intensi e concentrati (flash flood)**

1. La mappa della pericolosità derivata da fenomeni di flash flood di cui all'art. 6 definisce la predisposizione relativa al verificarsi di eventi intensi e concentrati.
2. Nelle aree classificate nella mappa di cui al comma 1 a pericolosità molto elevata ed elevata, per le finalità di cui all'art. 1, le Regioni, le Province, le Città Metropolitane e i Comuni, nell'ambito dei propri strumenti di governo del territorio, si attengono ai seguenti indirizzi:
  - a. per le aree urbanizzate sono da predisporre piani di protezione civile orientati ad affrontare tali eventi, coordinati con i piani di protezione civile sovracomunali e coerenti con la mappa di cui al comma 1;
  - b. in relazione alle previsioni che comportano nuove edificazioni sono da indicare criteri diretti alla fase di attuazione finalizzati a mitigare gli effetti di eventi intensi e concentrati, tra cui azioni di difesa locale e piani di gestione dell'opera integrati con la pianificazione di protezione civile comunale e sovracomunale;
  - c. al fine di diminuire la vulnerabilità degli elementi esposti, sono da incentivare le azioni di Proofing e retrofitting degli edifici esistenti e le azioni di difesa locale con particolare riguardo agli eventi di cui al presente articolo.

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 122 / 212
		Numero Revisione
		00

Dall'analisi delle cartografie e delle Norme di Piano messe a disposizione dall'Autorità di Bacino dell'Appennino Settentrionale non si rilevano interferenze tra le prescrizioni in vigore e le opere in progetto, per la pericolosità da alluvione viene prettamente confermato quanto già riportato in precedenza per il PGRA I° Ciclo. Per il rischio da alluvione non si riportano norme in materia in quanto entrambi i cicli di PGRA non riportano prescrizioni in merito all'interno delle loro Norme di Piano. Riguardo la pericolosità da fenomeni di flash flood tra gli articoli normativi contenuti nel PGRA II° Ciclo e le aree progettuali non si evidenziano particolari interferenze prescrittive.

### **3.11 Piano di Gestione delle Acque (P.G.A.)**

Il Piano di Gestione delle Acque è lo strumento di pianificazione introdotto dalla direttiva 2000/60/CE, direttiva quadro sulle acque, recepita a livello nazionale con il d. lgs. n. 152/2006. La direttiva istituisce un quadro di azione comunitaria in materia di acque al fine di ridurre l'inquinamento, impedire l'ulteriore deterioramento, migliorare lo stato ambientale degli ecosistemi acquatici, degli ecosistemi terrestri e delle aree umide agevolando un utilizzo idrico sostenibile, fondato sulla protezione a lungo termine della risorsa disponibile.

A tal fine la direttiva prevede un preciso cronoprogramma per il raggiungimento degli obiettivi prefissati – il buono stato ambientale per tutti i corpi idrici, superficiali e sotterranei ed aree protette connesse – individuando nel Piano di Gestione delle Acque (PGA) lo strumento conoscitivo, strategico e programmatico attraverso cui dare applicazione agli indirizzi comunitari, alla scala territoriale di riferimento, individuata nel distretto idrografico, definito come “area di terra e di mare costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi”. Il PGA trova attuazione attraverso un Programma di Misure (PoM) anche derivanti da direttive e pianificazioni collegate (tra cui la direttiva nitrati, acque reflue, zone vulnerabili, Habitat, alluvioni, strategia marina, ecc...) e in particolare dai Piani di Tutela delle acque Regionali, articolazione a livello regionale del PGA.

La pianificazione delle acque è articolata in tre cicli sessennali con scadenze al 2015, 2021 e 2027.

(Fonte: [https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page\\_id=2902](https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=2902))

Nel 2018 ha preso avvio il percorso, previsto dall'art. 14 della dir. 2000/60/CE, che si è concluso il 20 dicembre 2021 con l'adozione in Conferenza Istituzionale Permanente con delibera n. 25, pubblicata sulla GU del 4 gennaio 2022, del II aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dell'Appennino Settentrionale e relative misure di salvaguardia.

Il Piano è stato quindi definitivamente approvato con d.p.c.m. 7 giugno 2023 (G.U. n. 214 del 13 settembre 2023). Il Piano 2021/27 si differenzia dai due precedenti per un aspetto sostanziale, quello

del nuovo territorio a cui è riferito, che va ad interessare quasi totalmente la regione Toscana, ricomprendendo anche l'ex distretto del bacino del fiume Serchio, la regione Liguria per i bacini scolanti a mare e una modesta parte dell'Umbria. I bacini del versante adriatico (bacino interregionale del fiume Reno, bacini regionali romagnoli e marchigiani, bacino interregionale del Conca-Marecchia) e il bacino interregionale del fiume Fiora risultano, da questo ciclo pianificatorio, ricompresi nel distretto Padano e in quello dell'Appennino Centrale.

(Fonte: [https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page\\_id=2904](https://www.appenninosettentrionale.it/itc/?page_id=2904))

Il PGA 2021-2027 si compone dei seguenti elaborati:

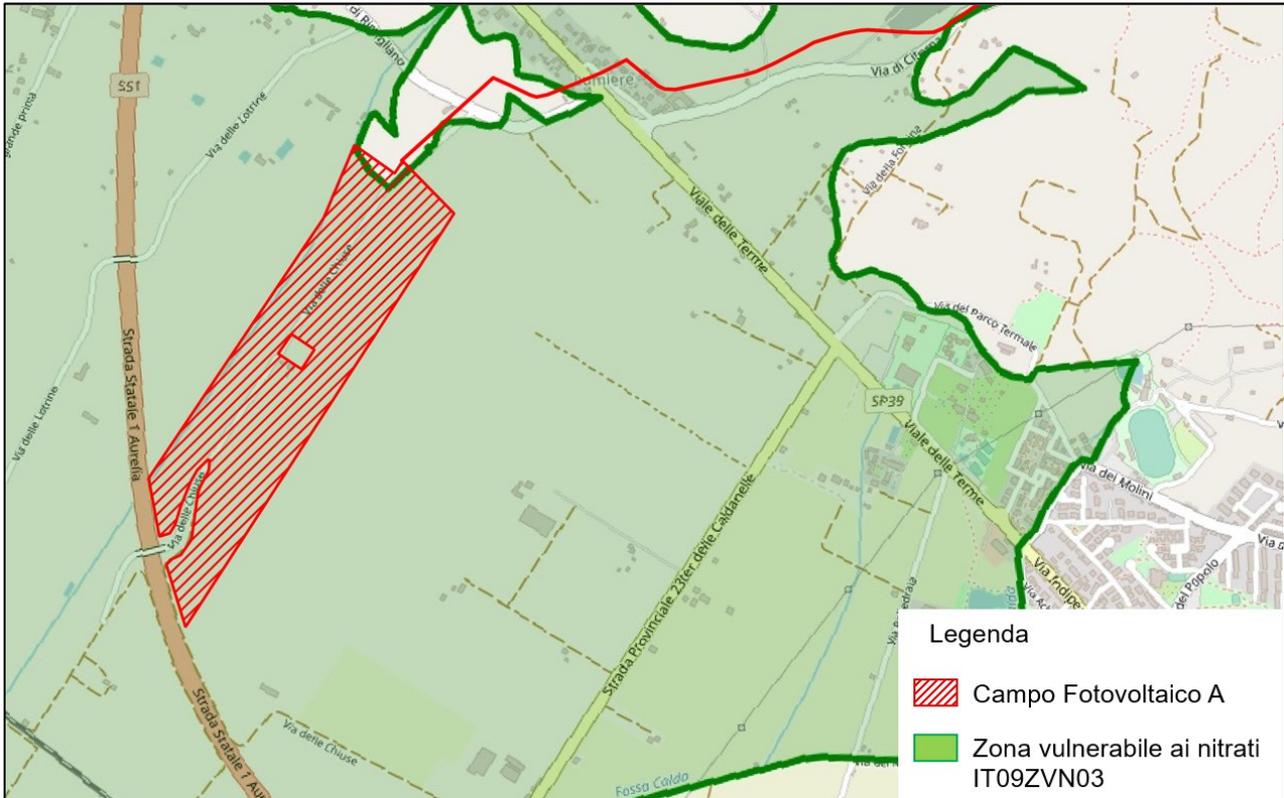
- Relazione di Piano e suoi allegati
- Programma di misure (PoM)
- Indirizzi di Piano
- Cruscotto di Piano
- Cartografie di Piano e Shapefile

### **3.11.1 Relazione con il progetto**

A seguito della consultazione delle cartografie e norme di piano allegate al PGA 2021 – 2027, nello specifico dopo la consultazione della carta delle Aree sensibili e delle zone vulnerabili da nitrati, si è riscontrata un'interferenza tra il Campo fotovoltaico A e la zona vulnerabile ai nitrati codificata come "IT09ZVN03 – Zona Costiera tra San Vincenzo e la fossa Calda nel bacino regionale della Toscana Costa"<sup>3</sup>.

Dalla successiva disamina del registro delle "Aree sensibili designate ai sensi della Direttiva 91/271/CEE, comprese le zone vulnerabili ai nitrati designate ai sensi della Direttiva 91/676/CEE" e della pagina dedicata alle aree sensibili della Regione Toscana dalla quale è possibile consultare e scaricare la Delibera del Consiglio Regionale n. 3/2007 con la quale viene designata l'area quale "Zona Vulnerabile ai Nitrati di origine agricola".

Non sono state prodotte cartografie di dettaglio dalla Regione Toscana, soltanto una cartografia a scala di distretto, tuttavia, dalla consultazione del visualizzatore geografico dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale settore "Qualità delle acque e gestione della risorsa idrica" è possibile avere contezza delle perimetrazioni delle aree sensibili appartenenti alla Regione Toscana. Dalla consultazione degli Indirizzi di Piano e dell'Allegato 5 – Repertorio Aree Protette, componenti del PGA, è possibile affermare che non ci siano prescrizioni normative specifiche a riguardo delle zone vulnerabili ai nitrati, nell'allegato 5 viene indicato come unico "Obiettivo specifico" quello di raggiungere gli obiettivi della direttiva 91/676/CEE – Regolamentazione dei prelievi idrici, non si evidenziano altre prescrizioni o indirizzi in merito.



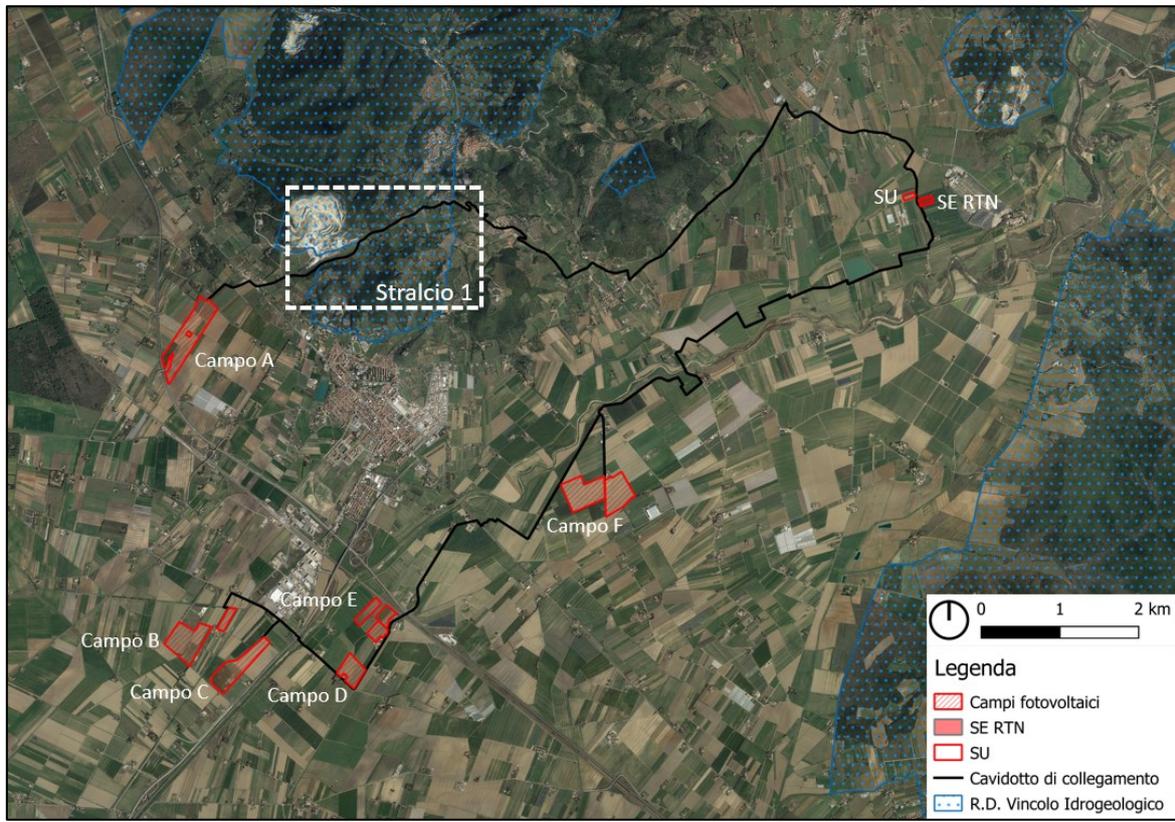
*Figura 3.45: Stralcio visualizzatore geografico – Zone Vulnerabili da Nitrati*

### 3.12 Aree Sottoposte a Vincolo Idrogeologico

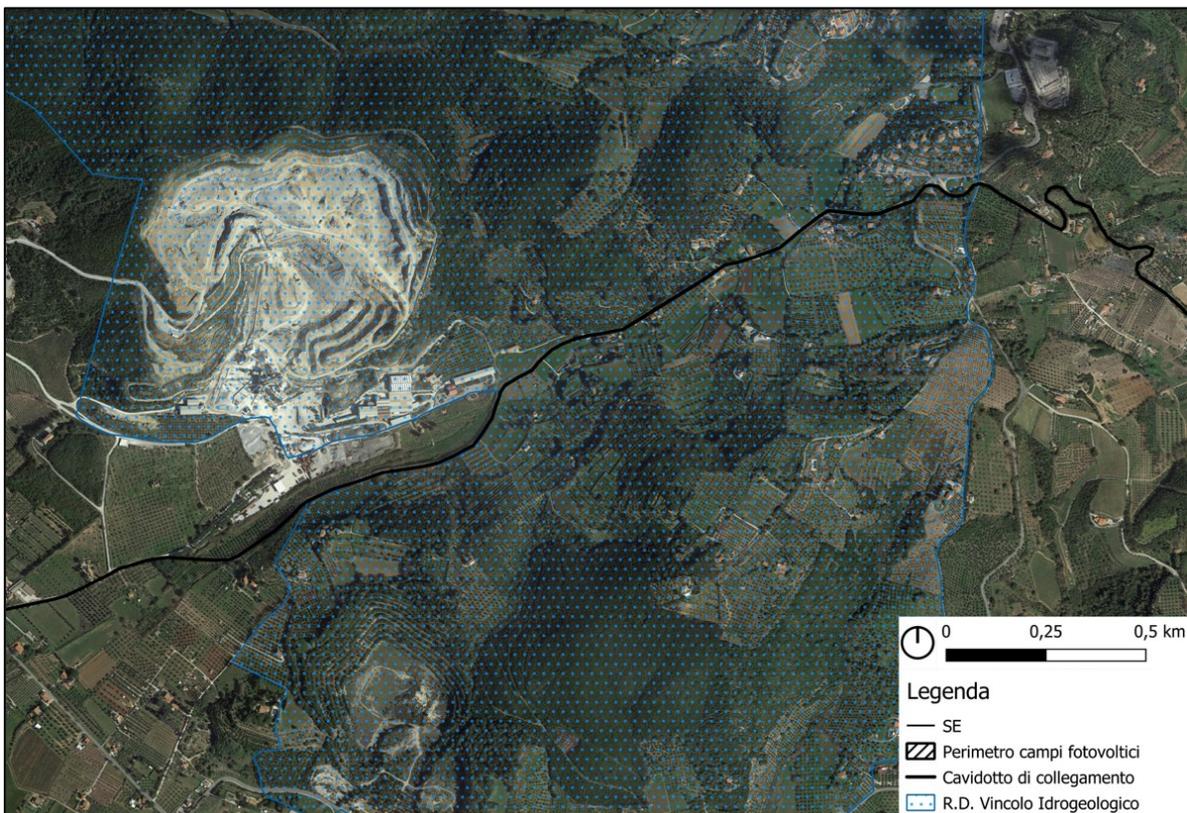
Il Vincolo Idrogeologico, istituito con R.D.L. n. 3267 del 30-12-1923 “Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani”, ha come scopo principale quello di preservare l’ambiente fisico e quindi di impedire forme di utilizzazione che possano determinare denudazione, innesco di fenomeni erosivi, perdita di stabilità, turbamento del regime delle acque ecc., con possibilità di danno pubblico.

Partendo da questo presupposto detto vincolo, in generale, non preclude la possibilità di intervenire sul territorio. In particolare, in un terreno soggetto a vincolo idrogeologico in linea di principio qualunque intervento che presuppone una variazione della destinazione d’uso del suolo deve essere preventivamente autorizzata dagli uffici competenti.

Le autorizzazioni non vengono rilasciate quando esistono situazioni di dissesto reale, se non per la bonifica del dissesto stesso o quando l’intervento richiesto può produrre i danni di cui all’art. 1 del R.D.L. 3267/23. Il decreto del 1923 prevede il rilascio di nulla osta e/o autorizzazioni per la realizzazione di opere edilizie, o comunque di movimenti di terra, che possono essere legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, richieste da privati o da enti pubblici.



*Figura 3.46: Stralcio Vincolo Idrogeologico Regione Toscana*



*Figura 3.47: Stralcio di approfondimento 1 vincolo idrogeologico Regione Toscana*

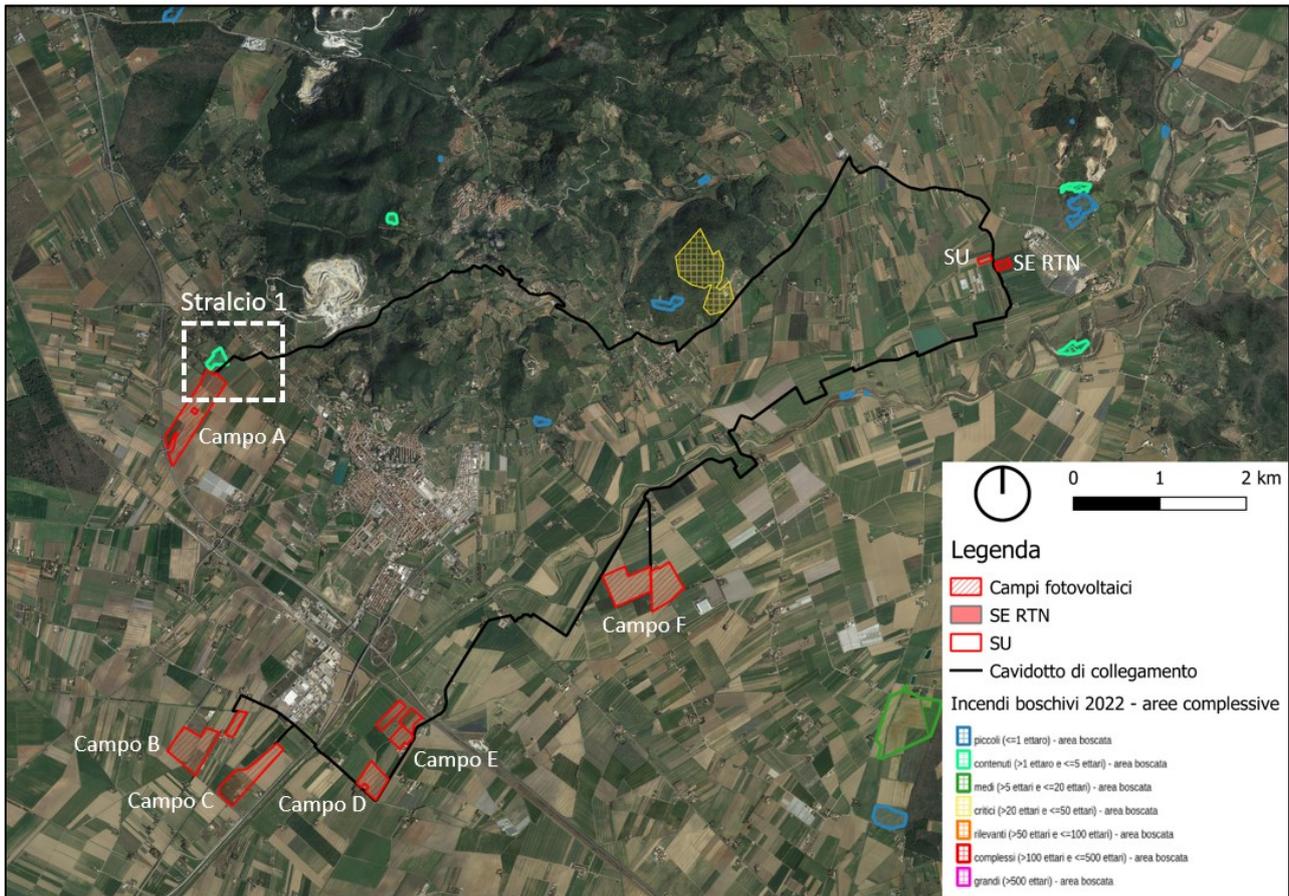
Dalla consultazione degli strati informativi online, messi a disposizione dalla Regione Toscana, come riportato nella figura precedente, è possibile vedere che soltanto una parte del cavidotto di collegamento attraversa un'area vincolata ai sensi del R.D. 3267 del 1923, di conseguenza si produrranno i documenti richiesti per il rilascio del nulla osta per il vincolo in questione.

### **3.13 Aree Percorse dal Fuoco**

Le aree percorse dal fuoco sono regolate dalla legge n. 353 del 21/11/2000, la quale nell'art.10 afferma che: "Le zone boscate ed i pascoli i cui soprassuoli siano stati percorsi dal fuoco non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all'incendio per almeno quindici anni. È comunque consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell'ambiente. In tutti gli atti di compravendita di aree e immobili situati nelle predette zone, stipulati entro quindici anni dagli eventi previsti dal presente comma, deve essere espressamente richiamato il vincolo di cui al primo periodo, pena la nullità dell'atto. Nei comuni sprovvisti di piano regolatore è vietata per dieci anni ogni edificazione su area boscata percorsa dal fuoco. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui detta realizzazione sia stata prevista in data precedente l'incendio dagli strumenti urbanistici vigenti a tale data. Sono vietate per cinque anni, sui predetti soprassuoli, le attività di rimboschimento e di ingegneria ambientale sostenute con risorse finanziarie pubbliche, salvo specifica autorizzazione concessa dal Ministro dell'ambiente, per le aree naturali protette statali, o dalla regione competente, negli altri casi, per documentate situazioni di dissesto idrogeologico e nelle situazioni in cui sia urgente un intervento per la tutela di particolari valori ambientali e paesaggistici. Sono altresì vietati per dieci anni, limitatamente ai soprassuoli delle zone boscate percorsi dal fuoco, il pascolo e la caccia."

#### **3.13.1 Relazione con il progetto**

Dalla consultazione del catasto incendi messo a disposizione dalla Regione Toscana, dalla quale si sono consultati gli strati informativi riferiti agli incendi ricompresi negli anni dal 2022 al 2005. Come è possibile vedere nelle immagini seguenti, soltanto in due punti del percorso del cavidotto di registrano interferenze con terreni interessati da incendi negli anni precedenti. Nella [Figura](#) la prima interferenza con un'area perimetrata risalente ad un incendio del 2019, nella [Figura 3.50](#) la seconda interferenza con una perimetrazione di un'area incendiata risalente all'anno 2013.



*Figura 3.48: Stralcio Aree percorse dal fuoco Regione Toscana*

Di seguito verrà riportato uno stralcio cartografico ad una scala minore rispetto a quella della Figura per avere maggiore contezza delle aree progettuali in relazione alle perimetrazioni riportate dal catasto degli incendi boschivi, in più, per verificare l'effettiva valenza del vincolo di inedificabilità legato alle aree percorse dal fuoco, si sovrapporranno le perimetrazioni degli incendi negli anni all'uso del suolo della Regione Toscana.

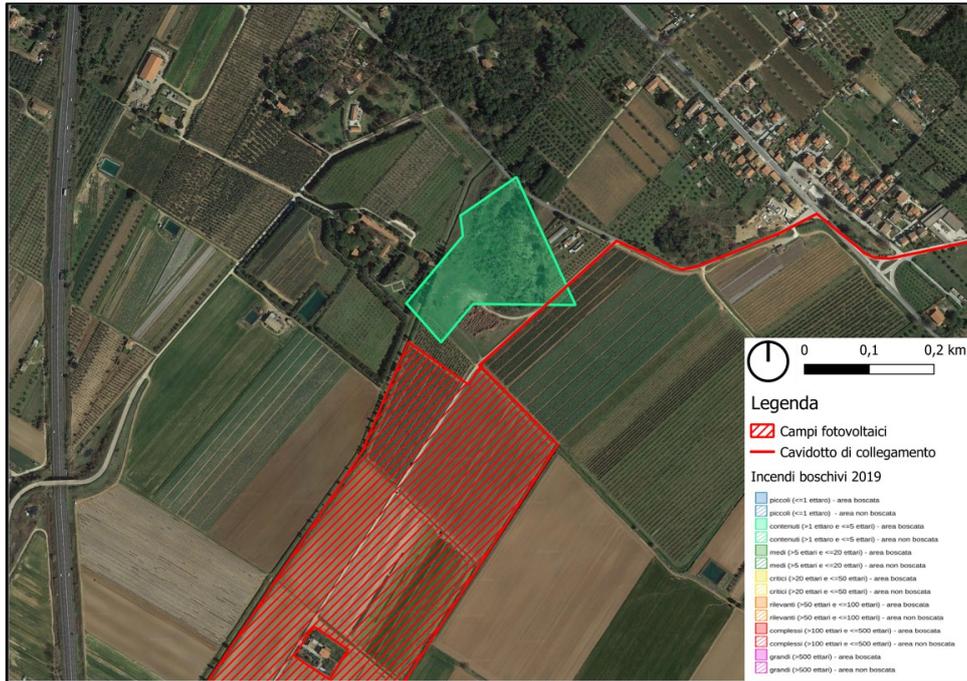


Figura 3.49: Stralcio n. 1 Aree percorse dal fuoco Regione Toscana anno 2019

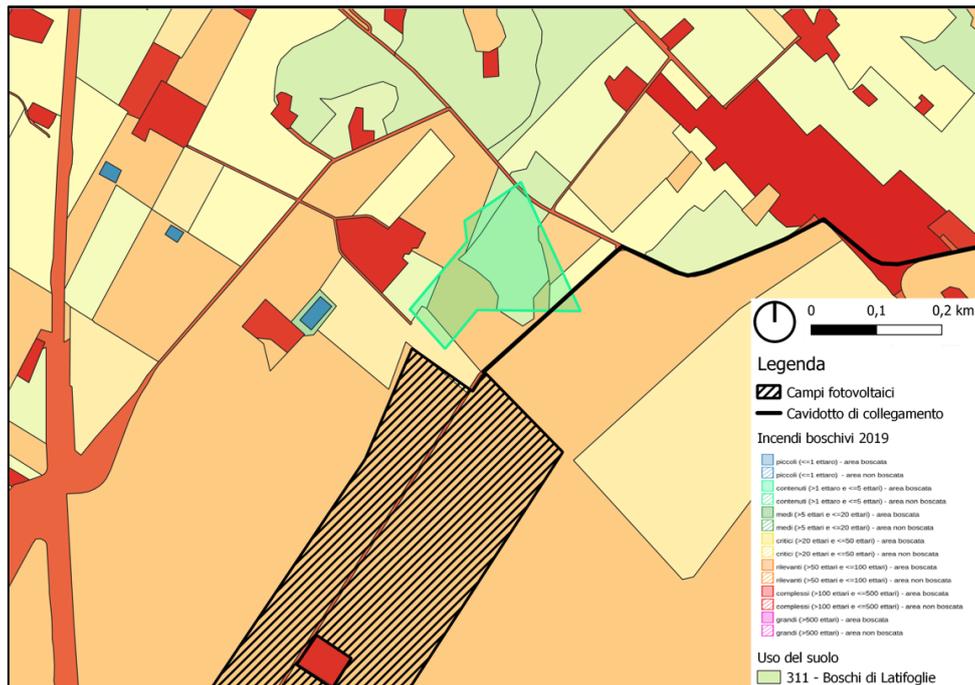


Figura 3.50: Stralcio Uso del suolo Regione Toscana con Aree percorse dal fuoco

Con l'analisi della cartografia di cui sopra è possibile affermare che le parti progettuali che interferiscono con le aree percorse dal fuoco sono effettivamente in contrasto data anche la classificazione dell'uso del suolo, tuttavia, le opere in progetto che interferiscono con le perimetrazioni derivanti dal catasto degli incendi boschivi sono soltanto quelle relative al cavidotto di collegamento, il quale a fine lavori risulterà essere interrato.

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 129 / 212
		Numero Revisione
		00

### 3.14 Zonizzazione Sismica

Con Deliberazione GRT n. 421 del 26.05.2014, (pubblicata sul BURT n. 22 del 04.06.2014 Parte Seconda), è stata approvata la classificazione sismica regionale, l'elenco dei comuni (allegato 1) e mappa (allegato 2), l'aggiornamento della precedente classificazione approvata con Deliberazione GRT n. 878 dell'8.10.2012 si è reso necessario a seguito della fusione di 14 comuni toscani, con conseguente istituzione dal 1° gennaio 2014 di 7 nuove amministrazioni comunali, Sotto il profilo della pericolosità sismica di base e della classificazione sismica, l'aggiornamento ha previsto semplicemente la conferma della classificazione sismica dei comuni originari oggetto di fusione.

Contestualmente, è cessata l'efficacia della Deliberazione GRT n. 841 del 26 novembre 2007 "Approvazione dell'elenco aggiornato dei comuni a maggior rischio sismico della Toscana", perché sono venute meno le condizioni per mantenere all'interno della zona sismica 2 la distinzione dei Comuni a Maggior Rischio Sismico.

Questa operazione, inoltre, si è ritenuta opportuna poiché i moderni criteri nazionali di stima della pericolosità sismica (O.P.C.M. 3519/2006 e NTC 2008), peraltro già recepiti dal 2012 nella classificazione sismica regionale, consentono la determinazione puntuale di tale parametro (approccio "sito-dipendente"), permettendo in tal modo di discriminare a livello regionale le aree a maggior pericolosità sismica.

(Fonte: <https://www.regione.toscana.it/-/classificazione-sismica-della-toscana>)

#### 3.14.1 Relazione con il progetto

dalla consultazione dell'elenco dei comuni Toscani con indicazione della zona sismica di appartenenza, messo a disposizione dalla Regione Toscana a seguito dell'aggiornamento della classificazione sismica regionale, è possibile affermare che il Comune di Campiglia Marittima e il Comune di Suvereto, interessati dal progetto in esame, appartengono alla Zona Sismica 4

<b>PROVINCIA DI LIVORNO</b>		
09049001	Bibbona	Zona 3
09049002	Campiglia Marittima	Zona 4
09049003	Campo nell'Elba	Zona 4
09049004	Capoliveri	Zona 4
09049005	Capraia Isola	Zona 4
09049006	Castagneto Carducci	Zona 3
09049007	Cecina	Zona 3
09049008	Collesalveti	Zona 3
09049009	LIVORNO	Zona 3
09049010	Marciana	Zona 4
09049011	Marciana Marina	Zona 4
09049012	Piombino	Zona 4
09049013	Porto Azzurro	Zona 4
09049014	Portoferraio	Zona 4
09049015	Rio Marina	Zona 4
09049016	Rio nell'Elba	Zona 4
09049017	Rosignano Marittimo	Zona 3
09049018	San Vincenzo	Zona 4
09049019	Sassetta	Zona 4
09049020	Suvereto	Zona 4

*Figura 3.51: Elenco dei comuni Toscani con indicazione della zona sismica*

## 4 Quadro di riferimento ambientale

Nel presente capitolo si riporta un estratto della Relazione “CoD021\_FV\_BPR\_00038-Studio di Impatto Ambientale - Quadro di Riferimento Ambientale, cui si rimanda per la completezza degli argomenti trattati.

Il Quadro di riferimento ambientale descrive le caratteristiche dell’ambito territoriale interessato dal progetto in esame.

Saranno oggetto d’indagine le tematiche ambientali elencate di seguito, come suggerito dalle Linee Guida SNPA “Valutazione di Impatto Ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatti ambientale” di maggio 2020:

- Popolazione e salute umana;
- Biodiversità;
- Suolo e geologia;
- Ambiente idrico;
- Atmosfera: aria e clima;
- Sistema paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali.

Inoltre, in linea con quanto indicato dalle citate Linee Guida, si fornirà una descrizione del “clima acustico” attuale finalizzata ad individuare i valori di fondo per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell’intervento.

La caratterizzazione di ciascuna matrice ambientale, ove possibile e pertinente, sarà estesa a tutta l’Area Vasta con eventuali specifici approfondimenti relativi all’area di studio.

### 4.1 Popolazione e Salute Umana

Questo capitolo descrive lo stato di salute della popolazione come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuati con l’ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.

La trattazione sulla popolazione e salute umana è stato sviluppato basandosi sui dati Istat e Tuttitalia.

Al 1° gennaio 2023 la popolazione totale residente in Toscana è di 3.651.152 abitanti, dato variato negli anni facendo registrate già per l’anno precedente una variazione negativa dello 0,8%, il quale conferma la tendenza negativa demografica a livello regionale da circa sette anni consecutivi.

L’osservazione dei dati riportati nell’elaborato CoD021\_FV\_BPR\_00040 del SIA ha portato alle seguenti conclusioni:

- Sia per la Toscana che per la provincia di Livorno, per tutto il triennio preso a riferimento, il tasso di natalità risulta inferiore ai valori riferiti all'Italia, con la situazione peggiore registrata per la provincia di Livorno stessa. Dati che confermano anche come l'andamento demografico della provincia e della regione in esame siano tendenzialmente negativi da diversi anni.
- Il tasso di mortalità, sia regionale che provinciale, risulta essere più alto rispetto ad i valori riferiti al territorio nazionale per il triennio preso a riferimento, da sottolineare che i dati riferiti alla provincia di Livorno risultano essere i più alti rispetto ai dati regionali e nazionali.
- Un saldo migratorio discordante negli anni tra l'Italia la Toscana e la provincia di Livorno, con dati riferiti alla regione e alla provincia migliori rispetto a quelli nazionali.
- L'indice di vecchiaia, rapporto tra la popolazione di 65 anni e più e la popolazione giovani (0-14 anni), della Provincia di Livorno nettamente maggiore, per il periodo preso a riferimento, rispetto ai dati regionali e nazionali.
- Una speranza di vita per la Regione e la Provincia quasi equivalente rispetto ai dati nazionali.

Il comune di Campiglia Marittima, confrontato con la Provincia di Livorno e la Regione Toscana, per gli anni che vanno dal 2002 al 2010, ha avuto una variazione percentuale della popolazione sempre maggiore rispetto ai dati regionali e, talvolta, nazionali, esclusi gli anni 2002, 2003 e 2009, facendo registrare un andamento prettamente positivo fino all'anno del censimento 2011, quando viene registrata una forte variazione negativa, per il comune, la provincia e la nazione, per poi tornare ad essere positivo per i due anni successivi. Nei restanti anni, dal 2014 al 2021, la variazione rimane sempre negativa facendo registrare valori quasi sempre maggiori rispetto alla regione e alla nazione, esclusi gli anni 2014 e 2021 in cui la variazione percentuale comunale risulta essere minore rispetto a quelle provinciali e nazionali.

#### **4.1.1 Stato di salute**

In Toscana, al 1° gennaio 2021, risultano residenti 3.668.333 persone. Il confronto di genere mostra una quota lievemente superiore a favore delle donne (51,7%). A seguito della pandemia da Covid19, peggiorano le condizioni di sopravvivenza e si registra una diminuzione della speranza di vita alla nascita: nel 2020 gli uomini scendono a 80,9 anni e le donne a 85,2 anni. Nel 2020, sono nati 22.334 bambini e deceduti circa 48.100 toscani confermando il trend del movimento naturale in continua diminuzione.

Continua l'aumento dell'indice di vecchiaia che al 1° gennaio 2021 raggiunge il valore di 216,6 anziani 65+ ogni 100 0-14enni e dell'indice di dipendenza strutturale. La presenza straniera si attesta al 10,7% ed è composta per il 53%, da donne.

L'abitudine al fumo diminuisce con l'età, tra i 50-69enni solo il 22% fuma, testimoniando un trend positivo in Toscana dove è avvenuto un decremento dei soggetti fumatori.

I dati del 2019 (popolazione 15-19 anni) mostrano che la popolazione studentesca toscana registra una percentuale di consumatori di bevande alcoliche sostanzialmente nella media rispetto alle percentuali italiane.

Fra gli adulti toscani, il 56% consuma alcol, il 7% beve fuori dal pasto e l'8% pratica binge drinking. Rispetto ai consumi della popolazione toscana anziana emerge una situazione migliore rispetto alle stime italiane.

Nel 2020, risultano in trattamento per tossicodipendenza 16.410 persone. La quota di utenza incidente è pari al 14,3% del totale, Stabile la presenza del genere femminile mentre risulta in aumento la presenza straniera. Nonostante il continuo incremento del gioco d'azzardo on line, l'utenza mostra una diminuzione sia in termini complessivi che incidenti.

La Toscana si colloca fra le regioni con il maggior numero d'incidenti stradali corrispondente ad un tasso di 416,3 ogni 100.000 abitanti.

L'analisi delle conseguenze sanitarie rivela che nel 2020 gli accessi ai presidi di Pronto soccorso per incidente sul lavoro, con diagnosi traumatica, effettuati da residenti toscani di età 15-67 anni, sono stati 18.798, valore in netta diminuzione (-23,5%) rispetto al 2019. Nel 2020, sono state inviate ad INAIL 7.177 denunce di infortuni da Covid-19 (5,5% del totale nazionale) che hanno coinvolto nel 73,5% il genere femminile e nel 44,2% sono risultate a carico di cittadini di età maggiore o uguale di 50 anni. (Fonte: Piano Regionale delle Prevenzione 2020 – 2025 per la Regione Toscana)

#### **4.1.2 Aspetti socioeconomici**

##### **4.1.2.1 Livello di istruzione e abbandono scolastico**

Un parametro socioeconomico importante per valutare la qualità della vita e la possibilità di miglioramento di quest'ultima per una popolazione è il livello di istruzione della popolazione adulta (25-64 anni) e la regione Toscana si posiziona al nono posto per totale di livello di istruzione della popolazione residente. Rispetto alle regioni italiane la Toscana si attesta tra le prime dieci regioni per numero di diplomati a 4-5 anni (diploma di maturità), così come per il numero di laureati dove si vede avanzare nella classifica delle regioni italiane, valori entrambi superiori alla media statale. Per gli altri titoli di studio si registrano valori che non si discostano di molto rispetto alla media italiana, escluso il numero di diplomati a 2-3 anni (qualifica professionale) dove, in base ai dati analizzati, rientra tra le prime cinque regioni.

L'obiettivo fissato dall'Europa 2020 prevede che il tasso di abbandono scolastico sia inferiore al 10% per tutti i paesi europei. Dai dati osservabili nella tabella (SIA) si evidenzia che il livello di abbandono scolastico totale della Regione Toscana risulta essere ancora non in linea con lo standard dettato dall'Unione Europea, rimane sotto tale soglia soltanto il dato relativo al genere femminile. Da evidenziare che i dati riferiti alla Regione in questione risultano essere inferiori sia alle medie nazionali ma anche a quelle riferite all'area del centro Italia, per uomini, donne e cittadini stranieri e non.

#### **4.1.2.2 Mercato del lavoro: occupazione, disoccupazione e retribuzione**

Nel 2022, secondo i dati dell'Istat, il numero di occupati in regione è aumentato del 4,6 per cento rispetto al 2021 portandosi su livelli superiori a quelli registrati pre-pandemia. Tutti i settori, con la sola esclusione di quello agricolo, hanno beneficiato dell'aumento, che ha interessato in maniera simile la compagine maschile e quella femminile.

Il tasso di occupazione è cresciuto di 3 punti percentuali, al 68,6 per cento (60,1 in Italia). I maggiori incrementi hanno riguardato le fasce più giovani della popolazione (al di sotto dei 35 anni) e gli individui con titolo di studio fino al diploma.

Secondo i dati delle comunicazioni riferiti al lavoro dipendente nel settore privato non agricolo, il saldo tra le posizioni lavorative attivate e quelle cessate nel 2022 è stato positivo per circa 30.000 unità, riguardando in prevalenza contratti a tempo indeterminato, anche grazie all'apporto delle trasformazioni di contratti a termine attivati in precedenza.

Nel 2022 le forze di lavoro sono salite del 3,0 per cento (0,8 nel paese). Le persone in cerca di impiego sono diminuite del 17,4 per cento e il tasso di disoccupazione di 1,5 punti percentuali, portandosi al 6,0 per cento (8,1 in Italia). Le flessioni più marcate di quest'ultimo si sono registrate per i giovani al di sotto di 24 anni e per gli individui con titolo di studio più basso. Il tasso di inattività si è ridotto di circa 2 punti percentuali, al 26,9 per cento. Una quota rilevante tra gli inattivi è costituita dai cosiddetti NEET, cresciuti in modo significativo nel corso della doppia recessione del 2008 e 2011 e tornati a risalire all'inizio della pandemia.

#### **4.1.3 Qualità della vita**

Il reddito medio annuale delle famiglie in Toscana nel 2021, in totale, si attesta circa su valori di 35800 euro medi annui, il quale risulta essere superiore alla media nazionale. La maggiore fonte di reddito è quella derivante dal lavoro autonomo non dipendente, il quale per il biennio preso in considerazione supera di gran lunga il dato totale riferito alla Regione.

Dall'esame dei dati statistici risulta che a parità di caratteristiche il numero di persone che si ritiene molto soddisfatta per alcuni o più aspetti della vita è di poco superiore rispetto alla media nazionale,

per tutti gli aspetti della vita quotidiana ( situazione economica, salute, relazioni famigliari, relazioni amicali, tempo libero); tutti gli altri parametri di misura rispetto ad un indicatore della vita quotidiana, escluso “molto soddisfatto”, risultano essere inferiori alla media nazionale.

Considerando il lavoro ne risulta che nel 2022 il grado percentuale delle persone che si ritengono molto soddisfatte nel centro Italia è maggiore, anche se di poco, alla media nazionale. Gli indicatori negativi della soddisfazione rispetto al lavoro risultano essere quasi in linea con quelli nazionali.

#### **4.1.4 Tessuto imprenditoriale e risultati economici**

Dopo la ripresa del 2021, nello scorso anno l’attività industriale è risultata ancora in crescita, ancorché in decelerazione. Sul rallentamento hanno inciso gli aumenti dei costi di produzione delle imprese, ascrivibili ai rincari dell’energia e delle altre materie prime, intensificatisi in seguito alla guerra in Ucraina.

In base ai risultati dell’indagine annuale della Banca d’Italia sulle imprese industriali con almeno 20 addetti il fatturato a prezzi costanti è cresciuto dell’1,0 per cento lo scorso anno.

Nell’anno in corso le imprese prevedono un lieve incremento del fatturato e un calo degli investimenti.

In un contesto di scarsità di materiali e forte rialzo dei prezzi, nel 2022 le costruzioni hanno mostrato ancora capacità di crescita, sostenuta dai livelli elevati della domanda. I risultati dell’indagine della Banca d’Italia sulle imprese dell’edilizia con almeno 10 addetti evidenziano per il 2022 un aumento del valore della produzione del 7,4 per cento. L’attività nelle opere pubbliche è continuata a crescere, con un incremento del 9,7 per cento della spesa degli enti territoriali per investimenti.

Le previsioni per il 2023 sono caute: gli imprenditori prefigurano un fatturato sostanzialmente stabile e investimenti in calo.

Nel 2022 gli arrivi e le presenze di turisti presso le strutture ricettive toscane sono aumentati, alcune aree specializzate nel turismo balneare o collinare hanno superato i livelli pre-pandemia.

Nel corso del 2022 l’analisi della demografia d’impresa mostra il ritorno a dinamiche pre-pandemiche: ne sono esempi la crescita generalizzata delle società di capitale e l’andamento tendenziale delle imprese femminili e di quelle straniere.

Considerando l’intero tessuto imprenditoriale operante nel territorio di competenza della CCIAA Maremma e Tirreno, fra i settori economici si rileva una sostanziale tenuta del primario, una flessione di manifatturiero, commercio e logistica ed un incremento per le costruzioni e per quasi tutti i restanti comparti del terziario. Permane inoltre la costanza nella crescita delle unità locali, in particolare di quelle con sede fuori provincia.

#### **4.1.4.1 Sedi d'impresa**

Le sedi d'impresa registrate presso la Camera di Commercio della Maremma e del Tirreno ammontano a 61.476 unità a fine 2022, suddivise fra le 29.062 ubicate in provincia di Grosseto e le 32.414 in quella di Livorno. Le sedi d'impresa attive, ossia quelle che sono effettivamente operanti sul territorio, nel complesso superano le 54 mila unità (oltre 28 mila a Livorno e quasi 26 mila a Grosseto)

Opposto è l'andamento delle sedi attive, almeno a livello locale, in quanto mostrano una blanda crescita (+0,1%), che diviene significativa se si osservano gli andamenti del livello regionale (-1,2%) e di quello nazionale (-0,7%).

Nell'analisi storica delle registrate si può notare come nel 2022 sia iniziata una fase al ribasso per le sedi d'impresa locali, evidente dalla seconda metà dell'anno che succede ad un periodo piuttosto prolungato di sostanziale stabilità.

#### **4.1.4.2 Natimortalità**

Nel corso del 2022 si sono iscritte al Registro camerale 3.109 nuove imprese (Grosseto 1.421, Livorno 1.688) ed al contempo ne sono state cancellate 3.385 (Grosseto 1.514, Livorno 1.871); il saldo è stato dunque negativo per 276 unità, valore anche peggiore di quello relativo al 2021 (-195).

In ottica tendenziale le iscrizioni sono in diminuzione del 3,5%, valore in linea a quanto calcolato per la Toscana (-3,1%) e migliore dell'andamento nazionale (-6,0%). C'è però un'evidente dicotomia tra il risultato livornese (-6,9%) e quello maremmano, che ne evidenzia un blando ma significativo aumento (+0,9%). In diminuzione rispetto al 2021 il tasso di natalità è pari al 5,04% e risulta di poco inferiore a quanto calcolato per gli ambiti sia regionale sia nazionale. Il tasso di mortalità, anch'esso inferiore all'anno precedente, è pari al 5,48% e qualche decimo di punto percentuale più basso rispetto a quanto accade nei territori di confronto. Il tasso di crescita totale è negativo per 0,45 punti percentuali.

#### **4.1.4.3 Settori economici**

Fra i settori economici a maggior presenza d'impresе, nell'insieme delle due province si rileva una pesante flessione del commercio (-2,3%) ed una più contenuta del manifatturiero e delle imprese turistiche (entrambi -1,1%). All'opposto crescono con vigore le costruzioni (+1,8%) e con meno enfasi il primario (+0,4%), ai quali si affianca un incremento per quasi tutti i restanti comparti del terziario con le importanti esclusioni della logistica e delle attività immobiliari (-0,6%).

#### **4.1.4.4 Imprese femminili, giovanili e straniere**

A fine 2022 nelle province toscane si contano 16.213 sedi d'impresa femminili, 4.410 giovanili e 7.035 straniere. Tali tipologie non sono escludenti, tant'è che possono sussistere anche imprese classificabili con due o più specifiche. L'analisi tendenziale evidenzia un blando calo delle imprese femminili (-0,4%) e uno più consistente di quelle giovanili (-2,9%), un'evidente espansione delle imprese straniere (+3,9%). Il tessuto imprenditoriale locale storicamente si caratterizza per una maggiore diffusione dell'imprenditoria "rosa": oltre 26 imprese femminili su cento, contro una media di 23 in Toscana e di 22 nel resto d'Italia. La maggiore presenza relativa d'impresе femminili è da ricondurre anche alla forte diffusione dell'agricoltura, settore fortemente presidiato dall'imprenditoria "rosa". L'incidenza delle imprese giovanili (7,2%) è lievemente inferiore al dato toscano (7,3%) e marcatamente distante da quello italiano (8,7%). Le imprese straniere operano soprattutto nel commercio e nelle costruzioni, le giovanili sono presenti in larga parte nei servizi e le femminili mostrano una grossa componente impegnata nel primario.

#### **4.1.5 Economia locale agricola**

Le aspettative di ripresa per il 2021, soprattutto per le attività più colpite dalla pandemia, ovvero quelle vitivinicole, floro-vivaistiche e secondarie erano più che ottimistiche all'inizio dell'anno. Purtroppo, si sono scontrate con condizioni climatiche avverse e il progressivo aumento dei prezzi degli input nella seconda parte dell'anno. La ripresa dell'agricoltura toscana, particolarmente colpita dalla pandemia per la sua specifica struttura produttiva, è risultata più lenta rispetto a quella delle altre agricolture regionali, mancando, così, l'obiettivo di recupero dei livelli produttivi del 2019. Inoltre, la guerra in Ucraina, scoppiata all'inizio del 2022, ha ulteriormente aumentato il livello di incertezza del contesto internazionale, ridotto l'offerta globale di cibo e, in particolare, di alcune alimentari, e spinto ulteriormente in alto i prezzi delle commodities. Ciò spiega, in parte, le maggiori difficoltà di ripresa nel confronto con il resto d'Italia, in cui la produzione agricola è cresciuta del 6,3%, a fronte di una crescita di quella toscana del 3,4%.

##### **4.1.5.1 Valore aggiunto e produzione**

Per le caratteristiche della sua struttura produttiva l'impatto della pandemia sull'agricoltura toscana è stato particolarmente rilevante. Infatti, la centralità di alcune attività esposte sul mercato internazionale, come quella vitivinicola e florovivaistica, e del forte legame tra attività turistico-ricreative e agricoltura, ha seriamente messo in difficoltà molte aziende agricole toscane. Da un'indagine condotta da IRPET alla fine del 2020, risultava che oltre il 50% degli imprenditori agricoli dichiarava di aver subito una contrazione del fatturato. Nel 2021 l'agricoltura toscana ha prodotto un valore totale di 3,4 miliardi di Euro (prezzi correnti), con un incremento del 3,4% rispetto all'anno precedente. Al netto dei costi intermedi, il valore aggiunto è stato di 2,3 miliardi di Euro, con un

incremento rispetto al 2020 del 1,9%. Spinti dal generale aumento dei prezzi, i consumi intermedi sono cresciuti del 6,8% (prezzi correnti) rispetto all'anno precedente, un dato inferiore rispetto a quello italiano (+8,6%). L'aumento dei prezzi ha altresì compensato la contrazione dei volumi di produzione (-2,7%).

#### **4.1.5.2 Andamento delle filiere agricole**

Nonostante le molte difficoltà dovute a un contesto internazionale sfavorevole e a condizioni meteorologiche avverse, le aziende agricole toscane sono riuscite, parzialmente, a compensare i volumi di produzione relativamente contenuti con gli aumenti in valore favoriti dai prezzi in crescita. Il volume della produzione vegetale presenta, per il secondo anno di seguito, un segno negativo (-5,8%), pur mantenendo inalterato il dato in valore e in crescita rispetto al 2019. Il valore della produzione animale cresce in maniera consistente (+5,5%), a fronte di un contenuto aumento della produzione in volume. Infine, nel 2021 c'è stato un recupero delle attività di supporto (+5,4%), il cui valore nell'anno della pandemia era sceso del 2,5%. Il 2021 presenta ancora dei segni negativi per la produzione, seppure con qualche accenno di ripresa in termini di valore, guidato sostanzialmente dalla vendita delle uve da vino, a fronte di una contrazione della produzione di vino (-7,4%).

Per quanto riguarda l'olivicoltura, il 2021 è stato un anno di scarica e il volume della produzione è sceso del 44,7%, determinando un dimezzamento rispetto all'olio prodotto nel 2020. La performance delle altre coltivazioni legnose può essere valutata in maniera positiva, con un incremento del valore della produzione vivaistica del 5%. Gli alberi da frutto presentano risultati negativi, che, da una parte, sono un effetto delle condizioni climatiche avverse ma, dall'altra, possono essere letti come un rimbalzo tecnico, dovuto a una stagione precedente particolarmente positiva. La tendenza positiva dei seminativi è legata alla buona performance dei cereali, su cui ha inciso l'andamento crescente dei prezzi. Il valore della produzione di seminativi è cresciuto del 3,8% rispetto al 2020, nonostante un calo in termini reali di quasi il 10%. Si sono ridotti di un quinto i volumi di produzione dei cereali (frumento tenero: -8,1%; frumento duro: -16,9%), mentre la tendenza in valore è stata molto positiva, soprattutto se confrontata con il dato del 2019.

Interessante anche l'andamento delle coltivazioni industriali (+20,4% in valore), su cui ha inciso sia la tendenza internazionale sia una produzione regionale sostanzialmente stabile.

Per quanto riguarda la produzione animale, si è osservata una ripresa della produzione di tutti i tipi di carne, la cui performance nel 2020 non era stata positiva. Sono cresciuti anche i volumi di latte prodotto, ma soprattutto l'andamento dei prezzi ne ha favorito la crescita in valore, in particolare di quello ovi-caprino.

#### **4.1.5.3 Il lavoro agricolo nel 2021 in Toscana**

Nel 2021 gli occupati nel settore agricolo in Toscana sono stati 49 mila, un dato sostanzialmente in linea con il 2020, durante il quale i lavoratori agricoli si erano ridotti dell'1,1%. Anche nel caso del mercato del lavoro, se confrontiamo la Toscana con le altre regioni d'Italia, osserviamo una ripresa più lenta degli occupati. Al contrario della Toscana, nel 2020 a livello nazionale i lavoratori agricoli erano leggermente aumentati, con alcune regioni che presentavano incrementi rilevanti, come la Lombardia e l'Emilia-Romagna, favorite dal legame più stretto tra agricoltura e industria alimentare.

La contrazione degli occupati si spiega anche analizzando l'andamento degli avviamenti di lavoro agricolo, che nel 2021 in Toscana si sono ridotti (-4,2%). Ciò è dovuto alla minore domanda di lavoro nella seconda parte dell'anno rispetto allo stesso periodo del 2020, durante il quale c'era stato un recupero degli avviamenti rispetto alle perdite dei primi mesi dell'anno causate dall'imposizione del lockdown.

#### **4.1.5.4 Considerazioni conclusive sull'agricoltura regionale Toscana**

L'impatto negativo della pandemia sull'agricoltura toscana è stato sicuramente molto significativo, a causa dell'esposizione sul mercato internazionale di settori chiave e del legame di alcuni di essi con le attività turistico-ricreative. Nel 2021 le condizioni climatiche avverse, i prezzi in aumento, la guerra in Ucraina e le criticità e l'incertezza del contesto internazionale ad essa legate, hanno rallentato la ripresa e disatteso le aspettative di inizio anno. Come abbiamo avuto modo di vedere, i sistemi agricoli più strutturati e maggiormente legati all'industria alimentare; quindi, più vocati a rispondere al bisogno fondamentale di nutrirsi, hanno mostrato una maggiore resilienza. Dal punto di vista ambientale, l'agricoltura toscana ha il pregio di avere un forte legame con il territorio, di aver sempre puntato sulla salvaguardia dei suoli e sulla biodiversità e di avere un impatto minimo in termini di consumi di acqua ed emissioni, pur mostrando la sua fragilità rispetto a eventi estremi sempre più frequenti. I primi dati del Settimo Censimento dell'Agricoltura mostrano una Toscana che perde superficie agricola più che altrove (-15,1% a fronte di una media italiana di -2,5%), ma che si trova in una fase importante di cambiamento strutturale, sia in termini di gestione di impresa sia di utilizzo del lavoro. Questi mutamenti importanti andranno valutati alla luce della transizione tecnologica e ambientale, che permetta alle aziende agricole di adattarsi ai cambiamenti climatici e mitigare il seppur minimo impatto sull'ambiente, di non intaccare la qualità e la reputazione dei propri prodotti e di rispondere a una domanda sempre maggiore di produzioni locali.

## **4.2 Aree Naturali Protette e Contesto Naturalistico**

In questo capitolo viene descritta la biodiversità, anche detta diversità ecologica, definita dalla Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo (art.2 della Convenzione sulla diversità biologica)

come: “ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi”.

#### **4.2.1 Aree naturali protette, Siti rete natura 2000, IBA, Aree Ramsar**

Come anticipato nel Quadro Programmatico del presente documento, l'intera area di progetto non ricade all'interno di siti afferenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZPS e ZSC), Aree Naturali Protette istituite ai sensi della L. 394/91, zone IBA (Important Bird Areas), zone RAMSAR (Zone Umide di importanza internazionale) e/o altre aree protette.

Di seguito si riepilogano i siti tutelati più vicini all'area di progetto:

##### **4.2.1.1 Rete natura 2000 (Zps, Zsc, Sic):**

- ZSC IT5160008 – “Monte Calvi di Campiglia” in direzione Nord rispetto all'area di progetto, a circa 2,6 km di distanza
- ZPS IT51A0004 – “Poggio Tre Cancelli” in direzione Sud-Est rispetto all'area di progetto, a circa 8,3 km di distanza
- ZSC IT5160009 – “Promontorio di Piombino e Monte Massoncello” in direzione Sud-Ovest rispetto all'area di progetto, a circa 6 km di distanza.

##### **4.2.1.2 Aree naturali protette:**

Riserve Statali:

- Riserva di Marsiliana
- Riserva di Poggio Tre Cancelli
- Parchi Regionali:
  - Parco Regionale di Padula Orti Bottagone, in direzione Sud rispetto all'area di studio, a circa 1,6 km
- Parchi Provinciali:
  - Parco Provinciale di Montioni, versante Grossetano
  - Parco Provinciale di Montioni, versante Livornese, in direzione Est rispetto all'area di studio, a circa 1,3 km

Aree naturali protette di interesse locale (ANPIL):

- ANPIL Baratti Populonia, in direzione Sud – Ovest rispetto all'area di studio, a circa 4,6 km di distanza
- ANPIL San Silvestro, in direzione nord rispetto all'area di studio, a circa 1,8 km di distanza
- ANPIL Sterpaia, in direzione Sud rispetto all'area di studio, a circa 5,2 km

- ANPIL Montioni, in direzione Sud – Est rispetto all’area di progetto, a circa 1 km
- SIR (Siti di interesse regionali):

Bandite di Follonica in direzione Est rispetto all’area di progetto, a circa 1,3 km

#### **4.2.1.3 Important Bird Area (IBA):**

- IBA219 – “Orti – Bottagone”, in direzione Sud rispetto all’area di studio, a circa 2,7 km

#### **4.2.1.4 Ramsar:**

- Padule Orti – Bottagone, in direzione Sud rispetto all’area di studio, a circa 2,9 km

Di seguito verrà riportata una descrizione dei siti tutelati più prossimi all’area di studio.

#### **ZSC IT5160008 – “Monte Calvi di Campiglia”**

Il sito di interesse comunitario Monte Calvi di Campiglia, si estende per 1036 ettari e comprende i rilievi calcarei di Monte Calvi, da cui appunto il nome. Presenta una morfologia ed un paesaggio vegetale peculiare, con rilievi calcarei e versanti acclivi, coperti da un mosaico di macchie basse e alte, boschi di sclerofille e latifoglie, garighe, affioramenti rocciosi e praterie secondarie, ma anche aree estrattive e minerarie. Dal punto di vista vegetazionale, una sicura emergenza è rappresentata dalle garighe a dominanza di ginepro ossi cedro, con notevole diffusione anche di ginepro fenicio. L’area riveste una notevole importanza per l’elevata diversità floristica, tra queste debbono essere citate la bivonea di Savi. L’area è un importante stazione anche per gli invertebrati e i lepidotteri. Tra le numerose specie di uccelli presenti nell’area merita la segnalazione la presenza della bigia grossa.

#### **ZPS IT51A0004 – “Poggio Tre Cancelli”**

L’area protetta è situata nella parte nord occidentale della provincia di Grosseto, e si estende per 99 ettari (49 dei quali costituiscono la zona di protezione) nel territorio comunale di Follonica. La Riserva è interamente compresa nel perimetro del Parco Interprovinciale di Montoni, ed è quindi immersa in all’interno di una area boscata molto più estesa, non presentando soluzioni di continuità con quest’ultima.

La principale finalità istitutiva della Riserva Integrale è la tutela della biodiversità attraverso la conservazione di habitat e il monitoraggio della dinamica evolutiva di popolamenti forestali indisturbati.

L’evoluzione dei popolamenti forestali, cessati i tagli di utilizzazione, ha originato boschi dalla fisionomia simile a fustaia, in cui tuttavia sono ben visibili le vecchie matricine. L’elemento arboreo dominante è il leccio che si ritrova sia come matricina che come polloni ormai affrancati.

Diverso il caso dei versanti e dei crinali, dove sono ancora presenti le specie tipiche della macchia, corbezzolo in testa, ma anche fillirea ed eriche, ancora con portamento arbustivo. La scarsissima quantità di luce che filtra al terreno non consente l'affermazione di un sottobosco o di uno strato erbaceo significativi.

La sentieristica all'interno della riserva è totalmente residuale, ma consente ancora l'individuazione delle originarie aie carbonili, quegli spiazzati che venivano creati in foresta per la creazione della catasta e alla cottura della legna per la produzione del carbone.

### **ZSC IT5160009 – “Promontorio di Piombino e Monte Massoncello”**

Il promontorio di Piombino e il monte Massoncello si affacciano entrambi sul golfo di Baratti, delle quale sono costituenti del paesaggio circostante. Il promontorio di Piombino, che si protende verso le isole dell'Arcipelago Toscano e in particolare verso l'Isola d'Elba e che ha la sua quota più elevata nel Monte Massoncello 286 m slm, e dal più piccolo promontorio formato dai poggi San Leonardo e Al Mulino/Villa del Barone (54 m slm), che racchiudono il golfo. Costituiti da “affioramenti lapidei riconducibili alla Successione Toscana non metamorfica (Falda Toscana, Macigno), alle Unità Liguri e Sub liguri e coperture sedimentarie d'età più recente, appartenenti alle cosiddette Unità Neogeniche e Quaternarie Toscane”, si affacciano sul mare con una costa alta e rocciosa, caratterizzata dalla presenza di falesie e di alcune piccole insenature. Queste aree oggi sono ricoperte da vegetazione boschiva, prevalentemente da macchia mediterranea alta e bassa con presenza di boschi di latifoglie e garighe. Il promontorio di Piombino si evidenzia per la peculiare relazione che si instaura tra la morfologia naturale, il sistema insediativo (l'insediamento archeologico e medievale di Populonia), la vegetazione e il suo contesto.

### **Parco Provinciale di Montioni, versante Grossetano**

Localizzato lungo il basso corso dei fiumi Cornia (ad ovest) e Pecora (est), il Parco si estende per 4.494 ettari in provincia di Livorno e per 1990 ettari in provincia di Grosseto. All'interno dei perimetri del Parco, in provincia di Grosseto, è presente la Riserva Naturale Integrale "Poggio Tre Cancelli", la cui amministrazione e gestione resta comunque di pertinenza statale; confina inoltre con la Riserva Naturale di popolamento animale "La Marsiliana". Gran parte dell'area rientra inoltre nel patrimonio agricolo-forestale regionale. L'aspetto attuale del paesaggio forestale è il risultato di un lungo periodo di utilizzo delle risorse boschive, per ricavarne il carbone di legna da destinare all'industria siderurgica toscana, seguito da una fase di abbandono che continua dal 1960. Nell'area sono inoltre presenti giacimenti di allume,

Le specie faunistiche più caratteristiche sono: Biancone *Circus gallicus*, Poiana *Buteo buteo*, Sparviere *Accipiter nisus*, Picchio verde *Picus viridis*, Rana dalmatina, Lucertola muraiola *Podarcis*

muralis, Faina Martes foina. Il territorio del Parco è oggi quasi interamente boscato e contiene aree di discreta naturalità ed importanza floristica e faunistica.

Nelle porzioni meridionali e nord-orientali del Parco sono ben rappresentati anche i boschi di leccio, nei quali dimorano le specie tipiche del forteto maturo quali viburno (*Viburnum tinus*), filliree, corbezzolo e eriche.

Nelle macchie più basse e rade si ritira il viburno e divengono invece abbondanti i cisti (*Cistus salvifolius*, *C. creticus* ssp. *eriocephalus*, *C. monspeliensis*) il lentisco, (*Pistacia lentiscus*), il mirto (*Myrtus communis*) e l'alaterno (*Rhamnus alaternus*).

Ampie superfici del Parco sono infine coperte da arbusteti e garighe, risultanti dalla degradazione dell'originaria copertura forestale. Tali cenosi rappresentano l'habitat per numerose specie di uccelli e mammiferi e sono *utilizzate per il foraggiamento dei rapaci nidificanti nei boschi*. In essi vive anche una flora piuttosto ricca, che include diverse specie di orchidee, fra cui spicca la rara *Ophrys ciliata*.

#### **Padule Orti – Bottagone (IBA e Area Ramsar)**

L'area è localizzata nella fascia settentrionale del golfo di Follonica, a pochi chilometri da Piombino.

Situata in prossimità della centrale ENEL di Torre del Sale, l'area protetta rappresenta una preziosa testimonianza delle passate estese paludi della bassa val di Cornia, scomparse a seguito dell'ultima bonifica per colmata d'inizio secolo e della realizzazione degli insediamenti industriali del secondo dopoguerra.

La vegetazione è rappresentata da importanti associazioni delle paludi salmastre, ed in particolare, nel padule degli Orti, dall'unico salicornieto della provincia di Livorno; nel padule di Bottagone sono invece presenti estesi canneti, scirpeti e prati allagati.

La flora comprende numerose specie di interesse regionale, tra le quali si possono citare specie alofile quali *Salicornia patula*, *Sarcocornia perennis*, *Salsola soda*, *Limonium narbonense*, *Zannichellia palustris* subsp. *pedicellata*; tra le specie delle acque dolci merita segnalare la presenza di elleborina palustre *Epipactis palustris*, lino d'acqua *Samolus valerandi* e l'orchidea *Orchis palustris*; da segnalare la presenza di entrambe le specie di tifa o stiancia (*Typha latifolia* e *T. angustifolia*).

Le alberature sono rappresentate da individui isolati di tamerice *Tamarix africana*, di frassino meridionale *Fraxinus oxycarpa* e di salice *Salix alba*. L'area ha un'importanza eccezionale per gli uccelli migratori legati ai diversi ambienti umidi, così come è un'importante sito di nidificazione per specie rare e rarissime.

Le specie avifaunistiche censite sono 230 (circa 25 in più dall'anno di istituzione), nei diversi periodi dell'anno.

#### **4.2.2 Vegetazione e flora**

L'area di studio in cui è situato il progetto in esame appartiene, secondo la suddivisione degli ambiti del PIT (Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico) della Regione Toscana, all'ambito denominato "Colline metallifere e Elba".

Esteso ed eterogeneo ambito di paesaggio comprendente parte dell'Arcipelago Toscano, il sistema costiero a cavallo tra le Province di Livorno e Grosseto, e pianure alluvionali costiere e la vasta matrice forestale delle colline metallifere e dei rilievi costieri.

Le aree costiere trovano continuità nelle pianure alluvionali retrostanti rappresentate dai vasti complessi agricoli della Val di Cornia, della Valle del Pecora e di parte della pianura della Bruna, attraversati da importanti ecosistemi fluviali.

La rete ecologica forestale dell'ambito si caratterizza per l'elevata estensione della sua componente di matrice, interessando in modo continuo, con prevalenza di boschi termofili di latifoglie e sclerofille, le colline costiere e interne.

Nel contesto della matrice un particolare interesse rivestono i boschi di sughera, con nuclei importanti nel Parco di Montioni, all'Isola d'Elba, nei boschi di Gavorrano e a Monte Leoni o con nuclei relitti sulle dune boscate di Rimigliano.

Le aree forestali di maggiore valore funzionale si localizzano all'interno dei vasti complessi forestali di Montieri, Monterotondo, Sassetta, Montioni e in Val di Farma, ove sono presenti boschi di latifoglie e boschi misti di buona qualità strutturale e maturità.

Gli ecosistemi agropastorali si localizzano nella fascia montana e in modo più esteso e continuo in aree di pianura e di fascia pedecollinare, complessivamente costituiscono gran parte del target regionale delle Aree agricole di alto valore naturale. Le rimanenti aree agricole collinari e montane assumono un ruolo di matrice con valori funzionali comunque significativi. Gran parte delle medie pianure alluvionali risultano interessate dalla "matrice agro eco sistemica di pianura" caratterizzata dalla minore valenza funzionale rispetto alla matrice collinare, dalla minore dotazione di elementi strutturali lineari o puntuali e dalla maggiore specializzazione delle coltivazioni.

Le aree umide costituiscono elementi relittuali, e di elevata importanza naturalistica e paesaggistica, dei più vasti sistemi lacustri costieri bonificati negli ultimi due secoli. Le due aree umide più estese e di maggiore importanza sono costituite dal Padule di Orti Bottagone e dal Padule di Scarlino. Si tratta di aree di elevato interesse per la presenza di specchi d'acqua e di habitat palustri salmastri e dulcacquicoli e per il ruolo di zone idonee alla sosta e allo svernamento dell'avifauna acquatica.

La rete delle coste è presente nell'ambito con gli ecosistemi delle coste sabbiose, in gran parte attribuibili all'elemento degli ecosistemi dunali integri o parzialmente alterati, e con quelli delle coste

rocciose. Entrambi riconducibili ai due target costieri della Strategia Regionale per la biodiversità di seguito descritti:

Per le coste sabbiose il target di riferimento è quello degli Ambiti costieri sabbiosi caratterizzati da complete serie anteduna-duna-retroduna e da formazioni dunali degradate. Il Target presenta importanti habitat di interesse comunitario di duna fissa e mobile e numerose specie animali e vegetali psammofile.

Relativamente al ruolo funzionale degli arbusteti e delle macchie, queste tipologie sono state inserite nell'ambito degli ecosistemi forestali e degli ecosistemi agropastorali. Relativamente al valore naturalistico tale sistema è inserito nel target regionale delle Macchie basse, stadi di degradazione arbustiva, garighe e prati xerici e temporanei, particolarmente presente nel paesaggio vegetale dell'Isola d'Elba e nei rilievi collinari costieri. Nell'ambito in oggetto le formazioni di maggior valore conservazionistico sono costituite dai ginepreti su praterie e litosuoli calcarei, dagli arbusteti bassi e spinosi delle montagne mediterranee, dai mosaici di macchie, garighe e praterie aride e dai pratelli temporanei mediterranei. Particolare rilevanza naturalistica e paesaggistica assumono i mosaici di arbusteti bassi spinosi dei rilievi elbani e in particolare del Monte Capanne, del Volterraio e del crinale Cima del Monte – Monte Capannello.

#### **4.2.2.1 Vegetazione e flora nell'Area di studio**

L'area di studio si localizza a cavallo di due comuni della Provincia di Livorno: Campiglia Marittima e Piombino, all'interno di una vasta area pianeggiante contraddistinta dalla presenza di un mosaico agricolo determinato dall'alternanza di aree a seminativo (colture cerealicole-foraggiere, barbabietola e girasole), colture arborate (vite, olivo, frutta) e orticole. Il sistema, pertanto, non manifesta una significativa eterogeneità eco sistemica essendo caratterizzato esclusivamente dalla presenza di aree agricole, se si escludono le Padule Otri-Bottagone, e aree urbanizzate/industriali ed in parte in aree aperte a vegetazione palustre con frequenti ristagni d'acqua.

L'area è caratterizzata inoltre dalla presenza di alcuni corsi d'acqua ed una fitta rete di fossi e canali, lungo le cui sponde originariamente era presente una vegetazione riparia, che attualmente risulta quasi del tutto scomparsa, fatta eccezione per alcuni canali ed alcuni tratti lungo i quali però, accanto a specie tipiche di questi ambienti (carpino bianco, acero campestre, orniello, salice bianco, pioppo nero) si ritrovano anche alberi e arbusti nitrofilo e ad ampia distribuzione, nonché specie esotiche (robinia e ailanto).

Nell'area di studio, principalmente, è stata individuata una unica unità di paesaggio che interessa le aree di studio, individuata come "Zone agricole eterogenee" appartenenti agli agroecosistemi, le quali sono in larga misura zone a seminativo intensivo (colture cerealicole-foraggiere, barbabietola e girasole), quasi sempre prive di elementi di eterogeneità (piccole macchie boscate, filari, siepi) in

alcuni ambiti sono presenti superfici destinate ad orticole mentre limitate sono le colture arboree (olivo e vite soprattutto e frutteti in piccola parte). L'intensità, la frequenza ed il negativo impatto ambientale delle pratiche agronomiche (uso di biocidi e fertilizzanti) - in particolare nelle colture a rapido avvicendamento - fanno sì che in questi ambiti non si ritrovino più molte specie selvatiche un tempo presenti. Alcune erbe, tipiche dei terreni arabili, sono divenute rarissime in tutto il bacino del Mediterraneo. Benché sempre più raramente sia tuttavia possibile osservare ancora qualche campo di grano arricchito dalla presenza dei papaveri del gladiolo dei campi delle cicerchie o del tulipano dei campi. Lungo i bordi stradali e negli incolti sono frequenti anche arbusti quali rovi e felce aquilina a cui talvolta si accompagnano sambuco, biancospino, viburno. Questa unità caratterizza tutta l'area di studio e ricopre comunque un ruolo ecologico non trascurabile, per la diversità delle specie animali ad essa legate e per gli scambi genetici ed energetici con i sistemi limitrofi.

#### **4.2.3 Fauna**

Per l'analisi delle peculiarità faunistiche dell'area, in primo luogo, sono stati individuati gli habitat esistenti nel territorio in esame. Tale approccio ha permesso di identificare le condizioni ambientali esistenti sulla base delle quali si può, con molta attendibilità, ipotizzare la potenziale presenza della fauna che in tali habitat trova generalmente le sue condizioni di vita.

L'area d'impianto risulta fortemente caratterizzata dalla diffusa presenza di aree agricole, esprimendo nel complesso un basso livello di diversità eco sistemica. Si tratta in larga misura di zone a seminativo intensivo quasi sempre prive di elementi di eterogeneità in alcuni ambiti sono presenti superfici destinate ad orticole mentre limitate sono le colture arboree che invece abbondano lungo le pendici dei rilievi collinari che circondano la piana.

Lembi di vegetazione naturale rivestono comunque una certa importanza per diverse specie di fauna, sia perché offrono loro riparo e potenziali siti di riproduzione che per la prossimità agli ambienti acquatici. Ovviamente gli elementi di maggior pregio naturalistico sono le 2 aree umide: le paludi di Orti-Bottagone e la palude dei Perelli. Entrambe le aree presentano formazioni vegetali alofile e igrofile di significativo valore conservazionistico, inquadrabili all'interno di habitat d'interesse comunitario.

Nel complesso il territorio di studio appare antropizzato ciononostante la presenza di singoli ambiti di grande valenza e la particolare localizzazione determina la sussistenza di una comunità faunistica più ricca rispetto al previsto e a quanto solitamente riscontrabile in altre aree a matrice prevalentemente agricola. Accanto a specie ad ampia distribuzione e contraddistinte da una notevole adattabilità, se ne ritrovano altre abitualmente caratteristiche di ambienti di discreta qualità ecologica, alcune delle quali sono predatori ai vertici delle catene trofiche.

#### **4.2.3.1 Anfibi**

Tenuto conto delle tipologie eco sistemiche presenti, si ritiene che l'area di studio sia frequentata da varie specie di Anfibi. Alcune di queste sono più strettamente legate al vasto sistema umido delle paludi costiere mentre le altre sono rinvenibili anche lungo i corsi d'acqua e i canali presenti all'interno delle aree agricole. Le presenze di maggior significato sono tritone crestato in diminuzione in Toscana, il rospo smeraldo, anch'esso con popolazione in diminuzione sul territorio.

#### **4.2.3.2 Rettili**

Il territorio oggetto d'analisi si presenta particolarmente vocato per gli appartenenti a questa Classe, in virtù della presenza di canali, corsi d'acqua, aree umide, elementi eco tonali all'interno di una diffusa matrice agricola. La segnalazione di maggiore valenza è certamente quella della testuggine palustre, in regressione su tutto il territorio regionale a causa della rarefazione degli habitat idonei, dell'utilizzo di sostanze tossiche in agricoltura, della competizione con la testuggine palustre dalle orecchie rosse, specie alloctona sempre più diffusa lungo canali e corsi d'acqua. Da segnalare anche la presenza del cervone comunque discretamente diffuso nelle piane costiere del sud della regione, e del saettone, quest'ultimo abbastanza frequente su tutto il territorio toscano ma con popolazioni in diminuzione, principalmente a causa della scomparsa di ambienti idonei quali siepi, filari, muretti a secco.

#### **4.2.3.3 Uccelli**

La presenza di un popolamento di media ricchezza, caratteristico di comunità di ambienti eterogenei con specie prevalentemente comuni e diffuse in ambienti agricoli ed ecotonali con livello di antropizzazione medio-alto. Al contrario, nelle aree umide collocate nelle immediate vicinanze è stato rilevato un numero relativamente elevato di specie e individui alcune delle quali di discreto interesse conservazionistico. L'ordine maggiormente rappresentato in tutta l'area di studio è risultato quello dei Passeriformi. Altri ordini sono invece rappresentati da un numero ristretto di specie, talvolta presenti esclusivamente negli ambienti umidi di Orti-Bottagone.

Tra le specie non esclusivamente legate agli ambienti umidi si segnala la nidificazione dell'Averla cenerina specie con popolazioni in regressione in tutta Europa e presente in maniera molto localizzata sul territorio regionale. In conclusione, l'ornitofauna nidificante nell'area d'indagine è prevalentemente composta da specie di basso valore conservazionistico, legate ad ambienti agricoli a conduzione intensiva, con bassa copertura arboreo-arbustiva e scarsa presenza di siepi e filari. Tuttavia, il sistema territoriale ove è prevista la collocazione dell'impianto mostra una eterogeneità interna nella quale si possono distinguere almeno tre tipologie ambientali differenti: 1) i sistemi agricoli intensivi; 2) i sistemi agricoli tradizionali; 3) le aree ripariali (fiume Cornia). Se le comunità ornitiche nidificanti del primo sistema possono essere considerate di basso valore

conservazionistico per ricchezza, composizione e diversità, i valori di diversità e di ricchezza per le comunità dei sistemi agricoli tradizionali e per le aree ripariali stanno ad indicare una più elevata naturalità. Per quanto riguarda i flussi migratori, alcune specie paiono transitare abitualmente con un numero non trascurabile di individui, è il caso della cicogna bianca e del Grillaio.

#### **4.2.3.4 Mammiferi**

L'area d'impianto è quindi certamente frequentata da riccio, Pipistrello di Savi, Pipistrello albolimbato, lepre, scoiattolo, surmolotto, volpe. Relativamente ai mammiferi terrestri nell'area di studio sono quindi riconoscibili alcuni caratteristici raggruppamenti:

- Insettivori (riccio, toporagni, crocidura, talpa, chiroteri);
- Roditori (scoiattolo, ghiro, moscardino, arvicole, topi selvatici);
- Carnivori (volpe, tasso, faina);

È presumibile che alcune delle specie forestali più esigenti in realtà non frequentino l'area, mentre appare del tutto possibile la presenza di specie sinantropiche e comunque a maggiore plasticità ecologica. Per quanto attiene ai Chiroteri sono potenzialmente presenti in zona varie specie. Per alcune di esse, pipistrello di salvi, pipistrello albolimbato, la frequentazione dell'area è certa, per altre appare invece piuttosto dubbia in virtù della scarsa vocazionalità del territorio. Sotto il profilo conservazionistico le segnalazioni di maggior rilievo sono quelle relative a nottola comune e rinolofa maggiore, specie di interesse comunitario e con popolazioni a stato di conservazione vulnerabile o in pericolo a livello nazionale ma comunque con discreta distribuzione sul territorio regionale.

### **4.3 Suolo e Sottosuolo**

#### **4.3.1 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). Si vedano le figure SIA.

A scala regionale, l'area in cui ricade il progetto si trova nella Toscana meridionale, sul bordo tirrenico della Penisola. In base alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000, Foglio 119 "Massa marittima", 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.

In base a indagini reperibili sul sito della regione Toscana, si conferma la presenza di un sottosuolo costituito da materiale alluvionale recente ed attuale in discordanza, nel settore Nord centrale della zona di progetto, dove la connessione passa poco a Sud dell'abitato di Campiglia, su un substrato marino più antico.

Per quanto riguarda la zona occidentale del progetto, dove sono presenti i Campi A, B, C, D, E e relative connessioni, si ha mediamente un substrato marino, di ambiente di spiaggia, litoraneo, alla quota di circa - 20 m da piano campagna; al di sopra è presente una successione sedimentaria continentale legata a fiumi e ambienti dulcicoli in generale, sostanziata prevalentemente da matrice argilloso-limosa e sabbiosa con clasti immersi in essa; una evidente eccezione è rappresentata dalla stratigrafia riportata nel pozzo 29731089, la quale indica un passaggio dal continentale (al tetto) al marino (al letto) ad una profondità minore, circa 9 m da piano campagna; a tale quota è indicata la presenza di una *panchina* che sarebbe presente fino alla profondità di 14 m ove lascerebbe il posto ad una *argilla turchina e conchiglie* (presente fino a - 20 m da piano campagna).

E' indicata, nelle indagini, una presenza di falda con soggiacenza abbastanza variabile, tra gli 1,5 m di profondità (nella zona meridionale, aree campi B, C, D ed E) e gli 8,5 m di profondità in corrispondenza dell'area campo A, dunque nel settore Nord-occidentale del progetto.

Il sondaggio 29731252 riporta le letture di prove SPT effettuate in foro durante l'esecuzione dell'indagine: dalla quota di - 27 m da piano campagna sono presenti strati marini caratterizzati da elevati valori di resistenza; il materiale soprastante non è stato carotato; verosimilmente, una certa parte era costituita dai depositi continentali quaternari. Il settore centrale della zona di progetto vede nuovamente la presenza di depositi quaternari, di ambiente alluvionale, al di sopra di un substrato marino. Il Quaternario conserva grosso modo lo stesso spessore, raggiungendo circa i 20 m di profondità da piano campagna in media. Le alluvioni continuano ad essere costituite da argilla, limo, sabbia e ghiaia variamente miscelati ma con prevalenza della frazione fine. La zona orientale del progetto vede un approfondimento generale della falda, stando a quanto riportato nelle indagini. Perdura una sovrapposizione di depositi continentali al di sopra di livelli marini litoranei; il quaternario alluvionale è formato ancora da alternanze e miscele di sedimenti fini e grossolani ma si nota un aumento degli incoerenti: si rinvergono ghiaie prevalenti rispetto alla matrice. Variano anche gli spessori: le coperture quaternarie si approfondiscono e sono carotate almeno fino alla profondità di

– 30 m da piano campagna dove si raggiunge il fondo foro. La falda continua ad essere piuttosto variabile e mostra sensibili variazioni stagionali e annuali. Infine, per quanto attiene al passaggio della connessione in corrispondenza delle zone rilevate, vale a dire poco a Sud del centro abitato di Campiglia Marittima, sono stati carotati alcuni metri di depositi quaternari (fino a 12) in discordanza al di sopra del substrato marino calcareo, calcareo-marnoso e arenaceo. La discordanza temporale più ampia è fra sabbie e depositi colluviali sopra calcari liassico-superiori.

Tutte le considerazioni sopra riportate in merito alla falda sono puntuali e potrebbero non avere un significato stabile nel tempo e attendibile: per le valutazioni circa la falda, le iso piezometriche, si rimanda ai successivi paragrafi.

#### **4.3.2 Inquadramento sismico**

In base alla mappa della Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Protezione Civile, Uff. prevenzione, valutazione e mitigazione del Rischio Sismico, Classificazione Sismica al 2010, i territori comunali di Campiglia Marittima e Suvereto sono classificati come zona 4 e rientrano, per l'OPCM n.3519 del 28\_04\_06, nel range di accelerazione attesa di  $a_g \leq 0,05$  g. Perciò, a scopo cautelativo, il sito rientra nel range di pericolosità sismica di base  $0,05 \leq a_g \leq 0,075$  g.

#### **4.3.3 Micro zonazione sismica**

Parte della provincia di Livorno è stata mappata con studi di Micro zonazione Sismica. I territori comunali di Campiglia Marittima e Suvereto non rientrano fra le aree cartografate, i terreni presenti nella zona di studio sono da considerare *suscettibili a liquefazione* in base alla possibile risalita della falda laddove le indagini indichino una soggiacenza oltre i 15 m da piano campagna o la sua persistenza entro tale quota. Dovranno pertanto essere condotte indagini specifiche e studi per l'analisi di tale rischio laddove il progetto preveda opere che possano essere compromesse in caso di cedimenti da liquefazione.

#### **4.3.4 Faglie e tettonica**

All'indirizzo <http://www.6aprile.it/featured/2016/10/27/ingv-mappa-interattiva-faglie-italiane.html> è presente la mappa interattiva delle faglie attive della Penisola, capaci di generare sismi con intensità minima di 5.5. A seguito della sua consultazione, non risultano faglie attive nella zona di Livorno; la faglia attiva più prossima è quella denominata Imperia Promontory frontal thrust, a circa 182 km di distanza in direzione NO (zona al largo delle coste liguri).

#### **4.3.5 Inquadramento geo morfologico**

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, sub pianeggianti 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, 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.

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. I due corpi di frana sono entrambi scorrimenti, uno attivo e l'altro quiescente.

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.

Circa le forme antropiche, tutta l'area di progetto si rinvia 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.

#### **4.3.6 Inquadramento idro geologico**

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.

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.

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 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*).

#### **4.3.7 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.

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.
- 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.
- 210 (cod. clc): Seminativi irrigui e non irrigui.
- 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.
- 313 (cod. clc): Boschi misti di conifere e latifoglie.
- 324: (cod. clc): Aree a vegetazione boschiva ed arbustiva in evoluzione.

## 4.4 Ambiente Idrico

### 4.4.1 Inquadramento idro geologico generale

L'intera area di studio, secondo la suddivisione in vigore, rientra nella sua interezza nel territorio del distretto dell'Appennino Settentrionale. In Toscana sono presenti 12 bacini idrografici:

- Tre bacini regionali (Ombrone, Toscana costa, Toscana Nord)
- Tre bacini nazionali (Arno, Po, Tevere)
- Un bacino sperimentale (Serchio)
- Cinque bacini interregionali (Magra, Fiora, Reno, Conca-Marecchia, Lamone-Montone)
- L'area di progetto rientra nel perimetro del bacino regionale Toscana Nord, il quale sviluppa una superficie totale di 2766 km<sup>2</sup> a cui appartengono i seguenti sottobacini:
  - Cecina (Superficie 765 km<sup>2</sup>)
  - Cornia (Superficie 435 km<sup>2</sup>)
  - Pecora (Superficie -)
  - Fine (Superficie -)

Il distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato individuato con il decreto legislativo 152/2006, ai sensi delle indicazioni della direttiva 2000/60/CE. Nel 2015 il territorio di riferimento del distretto è stato modificato e adesso comprende i bacini liguri, il bacino del Magra, il bacino dell'Arno, quello del Serchio e tutti i bacini toscani, con esclusione del bacino del Fiora, ricadente nel distretto dell'Appennino Centrale. Rispetto alla precedente delimitazione del distretto, anche i bacini marchigiani sono passati al distretto dell'Appennino Centrale mentre i bacini romagnoli a quello Padano. Il territorio del distretto attuale interessa 3 regioni: Toscana, Liguria e, in piccola parte, Umbria.

### 4.4.2 Bacino idrografico Toscana Costa

Il bacino Costa Toscana è diviso in quattro sottobacini: Cecina, Cornia, Pecora e Fine. I due sottobacini più importanti sono il Cecina ed il Cornia, che rispettivamente si estendono su una superficie pari a 765 ha e 435 Km<sup>2</sup>. Il sistema idrografico principale è quello costituito dal Fiume Cecina e dai suoi affluenti, in un bacino caratterizzato da una forte asimmetria trasversale, in quanto i tributari di destra presentano corsi più brevi e di maggior pendenza rispetto a quelli di sinistra.

La Val di Cornia è un lembo di terra che si protrae verso il promontorio di Populonia e verso il mare, quasi a ricercare l'antica congiunzione con l'Isola d'Elba e l'Arcipelago Toscano. Questa terra, in larga parte sottratta agli stagni ed alle paludi che caratterizzavano i suoi litorali fino al secolo scorso, rappresenta oggi uno straordinario patrimonio di testimonianze ambientali e culturali. La Valle del Cornia coincide in buona parte con la Pianura di Piombino e costituisce un serbatoio naturale di

acqua dolce, localizzato in un acquifero costituito da depositi alluvionali, alimentato dall'infiltrazione delle acque meteoriche, dai deflussi di subalveo del Fiume Cornia e da alcuni torrenti minori.

Nel Quaternario antico l'attuale pianura del Cornia era sommersa dal mare, formando un ampio golfo che raggiungeva nell'interno i rilievi di Campiglia Marittima mentre l'attuale promontorio di Piombino era un'isola posta a breve distanza dalla costa. Gli apporti solidi del fiume hanno trasformato nel tempo la morfologia di quest'area; la concomitante formazione di cordoni sabbiosi tra l'isola e la terraferma hanno ridotto l'originario golfo in un sistema di stagni costieri di vaste dimensioni, sopravvissuti fino all'inizio del '900. I sedimenti della bassa pianura del fiume Cornia sono pertanto il risultato di questa particolare situazione paleografica ed il loro spessore, valutato intorno a 100 m, è il risultato di un fenomeno di subsidenza tettonica che si è verificato nella zona. Sulla base di considerazioni stratigrafiche si può affermare che nel Pliocene inferiore vi era un'estesa area emersa che comprendeva l'Isola d'Elba, il Promontorio di Piombino, i monti di Campiglia ed i monti di Punta Ala, con un sistema fluviale che trasportava materiale detritico da Ovest verso Est lasciando notevoli accumuli di detriti.

Il Fiume Cornia nasce dal Monte Aia dei Diavoli (m 875 s.l.m.), presso Striscia e si divide in due rami: Fosso Corna Vecchia, che sfocia nel Mar Tirreno a Ponte d'Oro, e fiume Cornia, canalizzato, che immette nella Cassa di Colmata a Bocche di Cornia.

Il serbatoio naturale di acqua dolce è localizzato quasi interamente in depositi quaternari, la fonte di alimentazione dei quali è costituita dalle infiltrazioni superficiali, dai flussi di subalveo del Fiume Cornia e di alcuni torrenti minori al loro ingresso nella pianura. La natura dell'acquifero è tipica dei depositi alluvionali presentando una variabilità litologica con l'alternarsi di sabbie, ghiaie e limi argillosi, in senso orizzontale e verticale; nel 1928 si aveva notizia di 49 pozzi eseguiti per l'alimentazione dell'acquedotto di Piombino e dell'ottima ricarica della falda. Attualmente nella piana si contano più di 1.000 pozzi ed i consumi idrici sono enormemente aumentati, in particolare per l'uso idropotabile. Altra problematica che interessa le falde della Val di Cornia è il fenomeno dell'intrusione salina. L'area interessata dalla presenza di cloruri da apporti marini, si estende dalla linea di costa, alla Torraccia, verso Campo dell'Olmo a S-E, e si collega più a S (verso Piombino) con la fascia Vignarca-Salcio. Il cuneo salino interessa la maggior parte dell'area affetta da depressione piezometrica oltre i 5 m sotto il l.m., i dati storici indicano che il fenomeno si estende e si aggrava nel tempo, con fluttuazioni legate all'apporto pluviometrico (ricarica) ed all'entità degli emungimenti.

#### **4.4.2.1 Corpi idrici significativi**

Sulla base del D.Lgs 152/99 e successive modifiche ed integrazioni, mediante Deliberazione di Giunta Regionale 10 marzo 2003, n. 225, oltre ad approvare i criteri di individuazione e l'elenco dei

corpi idrici significativi, ha definito la rete di monitoraggio affidando all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Toscana (ARPAT) il piano di rilevamento delle caratteristiche qualitative ai fini della prima classificazione e al Centro Funzionale Regionale.

### Corpi idrici significativi

LEGENDA (ex Tab. 2 All. 1 DGRT 10 marzo 2003, n. 225)					
Colonna A	Denominazione dell'Autorità di Bacino e del Bacino di riferimento per il corpo idrico significativo. L'indicazione ha solo carattere descrittivo e non di attribuzione di competenze e per le acque marino-costiere, in parte, discostarsi dal territorio di competenza.				
Colonna B	Sottobacino idrografico in cui il corpo idrico significativo è compreso.				
Colonna C	Denominazione dei corpi idrici significativi identificati, sono inclusi in questi anche le ACQUE MARINO-COSTIERE. Per corpi idrici significativi superficiali contraddistinti dal simbolo (§) l'identificazione si riferisce alla porzione di territorio di competenza della Regione Toscana.				
Colonna D	Identificazione delle suddivisioni dei tronchi di riferimento in cui un corpo idrico significativo viene suddiviso ai fini dell'attribuzione degli stati di qualità come definiti dal D.Lgs. 152/99 allegato 1. I tronchi retinati con sfondo grigio identificano i tratti di corso d'acqua superficiale all'interno dei quali con successivo atto, a seguito di apposito studio, sarà individuata l'esatta collocazione della sezione di monte della ZONA DI FOCE come definita dall'allegato 1 al D.Lgs. 152/99. I corpi idrici significativi sotterranei quando interessanti più bacini o sottobacini sono riportati in tutti con la doppia denominazione (es. Acquifero dell'Amiata – Paglia, tra i corpi idrici riferiti al bacino del Tevere; ed Acquifero dell'Amiata – Fiara, tra i corpi idrici riferiti al bacino del Fiara).				
Colonna E	Denominazione dell'Autorità di Ambito Territoriale Ottimale di riferimento per il corpo idrico significativo. L'indicazione ha solo carattere descrittivo e non di attribuzione di competenze e per le acque marino-costiere può, in parte, discostarsi dal territorio di competenza.				
A	B	C	D		E
COSTA TOSCANA - CORNIA	Cornia	Cornia	Sorgente	Confluenza Milia	5. TOSCANA COSTA
			Confluenza Milia	Foce	
	Milia	Milia	Sorgente	Confluenza in Cornia	
	Massera	Massera	Sorgente	Confluenza in Cornia	
	Padule Orti Bottagone	Padule Orti Bottagone	Padule Orti Bottagone		
	Acquifero della Pianura del Cornia		Intero acquifero		
	Acquifero della Pianura di Follonica		Intero acquifero		

*Figura 4.1: Corpi idrici significativi PTA Toscana*

(Fonte: PTA 2005 Regione Toscana, l'aggiornamento 2017 del PTA della Regione Toscana risulta essere ancora in istruttoria)

#### 4.4.3 Rete di monitoraggio dei corsi d'acqua superficiali

L'attuale rete di monitoraggio per il controllo ambientale è stata strutturata in collaborazione ARPAT Regione Toscana, secondo i requisiti della Direttiva 2000/60/EU e del D.Lgs 152/06 che, per la parte acque, rappresenta il recepimento, in Italia, della direttiva europea.

In relazione alle aree di progetto, dalle mappe messe a disposizione da ARPAT, è stato possibile individuare i punti di monitoraggio più prossimi alle aree di studio, dapprima si esporranno i dati dei campionamenti per le acque superficiali, in secondo luogo si analizzeranno quelli relativi alle acque sotterranee.

Come è possibile vedere tramite le figure della relazione SIA, risulta, per i monitoraggi delle acque superficiali, che nei pressi delle aree di studio è presente un solo punto di monitoraggio, denominato "MAS-078 Cornia medio" appartenete al comune di Suvereto, il quale monitora i dati relativi al medio corso del fiume Cornia.

#### **4.4.4 Corsi d'acqua prossimi all'area di progetto**

Le aree individuate per i campi fotovoltaici non interferiscono con nessun corpo fluviale, mentre il cavidotto di collegamento tra i campi e la SE interseca vane aste superficiali. Nel suo complesso l'area di studio è attraversata da vari corpi idrici, si mette in evidenza, per importanza, che il fiume Cornia attraversa tutta la zona di studi, mentre, le restanti aste sono classificate come fossi o canali. Non risultano esserci laghi o invasi significativi nell'intorno di area vasta dalle are di progetto.

#### **4.4.5 Stato chimico e stato ecologico delle acque superficiali**

Lo stato ecologico viene definito laddove sono disponibili contemporaneamente almeno due bioindicatori e il livello trofico. L'indice determinante nel giudizio complessivo è spesso la struttura della comunità di macro invertebrati. La distribuzione, a livello regionale, risulta quasi equivalente (59 stazioni vs 46) con il 56% di punti in stato chimico buono contro il 44 % non buono. Le sostanze che determinano lo scadimento chimico sono:

- PFOS acido perfluottansolfoni
- benzo [a] pirene
- mercurio
- nichel
- piombo
- tributilstagno, cibufrina, fluorantene

con concentrazioni medie superiori ai valori limiti in una sola stazione di monitoraggio.

Per definire uno stato chimico "non buono" è sufficiente che un solo parametro riporti una concentrazione media annua maggiore dello standard di qualità previsto dalla suddetta normativa oppure che un singolo campione superi la CMA, ovvero la Concentrazione Massima Ammissibile.

Per la stazione di monitoraggio "MAS-078 medio Cornia" risulta, in relazione al corpo idrico fiume Cornia esso è in stato ecologico "buono" e stato chimico "non buono" con superamento relativo al parametro chimico nichel. (Fonte: Monitoraggio ambientale corpi idrici superficiali: fiumi, laghi, acque di transizione Anno 2022)

#### **4.4.6 Rete di monitoraggio regionale dei corpi idrici sotterranei**

In base alla deliberazione del 26 ottobre 2009, n. 939 (Individuazione e caratterizzazione dei corpi idrici della Toscana) i Corpi Idrici sono stati riconsiderati applicando nuovi criteri per la determinazione degli stessi che hanno portato modifiche sia nel numero che nella denominazione essendo stati definiti 66 CIS (Corpi Idrici Sotterranei), dando per acquisito il termine 'significativi'. A seguito della suddetta delibera è stata effettuata una revisione degli studi già eseguiti per tutti i CIS

presenti nei bacini toscani per conto del Settore "Sistema Informativo Territoriale ed Ambientale" della Regione Toscana.

Dal momento che, ai sensi del D.Lgs. 30/09, lo stato di qualità ambientale di un corpo idrico sotterraneo è determinato prendendo in considerazione il peggiore tra gli stati chimico e quantitativo, si è resa necessaria l'individuazione di due differenti reti di monitoraggio che costituiscono il potenziamento delle reti attualmente vigenti.

#### **4.4.6.1** *La rete di monitoraggio chimico*

Ai sensi dei DD. Lgs. 152/2006 e 30/2009 i programmi di monitoraggio chimico sono divisi in programmi di monitoraggio di sorveglianza e programmi di monitoraggio operativo. La rete di monitoraggio di sorveglianza è finalizzata ad integrare e validare la caratterizzazione e l'identificazione del rischio di non raggiungere l'obiettivo di buono stato chimico per tutti i corpi idrici o gruppi di corpi idrici; fornire informazioni utili a valutare le tendenze a lungo termine delle condizioni naturali e delle concentrazioni di inquinanti derivanti dall'attività antropica; indirizzare, in concomitanza con l'analisi delle pressioni e degli impatti, il monitoraggio operativo. La rete di monitoraggio operativo è finalizzata a stabilire lo stato di qualità di tutti i corpi idrici o gruppi di corpi idrici definiti a rischio. Il monitoraggio di sorveglianza viene eseguito su tutti i corpi idrici, il monitoraggio operativo solo sui corpi idrici classificati a rischio di non raggiungere l'obiettivo buono. Sui corpi idrici attualmente classificati come probabilmente a rischio insistono reti di monitoraggio di sorveglianza che, al termine del primo anno di monitoraggio, potranno trasformarsi in reti di monitoraggio operativo, qualora il corpo idrico venga classificato a rischio. Per i corpi idrici a rischio, le stazioni di monitoraggio operativo diventeranno stazioni di sorveglianza al termine del periodo previsto.

#### **4.4.6.2** *La rete di monitoraggio quantitativo*

La rete di monitoraggio quantitativo è progettata ai sensi D.lgs 30/2009 dal Settore servizio idrologico regionale, che attualmente gestisce una rete automatica in telemisura per l'acquisizione, il trattamento e la trasmissione dei dati freaticometrici in corrispondenza di alcuni dei corpi idrici sotterranei significativi definiti dalla regione Toscana. A seguito dell'individuazione con D.G.R.T. 939/2009 di nuovi corpi idrici sotterranei si è reso necessario un potenziamento della rete. Con riferimento alla citata delibera che distingue due gruppi fondamentali di corpi idrici (quelli contenuti in depositi alluvionali e formazioni detritiche e quelli contenuti in roccia, quali formazioni carbonatiche e vulcaniti), è stata proposta una linea di lavoro che prevede una rete di monitoraggio differente sulle due diverse tipologie (freatimetri sulle formazioni detritiche e misuratori di portata sulle fonti sorgive in formazioni in roccia).

Nelle aree limitrofe a quelle di studio sono presenti vari punti di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei. Sono stati scelti i punti di campionamento più prossimi alle aree di progetto, delle quali in seguito verranno riportati i risultati dei monitoraggi ecologici e chimici estratti dal report "Monitoraggi corpi idrici sotterranei risultati 2019-2021" redatto nell'anno 2022.

#### **4.4.7 Stato chimico e stato ecologico dei corpi idrici sotterranei**

Il corpo idrico in cui rientrano tutte le aree di studio è denominato "Corpo idrico della pianura del fiume Cornia". Il CIS che interessa le aree progettuali è di tipo "in mezzo poroso".

Dal Rapporto "Monitoraggio corpi idrici sotterranei, Risultati 2019-2021" si evince che i corpi idrici in stato scarso sono in totale 20, 8 già identificati come a rischio ed ulteriori 12 come non a rischio. Per gli otto corpi idrici a rischio le associazioni di parametri inquinanti responsabili dello stato scarso caratterizzano contesti specifici, quali:

- contaminazioni antropiche di tipo urbano e/o industriale con occorrenza di composti organo alogenati e nitrati di origine civile;
- contaminazioni antropiche di tipo agricolo con presenza di nitrati;
- alterazioni antropiche del fondo naturale possibilmente originate da uno stato di stress quantitativo con incrementi di parametri caratteristici quali ferro, manganese, sodio, conduttività
- Per il corpo idrico 32ct020 "Pianura del Cornia" è confermata anche per il triennio 2019-2021 una tendenza ascendente statisticamente significativa per la conducibilità. La distribuzione spaziale delle tendenze rappresenta ben sei stazioni in aumento delle quali una in aumento ambientalmente significativo che occupano la posizione centrale del corpo idrico. Si accompagna un punto con tendenza stazionaria all'estremo nord ed uno in inversione all'estremo sud.

## **4.5 Atmosfera**

### **4.5.1 Climatologia**

Il clima della Toscana presenta caratteristiche diverse da zona a zona, essendo influenzato sia dal mare che bagna la regione a ovest, sia dalla dorsale appenninica che delimita il territorio prima a nord e poi a est. Le correnti d'aria che caratterizzano il clima della Toscana presentano spesso andamenti diversi a nord e a sud dell'Isola d'Elba, che con il suo Monte Capanne tende a comportarsi come una sorta di "spartiacque" a livello meteorologico. La fascia costiera, dove sorge, in parte, l'area di studio, presenta un clima tipicamente mediterraneo con temperature medie annue attorno ai 15,5 °C nel tratto a nord di Cecina e ai 16,5 °C lungo la costa maremmana; il valore medio annuo

più elevato si registra presso la stazione meteorologica di Pianosa, sull'omonima isola, dove si sfiorano i 17 °C.

Le precipitazioni raggiungono i valori massimi annuali lungo il litorale della Versilia con valori oscillanti tra i 900 e i 1100 mm distribuiti in circa 90-100 giorni annui; a sud di Livorno, le precipitazioni tendono gradualmente a diminuire, scendendo a valori attorno ai 500 mm distribuiti in meno di 60 giorni annui nella Maremma grossetana, con minimi presso l'Argentario (419 mm) e sulle isole meridionali dell'Arcipelago Toscano (Pianosa 404 mm).

Lungo il litorale e sulle isole dell'Arcipelago i venti prevalenti sono a regime di brezza, soprattutto in condizioni anticicloniche e durante il periodo compreso tra marzo e ottobre. Durante questi mesi, in presenza di un centro di alta pressione situato in posizione settentrionale rispetto alla regione, possono soffiare venti dai quadranti settentrionali nelle zone interne, mentre lungo le coste a metà giornata può avvenire comunque la rotazione a brezza: in questo contesto il cambio di circolazione al suolo avviene generalmente nelle aree pianeggianti prossime alla costa, dove si possono verificare situazioni opposte, sia di calma assoluta di vento che di venti variabili di moderata intensità. La primavera e l'autunno sono maggiormente soggette all'ingresso di correnti meridionali di scirocco e di libeccio. Mentre la massima intensità dei venti del secondo quadrante si registra sulle isole meridionali dell'Arcipelago e sulla Maremma grossetana, i venti del terzo quadrante possono soffiare in modo molto sostenuto sulle isole settentrionali dell'arcipelago e sul litorale continentale situato a nord dell'Isola d'Elba, con possibili mareggiate lungo l'intero tratto della costa pisano e livornese.

#### **4.5.2 Meteorologia**

L'analisi meteorologica dell'area di studio è stata condotta a partire dai dati forniti da Lamma per l'anno 2020, scelto quale anno rappresentativo per effettuare le simulazioni di dispersione in atmosfera degli inquinanti emessi dagli impianti in oggetto.

LaMMA (Laboratorio di Monitoraggio e Modellistica Ambientale per lo sviluppo sostenibile), un consorzio pubblico tra la Regione Toscana e il Consiglio Nazionale delle Ricerche, ha fornito il dataset meteo 3d di partenza tramite il modello prognostico WRF, che opera su una griglia lambertiana a 3 km di risoluzione su di una area che copre la penisola italiana con 50 livelli verticali senza parametrizzazione dei cumuli (convezione esplicita).

La ricostruzione locale, con passo pari ad 1 km e 10 livelli verticali è stata effettuata tramite il preprocessore diagnostico CALMET, per un'areale circoscritto all'area di studio.

##### **4.5.2.1 Temperature**

Il 2020 è caratterizzato da una temperatura media di 16,5°C, da una massima assoluta di 31,2°C a settembre e da una minima assoluta di -0,23°C a gennaio. La media delle temperature stagionali,

invece, risulta essere di 10,5°C per l'inverno, di 14,8°C per la primavera e di 23,1°C e 17,6°C rispettivamente per l'estate e per l'autunno. La temperatura media massima è di 28,7°C ed è rappresentativa del mese di agosto mentre quella minima è di 6,5°C ed è rappresentativa del mese di gennaio.

#### **4.5.2.2** *Precipitazioni*

Per quanto riguarda l'andamento delle precipitazioni. Il mese di dicembre è quello maggiormente piovoso con 337,2 mm e luglio quello più asciutto con 3,6 mm.

#### **4.5.2.3** *Regime anemologico*

Di seguito si riporta le rosa dei venti, ottenuti a valle della ricostruzione del campo meteorologico tramite il modello CALMET (Scire et al., 2000b), che descrive, su base annuale, il regime dei venti. L'anno di riferimento si caratterizza da una rosa dei venti che mostra venti prevalenti di ENE e secondariamente di W-SW. La velocità media annuale è di 3,22 m/s.

## **4.6** **Qualità dell'Aria**

Il panorama dello stato della qualità dell'aria ambiente della Toscana, emerso dall'analisi dei dati forniti dalla Rete Regionale di monitoraggio di qualità dell'aria, dei dati forniti dalle stazioni locali e dall'analisi delle serie storiche, conferma una situazione complessivamente positiva per il 2022, come avviene ormai da diversi anni. La criticità più evidente si conferma a carico del rispetto dei valori obiettivo per l'ozono, che non sono attualmente raggiunti in gran parte del territorio.

### **4.6.1** *Valori limite*

I limiti di riferimento per la qualità dell'aria sono dettati integralmente dal D.Lgs 155/2010 sintetizzati nell'elaborato di riferimento del SIA.

### **4.6.2** *Zonizzazione del territorio*

Nel corso del 2022 le 37 le stazioni previste dalla Delibera regionale n. 964/2015 hanno funzionato a pieno regime. Successivamente alla DGRT 1025/2010, la struttura delle Rete Regionale di rilevamento della Qualità dell'Aria della Toscana è stata modificata: passando, nel corso degli anni, dalla DGRT 964/2015 ha raggiunto, nel 2022, la configurazione descritta nell'elaborato SIA di riferimento.

L'area di studio è situata in parte nella "Zona Costiera" in parte nella "Zona Collinare Montana". I recettori più prossimi all'area di progetto sono:

- Per la Zona Costiera, entrambi nel comune di Piombino:
  - I. LI-Cotone
  - II. LI-Parco VIII Marzo

- Per la Zona Collinare Montana:

I. PI-Montecervoli

L'ultima stazione è l'unica più prossima all'area di studio che monitora i parametri relativi all'Ozono. Nella figura seguente è possibile visualizzare la localizzazione delle stazioni di monitoraggio aria della rete Regionale in relazione alle aree progettuali.

#### **4.6.3 Analisi degli inquinanti analizzati**

Nella tabella seguente sono riportate le stazioni di monitoraggio prese a riferimento ed i rispettivi inquinanti monitorati. Si mette a conoscenza che la stazione "LI-Cotone" situata nella provincia di Livorno, nel comune di Piombino, è classificata come Suburbana Industriale, la stazione "LI-Parco VIII Marzo, ubicata nella stessa provincia e nello stesso comune della prima, è classificata come Urbana di Fondo. L'ultima stazione "PI-Montecerboli" situata nella provincia di Pisa nella località Montecerboli, frazione del comune di Pomarance, è classificata come Suburbana di Fondo.

Nella Relazione di riferimento SIA- Relazione "CoD021\_FV\_BPR\_00038-Studio di Impatto Ambientale - Quadro Programmatico"- sono riportati gli indicatori relativi ai parametri rilevati dai monitoraggi fatti nell'anno 2022 dalla Rete Regionale Toscana, indicando soltanto quelli che sono gli inquinanti riportati per le stazioni prese a riferimento. I valori degli indicatori sono valutati in primo luogo rispetto al D. Lgs.155/2010, che in Italia rappresenta la normativa vigente; in secondo luogo, rispetto ai valori guida dell'OMS (allegato 3) e alla proposta di Direttiva europea COM/2022/542.

## **4.7 Paesaggio**

### **4.7.1 Carattere generale del paesaggio**

#### **4.7.1.1 I territori della Toscana**

Il PIT individua nella parte occidentale della regione tre ambiti diversi che comprendono i territori della Provincia di Livorno: l'Area livornese, la Maremma settentrionale e la Val di Cornia. Nell'Atlante ricognitivo dei caratteri strutturali del paesaggio della Toscana l'Isola d'Elba costituisce un ambito a sé. Per l'identificazione degli ambiti sono stati assunti come parametri la realtà geografica, il paesaggio, la storia politico-amministrativa, l'esistenza di centri urbani, il "mito", l'esistenza di una realtà economica, l'organizzazione amministrativa, la dotazione di infrastrutture.

#### **4.7.1.2 Area Livornese**

Le principali realtà territoriali riguardano il sistema insediativo misto di pianura (residenziale, produttivo, commerciale, direzionale e terziario produttivo) ed il sistema delle aree collinari di notevole interesse paesaggistico-ambientale ed agricolo-produttivo. Le aree di pianura presentano elementi di pregio naturalistico ed agricolo soprattutto per la presenza delle bonifiche storiche e

relativi insediamenti nonché per il rilevante interesse del reticolo idraulico e gli ambiti fluvio-lacustri con oasi naturalistiche e la campagna è caratterizzata da paesaggi agricoli di pregio.

#### **4.7.1.3 Maremma settentrionale**

Le principali realtà territoriali di questa area riguardano il sistema insediativo e naturalistico ambientale costiero e le retrostanti aree collinari di notevole interesse paesaggistico-ambientale ed agricolo produttivo. Le aree collinari sono connotate da un rilevante interesse sia naturalistico che agricolo per la presenza di floride aziende agrarie di notevole ampiezza.

#### **4.7.1.4 Val di Cornia**

La struttura economica incentrata sulla realtà produttiva delle acciaierie di Piombino sta subendo un processo di diversificazione anche puntando sulle attività economiche legate alla nautica da diporto. Anche nel settore turistico si stanno sviluppando alternative al turismo balneare soprattutto attraverso lo sfruttamento della archeologia mineraria, dei parchi e delle risorse termali. Le aree collinari sono connotate da un rilevante interesse naturalistico ma segnate dalla pesante presenza di cave e concessioni minerarie in piena attività.

#### **4.7.1.5 Isola d'Elba e arcipelago delle isole minori**

Le principali realtà territoriali riguardano il sistema naturalistico ambientale costiero e le retrostanti aree collinari e montuose di notevole interesse paesaggistico. La struttura economica è incentrata sul turismo mentre molto poco sviluppati sono gli altri settori. Nel tempo, in generale, il settore turistico ha abbassato i suoi livelli di qualità che ha favorito attività diverse da quelle a tipologia alberghiera. Le realtà produttive sono prevalentemente concentrate a Portoferraio ma su alcune parti delle isole in prossimità dei centri urbani possiamo trovare manufatti produttivi dimessi legati essenzialmente alla lavorazione dei prodotti ittici.

## **4.8 Paesaggio dell'Area di Studio**

Come già messo in evidenza, l'area di studio è situata all'interno del sistema "Colline metallifere e Elba", nel PIT individuato come Ambito n. 16. Di seguito verrà riportata una descrizione del "**Sistema delle colline metallifere e della pianura del Cornia**" estratto dalla relazione generale del Quadro conoscitivo del Piano di Coordinamento Provinciale di Livorno.

### **4.8.1 Sistema delle colline metallifere e della pianura del Cornia**

Il Sistema corrisponde alla porzione meridionale della Provincia di Livorno e corrisponde ai rilievi delle colline Metallifere e alla pianura della Val di Cornia.

La costa occidentale dall'insediamento di San Vincenzo al Parco Naturale di Rimigliano apre alla panoramica sul golfo di Baratti, il promontorio di Populonia ed il Parco Naturale ed Archeologico del

Promontorio di Piombino; verso sud il golfo di Follonica con il porto di Piombino, l'area naturalistica Padule Orti Bottagone e le spiagge turistiche da Torre del Sale a Torre Mozza. Nell'interno la vasta area pianeggiante è delimitata a nord dalle cave di Monte Rombolo e Monte Calvi che sovrastano il borgo di Campiglia e costituiscono forte impatto paesaggistico, mentre ad est apre alla valle del Pecora e al Parco Naturale di Montioni, di grande interesse per il turismo naturalistico all'interno delle aree protette del sistema dei Parchi della Val di Cornia. Forte espansione del sistema insediativo turistico sia sulla costa che all'interno. L'intensivo sistema colturale della valle è ancora caratterizzato dalla minuta tessitura territoriale delle colture prevalentemente orticole, ma la vegetazione di margine di salici e pioppi tende alla scomparsa totale e le case coloniche sparse stanno perdendo i caratteri dell'architettura rurale.

Il porto di Piombino e le strutture industriali delle Acciaierie costituiscono una risorsa storica ed economica importante per questo territorio; il porto garantisce il principale collegamento turistico con l'Elba e l'Arcipelago Toscano, di forte impatto soprattutto in relazione alla stagione balneare. Il golfo di Baratti conserva una necropoli monumentale etrusca di grandissima importanza storica, archeologica e culturale testimonianza dello sfruttamento del ferro. I ritrovamenti archeologici oltre a rappresentare un'importante testimonianza, valorizzata dall'interesse culturale dei parchi della Costa degli Etruschi, si inseriscono nel paesaggio costiero e della Val di Cornia con notevole valore scenico-percettivo.

Il Parco arqueo minerario di San Silvestro ed i suoi percorsi permettono di comprendere di ripercorrere gli itinerari storici dall'antichità ai giorni nostri dell'attività estrattiva sulle colline che si trovano a nord di Campiglia Marittima, in un contesto paesaggistico caratterizzato da pregevoli espressioni della flora mediterranea e da suggestive viste panoramiche. Il sistema dei Parchi della Val di Cornia costituisce un elemento di raccordo tra le aree protette situate sulla costa e quelle collinari che permettono di ripercorrere la storia di questa porzione di territorio, dagli etruschi fino ai nostri giorni, all'interno di un articolato complesso paesaggistico di grande valore.

Il Parco interprovinciale di Montioni, si estende per circa 7000 ettari tra la valle del Cornia e la valle del Pecora, all'interno del sistema collinare compreso tra Massa Marittima e Suvereto, istituito nel 1998 dalle Province di Livorno e Grosseto occupa oltre 4.000 ettari del territorio livornese. Queste colline, di media altitudine, sono coperte da boschi soprattutto di leccio, e costituiscono un paesaggio vegetale strettamente legato all'azione dell'uomo, in particolare alla produzione del carbone, al taglio del bosco, alle cave di allume. Il perimetro del parco coincide per gran parte col SIC-SIR Bandite di Follonica, complesso demaniale che comprende il vasto ecosistema forestale habitat per numerose specie di uccelli e mammiferi, in cui sono segnalate specie floristiche rare o di particolare interesse fitogeografico quali numerose orchidee. All'interno del Parco e ricadente nei confini provinciali di

Grosseto, la Riserva Naturale Integrale statale Poggio Tre Cancelli, in parte zona di protezione totale, e la Riserva naturale di popolamento animale la Marsiliana del Corpo Forestale dello Stato.

L'Oasi Orti Bottagone, istituita nel 1998 e gestita dal WWF è in parte compresa all'interno dell'area umida residuale SIC Padule Orti-Bottagone. È strutturata con sentiero natura ed osservatori naturalistici, si estende per circa 100 ettari e costituisce un habitat per la sosta dell'avifauna, con diversità di ambienti legati alla risorsa acqua ed importanti popolamenti faunistici anche rari, luogo di cattura ed inanellamento uccelli a scopi scientifici. Localizzata nella fascia settentrionale del golfo di Follonica, a pochi chilometri da Piombino, all'interno della cassa di colmata del fiume Cornia ed in prossimità della centrale ENEL di Torre del Sale, l'area protetta rappresenta una preziosa testimonianza delle passate estese paludi della bassa val di Cornia, scomparse a seguito dell'ultima bonifica per colmata d'inizio secolo e della realizzazione degli insediamenti industriali del secondo dopoguerra. (Fonte: Relazione generale del Quadro conoscitivo allegato al P.T.C.P di Livorno)

#### **4.9 Clima Acustico Attuale**

I comuni di Campiglia Marittima e Suvereto sono entrambi dotati del "Piano di Classificazione Acustica". Nel caso di Campiglia Marittima il piano è stato adottato dal Comune con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 34 del 21 aprile 2008, in attuazione della Legge n. 447 del 26 ottobre 1995. Nel caso di Suvereto il Piano è stato adottato con deliberazione del consiglio comunale n. 62 del 27/09/2004, approvato con deliberazione del consiglio comunale n. 12 del 28/02/2005 e pubblicato sul B.U.R.T n. 14 del 06/04/2005.

##### **4.9.1 Comune di Campiglia Marittima**

I cavidotti di collegamento alla Stazione Elettrica rientrano in zone a differente classificazione:

- Classe III, con limiti assoluti di immissione diurni (06.00 – 22.00) pari a 60 Db, notturni (22.00 – 06.00) pari a 55 Db. Limiti assoluti di emissione diurni pari a 55 Db e notturni pari a 45 Db.
- Classe IV, con limiti assoluti di immissione diurni pari a 65 Db e notturni 55 Db. Limiti assoluti di emissione diurni pari a 60 Db e notturno pari a 50 Db
- Classe V, con limiti assoluti di immissione diurni pari a 70 Db e notturni pari a 60 Db, Limiti assoluti di emissione diurni pari a 65 Db e notturni pari a 55 Db
- Classe VI, con limiti assoluti di immissione diurni e notturni pari a 70 Db, e limiti assoluti di immissione pari a 65 Db.

##### **4.9.2 Comune di Suvereto**

I cavidotti di collegamento alla Stazione Elettrica attraversano territori classificati come:

- Classe III, con limiti assoluti di immissione diurni (06.00 – 22.00) pari a 60 Db, notturni (22.00 – 06.00) pari a 55 Db. Limiti assoluti di emissione diurni pari a 55 Db e notturni pari a 45 Db.
- Classe IV, con limiti assoluti di immissione diurni pari a 65 Db e notturni 55 Db. Limiti assoluti di emissione diurni pari a 60 Db e notturno pari a 50 Db
- Classe V, con limiti assoluti di immissione diurni pari a 70 Db e notturni pari a 60 Db, Limiti assoluti di emissione diurni pari a 65 Db e notturni pari a 55 Db

## 5 Fonte energetica. Producibilità e benefici ambientali

### 5.1 Descrizione fonte energetica utilizzata e modalità approvvigionamento

#### 5.1.1 Energia Solare

In tempi in cui il fabbisogno di energia elettrica non cessa ad invertire la sua tendenza sempre crescente, la necessità di svincolarsi dalle fonti energetiche tradizionali, legate ad alti costi e problematiche ambientali, risulta di fondamentale importanza.

Con queste premesse, nell'ambito della produzione d'energia pulita, si sta affermando in maniera sempre più consistente la conversione fotovoltaica, ovvero la tecnologia che permette di convertire l'energia presente nella radiazione solare in energia elettrica.

Per energia solare si intende l'energia, termica o elettrica, prodotta sfruttando direttamente l'energia irradiata dal Sole. Come per un qualsiasi impianto ad energia rinnovabile, la fonte primaria risulta aleatoria e quindi solo statisticamente prevedibile.

Quindi si può affermare che il quantitativo di energia che arriva sul suolo terrestre è enorme, potrebbe soddisfare tranquillamente tutta l'energia usata nel mondo, ma nel suo complesso è poco sfruttabile a causa dell'atmosfera che ne attenua l'entità, ed è per questo che servono aree molto vaste per raccoglierne quantitativi soddisfacenti.

L'energia solare però non raggiunge la superficie terrestre in maniera costante, la sua quantità varia durante il giorno, da stagione a stagione e dipende dalla nuvolosità, dall'angolo di incidenza e dalla riflettanza delle superfici.

Si ha quindi una radiazione diretta, propriamente i raggi solari, una radiazione diffusa, per esempio dovuta alle nuvole e al cielo, e una radiazione riflessa, dipendente dalle superfici circostanti la zona di studio.

La radiazione globale è la somma delle tre e, in Italia, in una bella giornata, può raggiungere un'intensità di 1000-1500 W/m<sup>2</sup>. La media annuale degli apporti solari è di 4,7 kWh/giorno/m<sup>2</sup>, ma gli apporti variano molto con le stagioni, si può infatti passare da un valore di 2,0 kWh/giorno/m<sup>2</sup> in Sicilia nel mese di dicembre, fino a 7,2 kWh/giorno/m<sup>2</sup> in luglio.

Gli impianti per la produzione di energia elettrica che sfruttano la tecnologia fotovoltaica hanno, come accennato, sì bisogno di vaste aree, ma anche numerosi vantaggi:

- assenza di qualsiasi tipo di emissioni inquinanti;
- risparmio dei combustibili fossili;
- estrema affidabilità (vita utile superiore a 25 anni);
- costi di manutenzione ridotti al minimo;

- modularità del sistema.

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire dell'energia altrimenti fornita da fonti convenzionali. Per produrre un kWh elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,47 kg di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione).

Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,47 kg di anidride carbonica.

Un impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera di gas che contribuiscono all'effetto serra e risparmio sul combustibile fossile, argomento già trattato in Premessa nel paragrafo "Attenzione per l'Ambiente", in cui sono state stimate le quantità di emissioni evitate di questi gas nell'arco di vita dell'impianto, circa 30 anni.

Altri benefici imputabili al fotovoltaico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la capillarità della produzione, svincolandosi dalle grandi centrali termoelettriche, e la diversificazione delle fonti energetiche.

Quindi si può affermare che un incremento dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia possa aiutare a colmare il sempre crescente fabbisogno energetico mondiale.

#### **5.1.1.1** *Principio di funzionamento*

Il principio che sta alla base di questi impianti è l'effetto fotovoltaico, che si basa sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (tra cui il silicio, opportunamente trattato) di generare elettricità una volta colpiti dai raggi del sole.

Il dispositivo in grado di convertire l'energia solare è propriamente detto modulo fotovoltaico, il cui elemento costruttivo di base è la cella fotovoltaica, luogo in cui si ha la vera e propria generazione di corrente.

I moduli fotovoltaici possono avere differenti caratteristiche sia dal punto di vista fisico che energetico, possono generare più o meno corrente, secondo il semiconduttore che li costituisce, ed avere rendimenti di conversione più o meno alti a seconda della qualità del materiale costruttivo.

Tale rendimento si attesta generalmente intorno al 20%, ciò sta ad indicare come per 100 unità di energia solare che colpiscono il modulo solo 20 si trasformano in elettricità; per ovviare a questi rendimenti non molto elevati, grazie alla struttura modulare dei pannelli, è possibile accoppiare più celle così da raggiungere potenze che oggi arrivano a 700 Watt di picco. In altre parole, considerando ad esempio la superficie di ogni modulo fotovoltaico da 72 celle si aggira intorno a

2,3/2,5 m<sup>2</sup>, per soddisfare il fabbisogno di un'utenza di 3 kW, tipico una abitazione italiana standard, si ha la necessità di installare circa 5 moduli corrispondenti ad una superficie captante di circa 12/13 m<sup>2</sup>.

In riferimento alle tecnologie fotovoltaiche per impianti di taglia industriale, nel presente progetto sono state scelte e implementate le migliori tecnologie attualmente disponibili, che consentono al contempo di massimizzare la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e minimizzare l'occupazione di suolo e l'utilizzo di risorse naturali.

Gli impianti fotovoltaici sono sistemi in grado di captare e trasformare l'energia solare in energia elettrica, impianti connessi ad una rete elettrica di distribuzione (grid-connected): l'energia viene convertita in corrente elettrica alternata e immessa nella rete.

Un impianto fotovoltaico è costituito da un insieme di componenti meccanici, elettrici ed elettronici che captano l'energia solare, la trasformano in energia elettrica, sino a renderla disponibile all'utilizzazione da parte dell'utenza.

Esso sarà quindi costituito dal generatore fotovoltaico e da un sistema di controllo e condizionamento della potenza.

Il rendimento di conversione complessivo di un impianto è il risultato di una serie di rendimenti, che a partire da quello della cella, passando per quello del modulo, del sistema di controllo della potenza e di quello di conversione, ed eventualmente di quello di accumulo, permette di ricavare la percentuale di energia incidente che è possibile trovare all'uscita dell'impianto, sotto forma di energia elettrica, resa al carico utilizzatore.

Nel seguito del paragrafo si descriveranno le tecniche e le tecnologie scelte per l'impianto in oggetto, con indicazioni sulle maggiori prestazioni sia elettriche che ambientali rispetto a quelle tradizionalmente usate nella progettazione di impianti fotovoltaici, nonché sulle soluzioni progettuali e operative adottate per minimizzare le emissioni e il consumo di risorse naturali.

#### **5.1.1.2 Moduli fotovoltaici**

Tra le tecnologie disponibili allo stato attuale per la realizzazione di moduli fotovoltaici per il presente progetto sono stati scelti Moduli in silicio monocristallino.

Il rendimento, o efficienza, di un modulo fotovoltaico è definito come il rapporto espresso in percentuale tra l'energia captata e trasformata in elettricità, rispetto all'energia totale incidente sul modulo stesso.

L'efficienza dei pannelli fotovoltaici è proporzionale al rapporto tra watt erogati e superficie occupata, a parità di tutte le altre condizioni (irraggiamento, radiazione solare, temperatura, spettro della luce solare, risposta spettrale, etc.).

L'efficienza di un pannello fotovoltaico diminuisce costantemente nel tempo, a causa di fenomeni di degradazione sia meccanica che elettrica, a scala macroscopica e microscopica (degradazione delle giunzioni, deriva elettronica, degradazione della struttura cristallina del silicio, etc.). Di fatto, la vita utile di un modulo fotovoltaico viene considerata della durata di 25-30 anni.

## **5.1.2 Producibilità attesa**

### **5.1.2.1 Quadro Generale**

A livello territoriale, la provincia di Livorno presenta condizioni di irraggiamento meno favorevoli rispetto alle regioni centrali e meridionali del nostro paese ma comunque di gran lunga accettabili, mentre sono estremamente più favorevoli nei confronti degli altri paesi del Centro-Nord Europa, in alcuni dei quali peraltro le applicazioni di questa tecnologia sono notevolmente maggiori, nonostante le condizioni ambientali peggiori.

In generale, la radiazione solare si presenta mediamente sulla fascia esterna dell'atmosfera terrestre con una potenza media di 1367 W/m<sup>2</sup> (costante solare) e con una distribuzione spettrale che spazia dall'ultravioletto all'infrarosso termico. Sulla superficie terrestre invece, a causa della rotazione della terra sul proprio asse e poiché l'asse di rotazione terrestre è inclinato di 23,5° rispetto al piano su cui giace l'orbita di rivoluzione della terra attorno al sole, l'inclinazione dei raggi solari incidenti su un piano posto sulla superficie e parallelo ad essa varia con l'ora del giorno oltre che dal giorno dell'anno. Di conseguenza per una valutazione dettagliata ed affidabile della potenza della radiazione solare complessiva raccolta da un modulo fotovoltaico occorrerà tener conto di molti fattori come: la latitudine, l'inclinazione e l'orientamento dei moduli, i tre componenti della radiazione solare, diretta, diffusa e di albedo (contributo solare dalla riflessione sul suolo o da ostacoli) oltre all'aleatorietà delle condizioni climatiche.

Al fine di fare stime di producibilità di un impianto fotovoltaico con una accuratezza sufficiente, si può fare riferimento ai dati storici sull'irraggiamento solare e in particolare alle medie mensili giornaliere su base annua di radiazione globale sul piano orizzontale fornite dalla Norma UNI 10349, sulla base della banca di dati di irraggiamento ufficiali rilevati in località sparse sul territorio italiano ed elaborati su medie statistiche, riporta i dati standardizzati di radiazione solare per i 101 capoluoghi di provincia. In particolare, sono disponibili le medie giornaliere mensili di radiazione solare diretta e di radiazione solare diffusa rapportate al piano orizzontale. Da questa andrebbe valutata la

radiazione solare incidente su superficie inclinata, sono diversi i metodi di calcolo (tra i quali il più noto è quello di Liu-Jordan).

Tuttavia, questi i dati di radiazione contenuti nelle norme non sono sempre i più aggiornati ed inoltre al fine di modellizzare la producibilità energetica occorrono algoritmi di calcolo via via sempre più complessi e accurati.

#### **5.1.2.2** *Criterio di stima dell'energia prodotta*

Al fine di stimare la producibilità energetica annua dell'impianto FV è stato utilizzato il software PVSyst (versione 7.4.5), software di riferimento per il settore fotovoltaico implementato dall'Università di Ginevra, diffusamente utilizzato e riconosciuto a livello internazionale come valido strumento per questo genere di simulazioni, su base di dati di irraggiamento del sito resi disponibili da dati Meteonorm.

Nel software PVSyst è stata quindi riprodotta la configurazione d'impianto adottata, inserendo informazioni geometriche relative alla disposizione dei moduli FV sulle relative strutture di sostegno, nonché le caratteristiche tecniche dei principali componenti d'impianto (moduli FV, inverter, cavi e trasformatori).

#### **5.1.2.3** *Ombreggiamento*

Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento. Il sito in esame non è soggetto a fenomeni di ombreggiamento significativo da parte di edifici, alberi, tralicci o altri elementi di tipo puntuale quali antenne, fili ecc.; dal momento che i moduli fotovoltaici sono posizionati a terra, la sporcizia sui pannelli, dovuta a polvere, terra ed agenti atmosferici ecc., in condizioni ordinarie di manutenzione, avrà un'incidenza del 2%.

Di seguito il diagramma solare, relativo alla località oggetto dell'intervento. I diagrammi riportano le traiettorie del Sole (in termini di altezza e azimut solari) nell'arco di una giornata, per più giorni dell'anno. I giorni, uno per mese, sono scelti in modo che la declinazione solare del giorno coincida con quella media del mese. Nel riferimento polare, i raggi uniscono punti di uguale azimut, mentre le circonferenze concentriche uniscono punti di uguale altezza. Qui le circonferenze sono disegnate con passo di 10° a partire dalla circonferenza più esterna (altezza = 0°) fino al punto centrale (altezza = 90°). Nel riferimento cartesiano, gli angoli azimutale e dell'altezza solari sono riportati rispettivamente sugli assi delle ascisse e delle ordinate. In entrambi i diagrammi, a tratteggio sono riportate le linee relative all'ora: si tratta dell'ora solare vera, che differisce dal tempo medio scandito dagli usuali orologi.

#### **5.1.2.4 Albedo**

Bisogna inoltre tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici (capacità di riflettere parte della luce incidente su una data superficie o materiale) della zona in cui è inserito l'impianto. Vengono pertanto definiti i valori medi mensili di albedo.

Per tenere conto del contributo di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono individuati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI 8477, pari a 0,2 (terreni con vegetazione secca).

#### **5.1.2.5 Risultati e producibilità**

La stima della producibilità è stata calcolata, come detto, con il programma PVsyst V7.4.5 ed è stata condotta per impianto su inseguitori solari mono assiali Trackers:

La producibilità complessiva è risultata, come dai rapporti seguenti pari a:

$$\mathbf{E = 121.952,48 MWh/anno}$$



Versione 7.4.5

# PVsyst - Rapporto di simulazione

## Sistema connesso in rete

Progetto: Campiglia

Variante: Nuova variante di simulazione

Sistema inseguitori

Potenza di sistema: 67.00 MWc

Lumiere - Italia



**PVsyst V7.4.5**  
VC1, Simulato su  
13/12/23 15:14  
con v7.4.5

**Progetto: Campiglia**

Variante: Nuova variante di simulazione

Montana S.p.a. (Italy)

**Sommario del progetto**

Luogo geografico	Ubicazione	Parametri progetto
Lumiere	Latitudine 43.04 °N	Albedo 0.20
Italia	Longitudine 10.57 °E	
	Altitudine 18 m	
	Fuso orario UTC+1	
<b>Dati meteo</b>		
Lumiere		
PVGIS api TMY		

**Sommario del sistema**

Sistema connesso in rete	Sistema inseguitori	Ombre vicine
<b>Orientamento campo FV</b>	Algoritmo dell'inseguimento	Ombre lineari : Veloce (tavola)
Orientamento	Calcolo astronomico	Ombreggiamento diffuso automatico
Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S		
Asse dell'azimut 0 °		
<b>Informazione sistema</b>		
Campo FV	Inverter	
Nr. di moduli 97104 unità	Numero di unità 20 unità	
Pnom totale 67.00 MWc	Pnom totale 81.40 MWac	
	Rapporto Pnom 0.823	
<b>Bisogni dell'utente</b>		
Carico illimitato (rete)		

**Sommario dei risultati**

Energia prodotta	121952.56 MWh/anno	Prod. Specif.	1820 kWh/kWp/anno	Indice rendimento PR	79.41 %
------------------	--------------------	---------------	-------------------	----------------------	---------

**Indice dei contenuti**

Sommario del progetto e dei risultati	2
Parametri principali, Caratteristiche campo FV, Perdite sistema	3
Definizione ombre vicine - Diagramma iso-ombre	6
Risultati principali	7
Diagramma perdite	8
Grafici predefiniti	9



**PVsyst V7.4.5**  
VC1, Simulato su  
13/12/23 15:14  
con v7.4.5

**Progetto: Campiglia**

Variante: Nuova variante di simulazione

Montana S.p.a. (Italy)

**Parametri principali**

Sistema connesso in rete		Sistema inseguitori	
<b>Orientamento campo FV</b>		<b>Algoritmo dell'inseguimento</b>	
<b>Orientamento</b>		Calcolo astronomico	
Piano d'inseguimento, asse orizzon. N-S			
Asse dell'azimut	0 °		
<b>Modelli utilizzati</b>		<b>Configurazione inseguitori</b>	
Trasposizione	Perez	N. di eliostati	3733 unità
Diffuso	Importato	<b>Dimensioni</b>	
Circumolare	separare	Distanza eliostati	5.25 m
		Larghezza collettori	2.38 m
		Fattore occupazione (GCR)	45.4 %
		Phi min / max	-/+ 55.0 °
		<b>Angoli limite ombreggiamento</b>	
		Phi limits for BT	-/+ 62.8 °
<b>Orizzonte</b>		<b>Ombre vicine</b>	
Orizzonte libero		Ombre lineari : Veloce (tavola)	
		Ombreggiamento diffusivo automatico	
		<b>Bisogni dell'utente</b>	
		Carico illimitato (rete)	

**Caratteristiche campo FV**

Modulo FV		Inverter	
Costruttore	CSI Solar	Costruttore	SMA
Modello	CS7N-690TB-AG 1500V	Modello	Sunny Central 4200 UP
(PVsyst database originale)		(PVsyst database originale)	
Potenza nom. unit.	690 Wp	Potenza nom. unit.	4200 kWac
Numero di moduli FV	37940 unità	Numero di inverter	7 unità
Nominale (STC)	26.18 MWc	Potenza totale	29400 kWac
<b>Campo #1 - Sezioni A1+A2</b>		<b>Campo #2 - Sezioni B1+B2</b>	
Numero di moduli FV	22036 unità	Numero di inverter	4 unità
Nominale (STC)	15.20 MWc	Potenza totale	16800 kWac
Moduli	787 stringa x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	921-1325 V
Pmpp	14.07 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.91
U mpp	1020 V		
I mpp	13795 A		
<b>Campo #3 - Sezioni C1+C2</b>		<b>Campo #4 - Sezioni D1+D2</b>	
Numero di moduli FV	15904 unità	Numero di inverter	3 unità
Nominale (STC)	10.97 MWc	Potenza totale	12600 kWac
Moduli	568 stringa x 28 In serie		
<b>In cond. di funz. (50°C)</b>		Voltaggio di funzionamento	921-1325 V
Pmpp	10.15 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.87
U mpp	1020 V		
I mpp	9957 A		
<b>Modulo FV</b>		<b>Inverter</b>	
Costruttore	CSI Solar	Costruttore	SMA
Modello	CS7N-690TB-AG 1500V	Modello	Sunny Central 4000 UP
(PVsyst database originale)		(PVsyst database originale)	
Potenza nom. unit.	690 Wp	Potenza nom. unit.	4000 kWac
Numero di moduli FV	59164 unità	Numero di inverter	13 unità
Nominale (STC)	40.82 MWc	Potenza totale	52000 kWac



**PVsyst V7.4.5**  
VC2, Simulato su  
02/01/24 10:34  
con v7.4.5

**Progetto: Campiglia**

Variante: Nuova variante di simulazione

Montana S.p.a. (Italy)

**Caratteristiche campo FV**

Campo #2 - Sezione B1+B2+B3			
Numero di moduli FV	18116 unità	Numero di inverter	4 unità
Nominale (STC)	12.50 MWc	Potenza totale	16000 kWac
Moduli	647 stringa x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	11.56 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.78
U mpp	1020 V		
I mpp	11341 A		
Campo #4 - Sezioni D			
Numero di moduli FV	7308 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	5043 kWp	Potenza totale	8000 kWac
Moduli	261 stringa x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	4665 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.63
U mpp	1020 V		
I mpp	4575 A		
Campo #5 - Sezioni E1+E2+E3			
Numero di moduli FV	8428 unità	Numero di inverter	2 unità
Nominale (STC)	5815 kWp	Potenza totale	8000 kWac
Moduli	301 stringa x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	5380 kWp	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.73
U mpp	1020 V		
I mpp	5276 A		
Campo #6 - Sezioni F1+F2			
Numero di moduli FV	25284 unità	Numero di inverter	5 unità
Nominale (STC)	17.45 MWc	Potenza totale	20000 kWac
Moduli	903 stringa x 28 In serie		
In cond. di funz. (50°C)		Voltaggio di funzionamento	880-1325 V
Pmpp	16.14 MWc	Rapporto Pnom (DC:AC)	0.87
U mpp	1020 V		
I mpp	15829 A		
Potenza PV totale		Potenza totale inverter	
Nominale (STC)	67002 kWp	Potenza totale	81400 kWac
Totale	97104 moduli	Numero di inverter	20 unità
Superficie modulo	301639 m <sup>2</sup>	Rapporto Pnom	0.82

**Perdite campo**

<b>Perdite per sporco campo</b>	<b>Fatt. di perdita termica</b>	<b>LID - Light Induced Degradation</b>						
Fraz. perdite 2.0 %	Temperatura modulo secondo irraggiamento	Fraz. perdite 2.0 %						
	Uc (cost) 29.0 W/m <sup>2</sup> K							
	Uv (vento) 0.0 W/m <sup>2</sup> K/m/s							
<b>Perdita di qualità moduli</b>	<b>Perdite per mismatch del modulo</b>	<b>Perdita disadattamento Stringhe</b>						
Fraz. perdite -0.4 %	Fraz. perdite 2.0 % a MPP	Fraz. perdite 0.2 %						
<b>Fattore di perdita IAM</b>								
Effetto d'incidenza, profilo definito utente (IAM): Fresnel, antiriflesso, nVetro=1.526, n(AR)=1.290								
0°	30°	50°	60°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	0.999	0.987	0.962	0.892	0.816	0.681	0.440	0.000



**PVsyst V7.4.5**  
VC1, Simulato su  
13/12/23 15:14  
con v7.4.5

### Progetto: Campiglia

Variante: Nuova variante di simulazione

Montana S.p.a. (Italy)

#### Perdite DC nel cablaggio

Res. globale di cablaggio 0.27 mΩ  
Fraz. perdite 1.5 % a STC

##### Campo #1 - Sezioni A1+A2

Res. globale campo 1.2 mΩ  
Fraz. perdite 1.5 % a STC

##### Campo #3 - Sezioni C1+C2

Res. globale campo 1.7 mΩ  
Fraz. perdite 1.5 % a STC

##### Campo #5 - Sezioni E1+E2+E3

Res. globale campo 3.1 mΩ  
Fraz. perdite 1.5 % a STC

##### Campo #2 - Sezione B1+B2+B3

Res. globale campo 1.5 mΩ  
Fraz. perdite 1.5 % a STC

##### Campo #4 - Sezioni D

Res. globale campo 3.6 mΩ  
Fraz. perdite 1.5 % a STC

##### Campo #6 - Sezioni F1+F2

Res. globale campo 1.1 mΩ  
Fraz. perdite 1.5 % a STC

#### Perdite sistema

##### Perdite ausiliarie

Ventilatori costanti 40.0 kW  
40.0 kW dalla soglia di potenza



**PVsyst V7.4.5**  
VC2, Simulato su  
02/01/24 10:34  
con v7.4.5

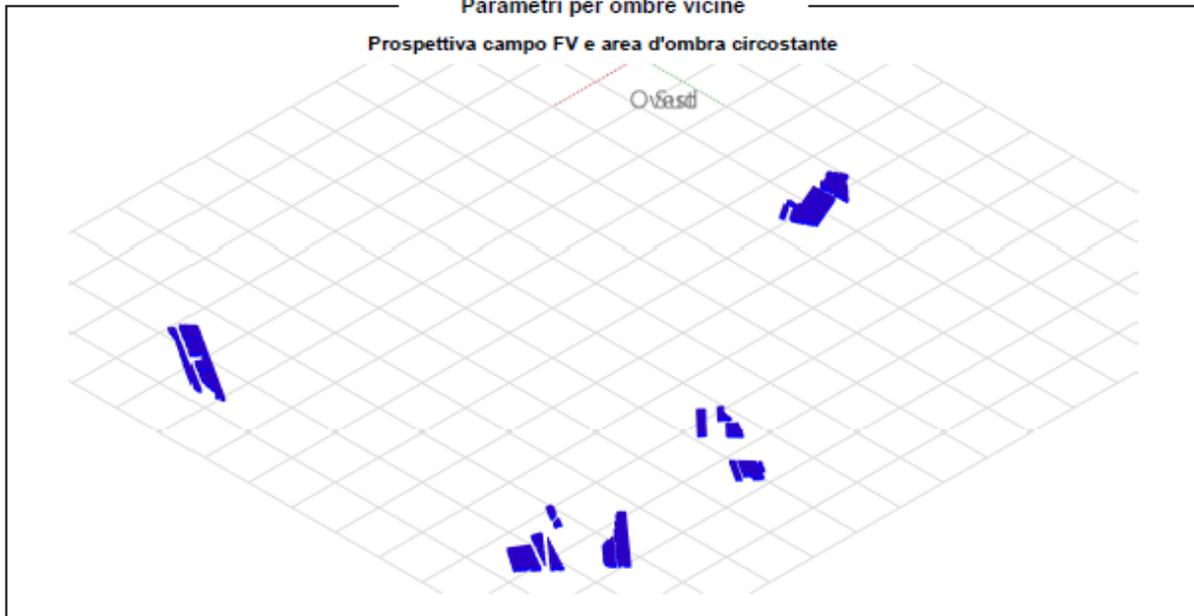
**Progetto: Campiglia**

Variante: Nuova variante di simulazione

Montana S.p.a. (Italy)

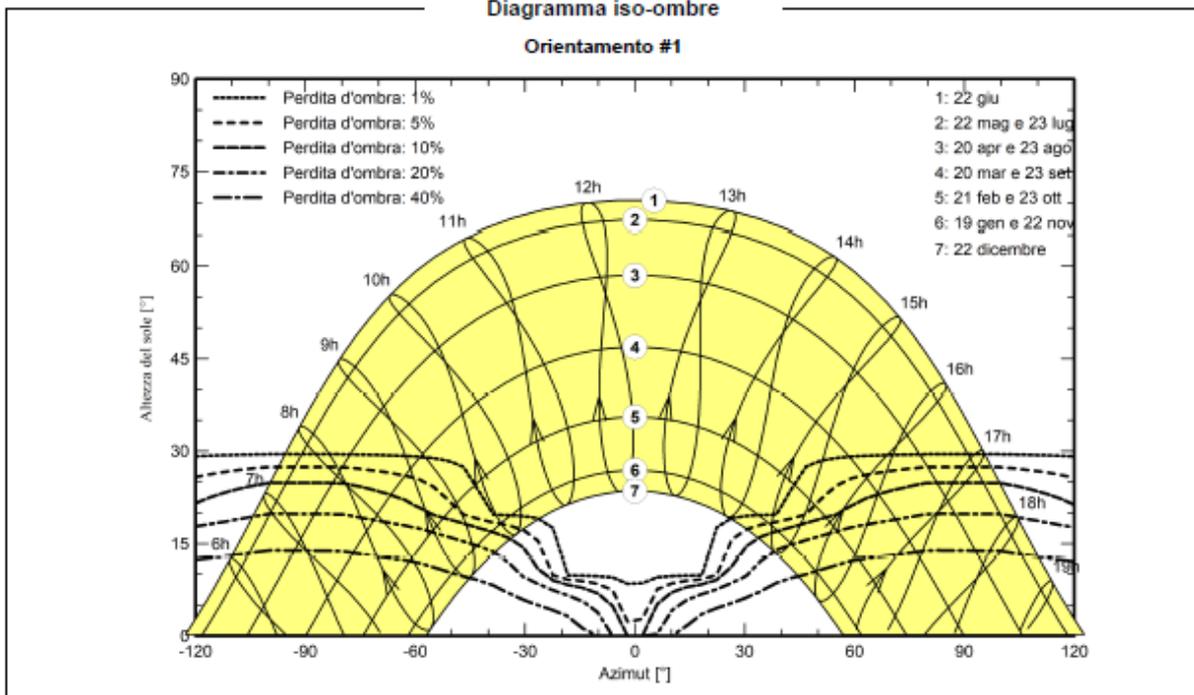
**Parametri per ombre vicine**

Prospettiva campo FV e area d'ombra circostante



**Diagramma iso-ombre**

Orientamento #1





PVsyst V7.4.5  
VC2, Simulato su  
02/01/24 10:34  
con v7.4.5

Progetto: Campiglia

Variante: Nuova variante di simulazione

Montana S.p.a. (Italy)

### Risultati principali

#### Produzione sistema

Energia prodotta

121952.48 MWh/anno

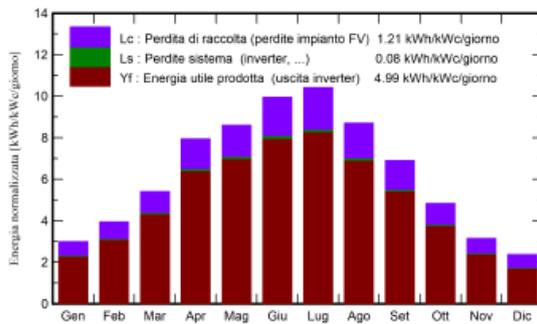
Prod. Specif.

1820 kWh/kWp/anno

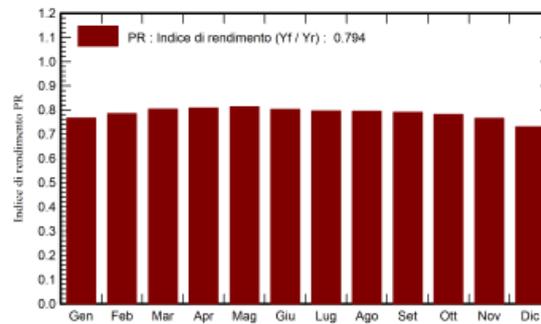
Indice rendimento PR

79.41 %

#### Produzione normalizzata (per kWp installato)



#### Indice di rendimento PR



### Bilanci e risultati principali

	GlobHor kWh/m <sup>2</sup>	DiffHor kWh/m <sup>2</sup>	T_Amb °C	GlobInc kWh/m <sup>2</sup>	GlobEff kWh/m <sup>2</sup>	EArray MWh	E_Grid MWh	PR ratio
Gennaio	60.8	25.64	10.53	92.8	75.7	4857	4766	0.767
Febbraio	74.4	32.60	6.94	110.7	92.0	5930	5824	0.785
Marzo	118.3	47.47	11.79	167.5	145.7	9176	9020	0.804
Aprile	170.9	52.67	15.85	238.4	213.8	13124	12910	0.808
Maggio	199.5	75.04	17.14	267.0	241.5	14790	14550	0.813
Giugno	220.5	70.05	21.92	298.6	271.4	16313	16052	0.802
Luglio	235.1	62.86	25.19	323.0	294.5	17496	17221	0.796
Agosto	195.6	63.49	23.30	270.0	243.2	14611	14379	0.795
Settembre	146.0	54.26	21.58	206.9	182.4	11131	10953	0.790
Ottobre	103.5	39.97	18.12	149.8	128.4	7985	7851	0.782
Novembre	63.7	28.86	15.01	94.2	77.9	4926	4836	0.766
Dicembre	48.1	24.99	11.77	73.4	57.5	3666	3590	0.730
Anno	1636.5	577.90	16.65	2292.1	2024.1	124004	121952	0.794

#### Legenda

GlobHor Irraggiamento orizzontale globale  
DiffHor Irraggiamento diffuso orizz.  
T\_Amb Temperatura ambiente  
GlobInc Globale incidente piano coll.  
GlobEff Globale "effettivo", corr. per IAM e ombre

EArray Energia effettiva in uscita campo  
E\_Grid Energia immessa in rete  
PR Indice di rendimento



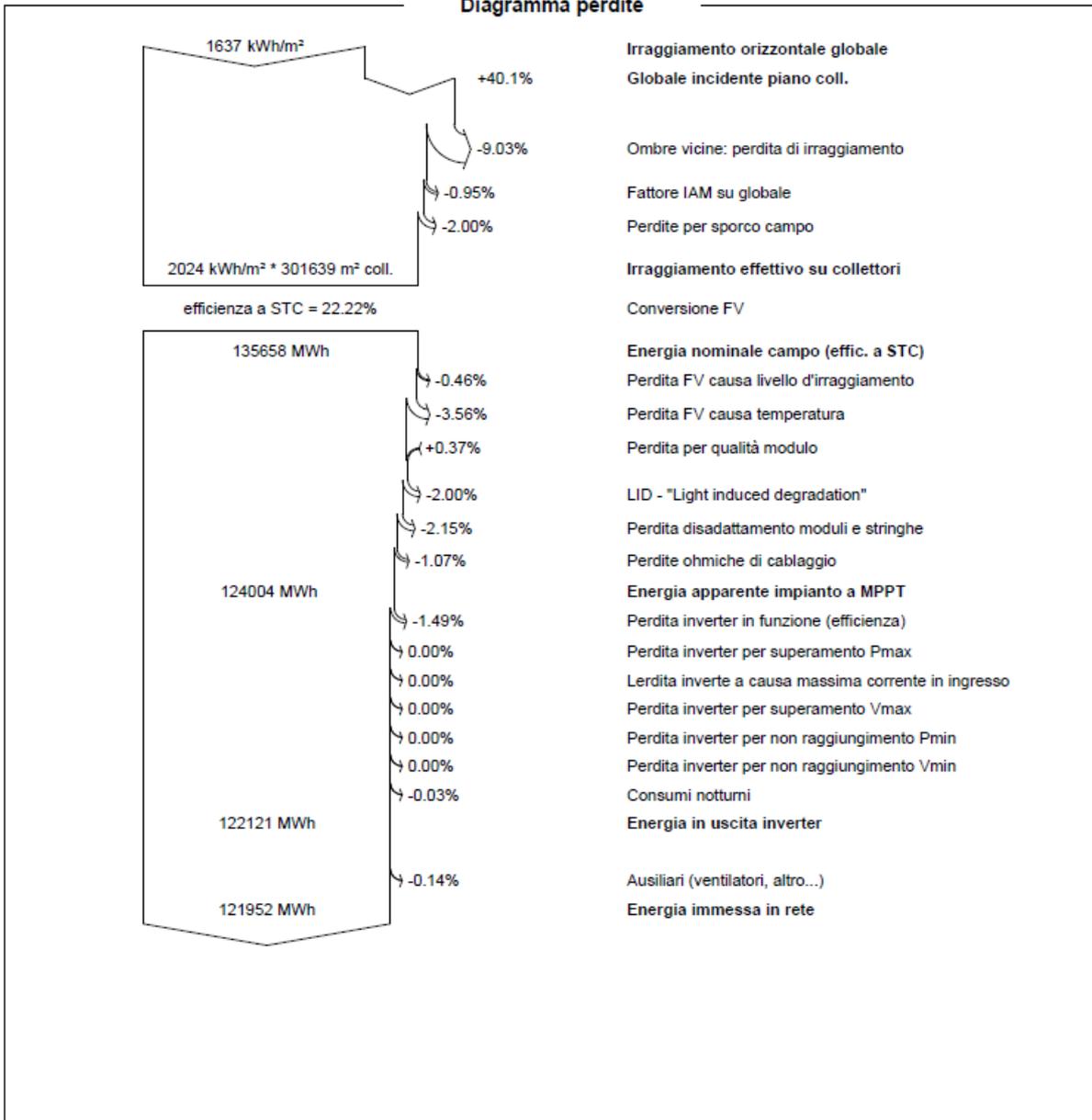
**PVsyst V7.4.5**  
VC2, Simulato su  
02/01/24 10:34  
con v7.4.5

Progetto: Campiglia

Variante: Nuova variante di simulazione

Montana S.p.a. (Italy)

**Diagramma perdite**





**PVsyst V7.4.5**  
VC2, Simulato su  
02/01/24 10:34  
con v7.4.5

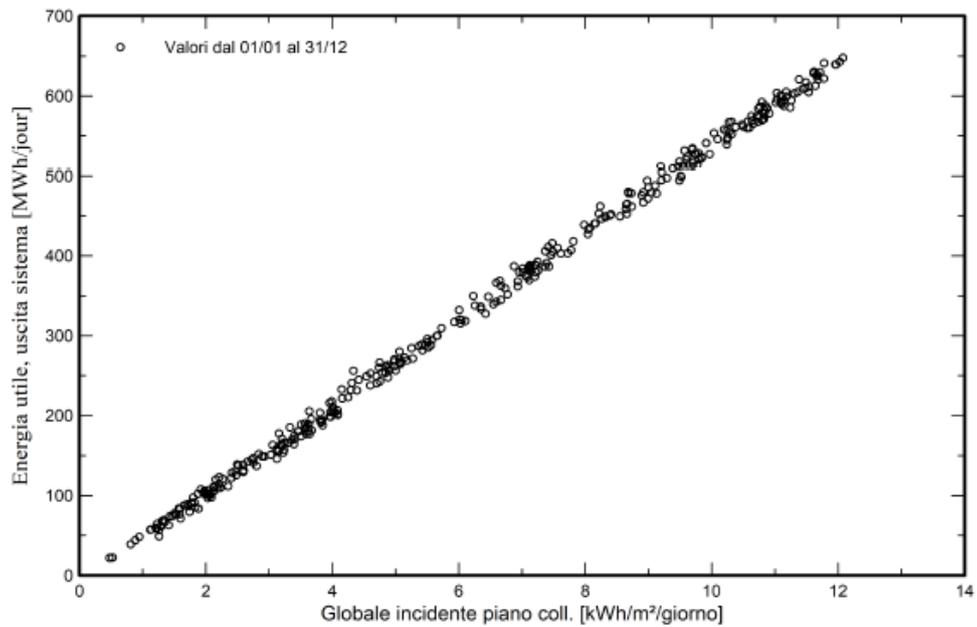
**Progetto: Campiglia**

Variante: Nuova variante di simulazione

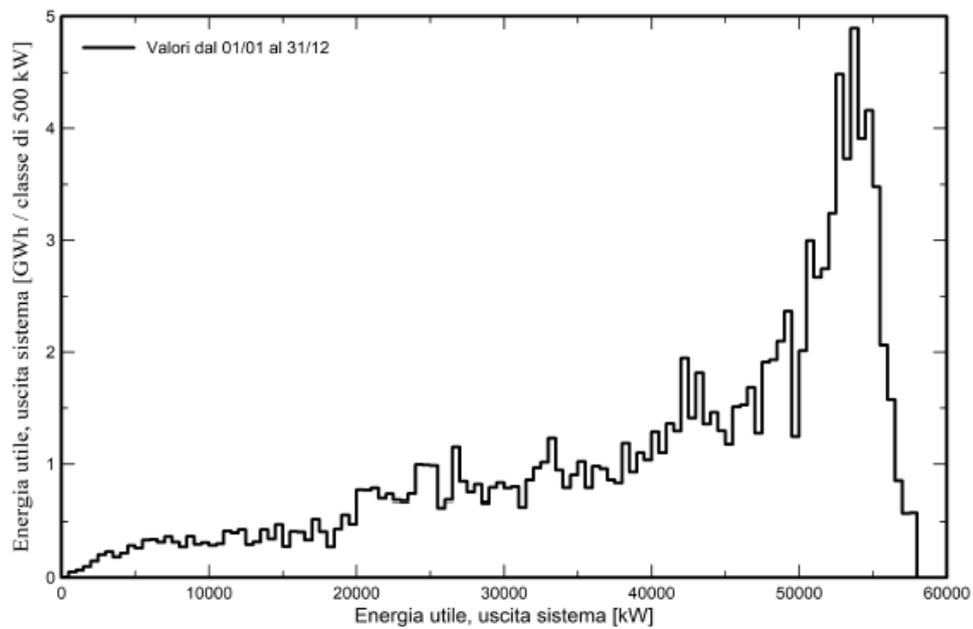
Montana S.p.a. (Italy)

**Grafici predefiniti**

**Diagramma giornaliero entrata/uscita**



**Distribuzione potenza in uscita sistema**



## 5.2 Benefici Ambientali

### 5.2.1 *Attenzione per l'ambiente*

Ad oggi la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Quindi, considerando l'energia stimata come produzione del primo anno e la perdita di efficienza dello 0,45 % per i successivi, le considerazioni successive valgono per il ciclo di vita dell'impianto pari a 30 anni.

### 5.2.2 *Risparmio sul combustibile*

Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.

Sulla base dei coefficienti di conversione adottati da FIRE in relazione a quanto previsto al punto 13 della nota esplicativa della circolare MISE del 18 dicembre 2014 ed applicando il coefficiente relativo a "elettricità prodotta in loco da idraulico, eolico, fotovoltaico e geotermia, si ha:

$$121.952,48 \times 0,187 = \mathbf{22.805,11 \text{ T.E.P.}}$$

### 5.2.3 *Emissioni evitate in atmosfera*

Inoltre, l'impianto fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Sulla base dei dati precedentemente riportati possiamo assumere che la riduzione di emissioni in atmosfera sarà pari a:

$$121.952.480 \text{ kWh} \times 0,47 \text{ kg/kWh} = 57.317.665 \text{ kg pari a circa } 57.317,66 \text{ tn di CO}_2.$$

## 6 Descrizione tecnica intervento progettuale

### 6.1 Descrizione Tecnica Dell’Impianto Fotovoltaico

#### 6.1.1 *Descrizione e caratteristiche generali - impianto fotovoltaico*

##### 6.1.1.1 *Descrizione generale*

L’impianto fotovoltaico “CAMPIGLIA” nel comune di Campiglia Marittima (LI) di potenza in DC di 67.000,00 kWp è costituito da moduli fotovoltaici, dimensioni 1,303x2,384, tutti su strutture mobili mono assiali (trackers) 1p in verticale con tilt  $\pm 55^\circ$ , pitch di 5,25 m, con configurazioni da 1x 14 - 1x28 moduli, distribuiti nei vari Campi come segue:

##### 6.1.1.2 *Criteri di progettazione*

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione definitiva dell’impianto fotovoltaico fanno riferimento sostanzialmente a:

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico con tipologia di a terra su strutture mobili mono assiali tipo tracker, i con tecnologia moduli Bifacciali;
- ottimizzazione dell’efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei moduli posizionati su strutture mobili;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.
- rispetto dei vincoli presenti sull’area nella predisposizione del layout finale;
- Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:
- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance dell’impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell’impianto, al fine di
- massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

##### 6.1.1.3 *Disponibilità della connessione*

La richiesta di connessione per l’impianto oggetto di questa relazione è stata effettuata dalla società Iren Green Generation Tech S.r.l.

La soluzione tecnica minima generale (STMG) di connessione è stata elaborata ed emessa da Terna S.p.a. con codice pratica (CP) 202204248 e accettata dalla società Iren Green Generation Tech S.r.l.

La soluzione tecnica minima generale elaborata prevede che la centrale venga collegata in antenna a 132 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV, in doppia sbarra, da inserire in entra – esce alle linee RTN a 132 kV “Piombino SA AI – Suvereto” e “Piombino Termica – Suvereto”, previo:

- Nuovo elettrodotto RTN a 132 kV tra la nuova SE e SE Suvereto;
- intervento 301-P da Piano di Sviluppo Terna, limitatamente alla liberazione di uno stallo in SE Suvereto, prevista dagli interventi finalizzati a razionalizzare la porzione di rete afferente al nodo di Suvereto.

#### **6.1.1.4 Configurazione dell'impianto**

Di seguito si riporta una descrizione riepilogativa della configurazione di impianto:

<b>ITEM</b>	<b>DESCRIZIONE</b>
Richiedente	Iren Green Generation Tech S.r.l.
Luogo di installazione:	Campiglia (LI)
Denominazione impianto:	Campiglia
Potenza di picco (MWp):	67,00 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	+55°/- 55°
Azimut di installazione:	0°
Sezioni impianto:	n.12 denominate A1, A2, B1, B2, B3, C, D, E1, E2, E3, F1 ed F2
Power Station:	n. 20 distribuite all'interno del campo fotovoltaico, lungo la viabilità interna
SSE Utente	n. 1
Cabina di Connessione:	n. 6 interne al campo FV, posizionate lungo la recinzione

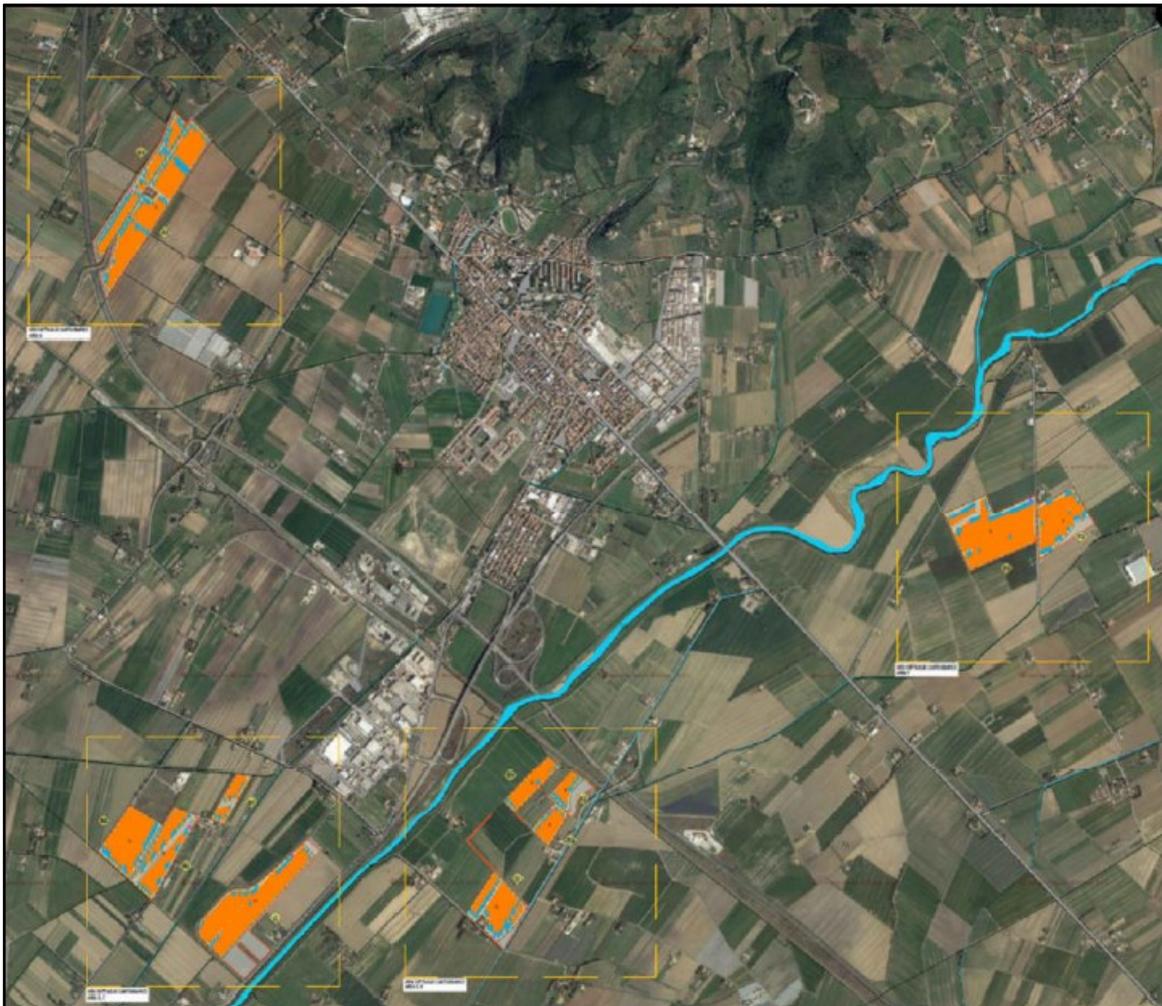
#### **6.1.1.5 Layout di impianto**

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 12 sezioni denominate A1, A2, B1, B2, B3, C, D, E1, E2, E3, F1, F2 i dettagli relativi alla potenza, alla tipologia e al numero di

strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati nella tabella 2.2 della Relazione Tecnica Elettrica allegata al progetto.

Inoltre il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche, per strutture mobili (tracker):

- 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);



*Figura 6.1: Layout impianto*

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 186 / 212
		Numero Revisione
		00

### 6.1.1.6 Descrizione delle componenti dell'impianto

L'impianto fotovoltaico, inoltre, è così costituito da:

- n.1 Sottostazione elettrica di utenza (SSE). 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";
- n.6 Cabine elettriche e di connessione. Le Cabine di Connessione hanno la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle Power Station, presenti nei vari sotto campi. 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. 20 Power Station. Le Power Station 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 Uffici ad uso del personale in ogni sezione dell'impianto;
- i moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno mobili (tipo tracker);
- L'impianto è completato da:
  - i. tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
  - ii. opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione). Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

Di seguito si riporta la descrizione dei principali componenti d'impianto; per dati di tecnici maggior dettaglio si rimanda alle relazioni e agli elaborati dedicati.

	ID Documento Committente <b>CoD021_FV_BGR_00074</b>	Pagina 187 / 212
		Numero Revisione
		00

### 6.1.1.7 Moduli fotovoltaici

La scelta dei moduli deve garantire il grado di assoluta affidabilità, durabilità e rendimento anche in funzione delle temperature medie del sito di intervento. Selezione di fornitura moduli attuata tra fornitori con rating Tier-1.

I moduli saranno con celle di silicio monocristallino o policristallino con composizione vetro-tedlar con cornice, J-box sul retro con impiego di vetro temperato, resine EVA, strati impermeabili e cornice in alluminio. La scatola di giunzione, avente grado di protezione IP68, contiene i diodi di by-pass che garantiscono la protezione delle celle dal fenomeno di hotspot.

I cavi forniti a corredo saranno del tipo pre cablati sez min 4 mm<sup>2</sup> completi di connettori pre innestati tipo MC4 o similari. Ogni modulo sarà corredato di diodi bypass per minimizzare la perdita di potenza per fenomeni di ombreggiamento.

I moduli fotovoltaici saranno dotati di un'etichetta segnaletica contenente nome del fabbricante, numero del modello, potenza in Wp e numero di serie. Devono essere certificati secondo IEC 61215 e IEC 61730 rilasciate da laboratori accreditati secondo la norma ISO/IEC 17025 e avere Classe di isolamento Safety Class II e della Direttiva CEE 89/392.

Il collegamento meccanico tra i vari moduli e tra questi e le strutture metalliche secondarie di sostegno, verranno effettuati mediante profili in alluminio anodizzato con bulloneria in acciaio inossidabile o zincato.

La consistenza dei singoli campi elettrici, quindi numero dei moduli collegati in serie per costituire le singole stringhe e numero di stringhe collegate in parallelo all'interno dei rispettivi inverter, sono riportati negli elaborati grafici.

Il modulo fotovoltaico previsto, che può variare in base alla disponibilità del mercato, è un modello con potenza nominale di 690 Wp di dimensioni pari a 2.384x1.3030x40 mm con caratteristiche analoghe a quelle riportate nella seguente specifica tecnica:

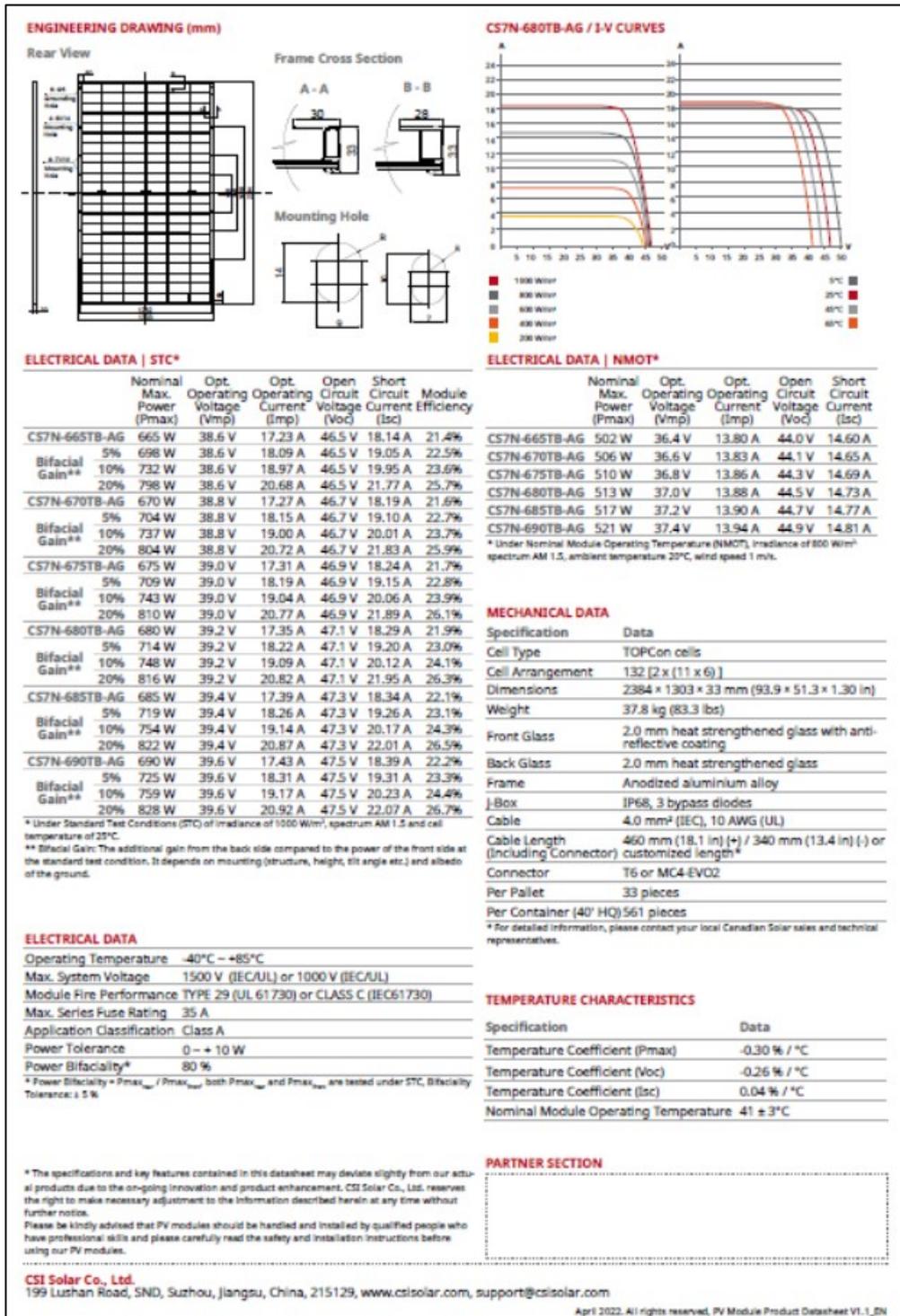


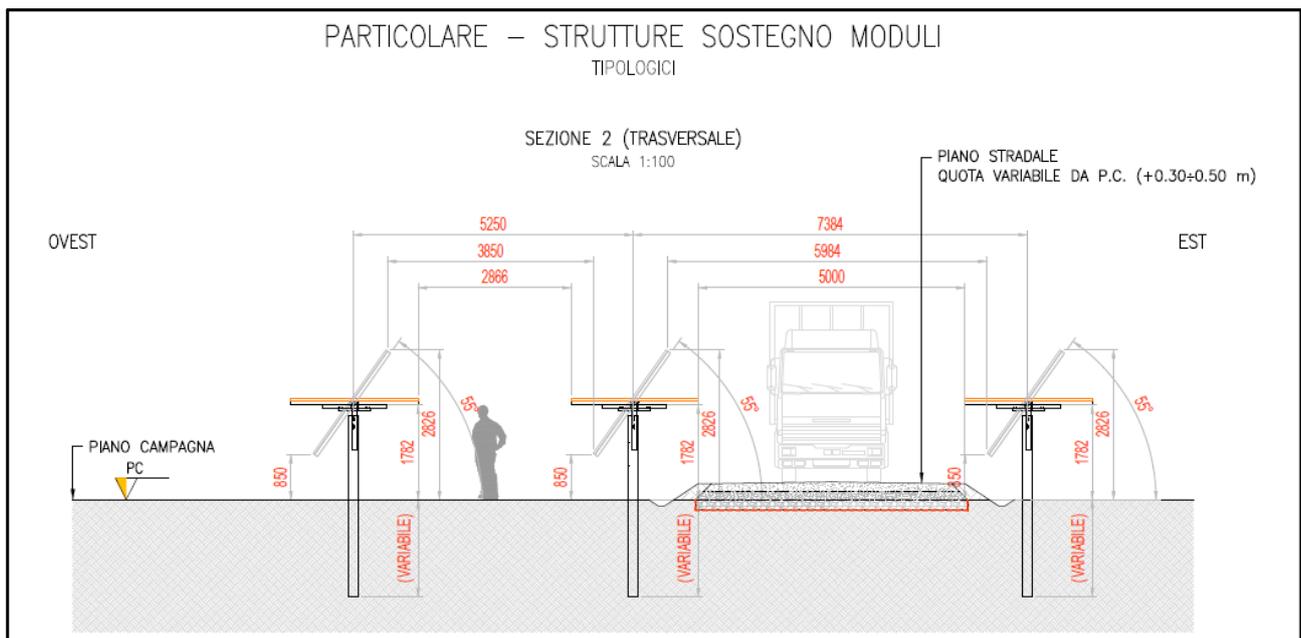
Figura 6.2: Modulo fotovoltaico. Caratteristiche tecniche

### 6.1.1.8 Strutture di fissaggio

La struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici sarà di tipo mobile-inseguitori mono assiali o trackers, in acciaio zincato a caldo, adeguatamente dimensionati e ancorati al terreno infissi nel terreno tramite pali battuti. Come tipologia saranno mono palo per gli inseguitori mono assiali in base alla

disponibilità di prodotto, soluzioni del tutto equivalenti da un punto di vista geologico e parimente utilizzabili.

Sono strutture completamente adattabile alle dimensioni del pannello fotovoltaico, alle condizioni geotecniche del sito ed alla quantità di spazio di installazione disponibile e l'intero sistema di supporto dei moduli è dimensionato in modo tale da resistere alle sollecitazioni dovute al carico vento e neve e alle sollecitazioni sismiche.



*Figura 6.3: Posizionamento dei moduli sugli inseguitori mono assiali*



*Figura 6.4: Installazione su inseguitori mono assiali con singolo modulo*



*Figura 6.5: campo fotovoltaico su inseguitori mono assiali con singolo modulo*

Si compongono in generale dei seguenti elementi:

- (1) pali di lunghezza variabile in base alle caratteristiche geotecniche dell'area di infissione, generalmente caratterizzate da infissione nel suolo variabili tra 1.5 e 2.5 metri (la dimensione finale sarà calcolata in sede di progettazione esecutiva in base alle prove di estrazione e alle caratteristiche tecniche delle strutture);
- (2) testa palo in acciaio zincato a caldo;
- (3) corrente e profilo di supporto in acciaio zincato a caldo;
- (4) profili di supporto moduli, in acciaio zincato a caldo;
- (5) morsetti per l'ancoraggio dei moduli ai profili.

Per quanto riguarda i pali di supporto collocati nel terreno, in fase esecutiva potrebbero essere adottati degli accorgimenti puntuali di protezione, in alcune aree soggette a erosione da scorrimenti meteorici superficiali o caratterizzate da terreni con caratteristiche geotecniche non idonee alla tipologia di palo ad infissione.

#### **6.1.1.9** *Linee elettriche dell'impianto*

L'impianto è collegato alla rete elettrica nazionale con connessione trifase a 132 kV; ha una potenza, come già detto, pari a **67,00 MWp**, suddivisa in **20** Power Station, derivante da **97.104** moduli.

L'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici del campo fotovoltaico verrà convertita in corrente alternata e innalzata al livello di tensione 30 kV nelle Power Station (dove è presente un inverter e un trasformatore MT/BT), convogliata verso le cabine di connessione (in accordo con la configurazione prevista) e quindi verso la SSE Utente ed in fine verso la SE Terna dove sarà elevata ulteriormente ed immessa nella RTN a livello di tensione 132 kV.

I collegamenti tra il campo FV e le cabine di connessione e tra queste e la SSE, avverranno tramite linee elettriche interrato esercite a MT, ubicate sfruttando per quanto possibile la rete stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo nell'ambito del presente progetto.

La rete elettrica MT sarà realizzata con posa quasi completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio tranne in due punti dove l'attraversamento sarà realizzato entro canalina staffata alla struttura dei ponti esistenti del fiume Cornia e della linea ferroviaria.

Il tracciato planimetrico della rete, lo schema unifilare dove sono evidenziate la lunghezza e la sezione corrispondente di ciascuna terna di cavo e la modalità e le caratteristiche di posa interrata sono mostrate nelle tavole del progetto allegate.

I cavi verranno posati ad una profondità di circa 1,20 cm.

I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza variabile tra circa 80 e 106 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo e/o sabbia vagliata;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo nei tratti non coincidenti con la viabilità.

#### **6.1.1.10**      *Opere di connessione*

La stazione AT Terna sarà collegata alla sottostazione dell'impianto fotovoltaico attraverso un collegamento in linea in cavo AT 132 kV.

Nello stallo utente saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento, misura e trasformazione AT/MT utili alla connessione a regola d'arte e in sicurezza dell'impianto, Tutti gli elementi in tensione saranno posti tra loro a distanze tali da garantire una buona tenuta dielettrica, secondo quanto riportato nelle norme CEI 11-27 e CEI EN 61936-1-1. Inoltre tutti gli elementi dovranno essere dimensionati per la massima corrente di cortocircuito sulla sbarra in stazione Terna.

Gli elementi principali presenti in SSE utente saranno i seguenti:

- Terminale cavo AT con scaricatore di sovratensione;
- Sezionatore tripolare a pantografo 2000 A con sezionatore di terra;
- TV con 3 secondari (di cui uno suggellabile ed esclusivo per le misure fiscali);

- TA con 3 secondari (di cui uno suggellabile ed esclusivo per le misure fiscali);
- Interruttore tripolare 2000 A;
- Scaricatore di sovratensione;
- Trasformatore elevatore MT/AT 30/132 kV

Il sistema di controllo e monitoraggio della SSE sarà gestito all'interno della Cabina MT SSE.

La scelta, il posizionamento e la gestione di tutti gli elementi comprendenti lo stallo utente verranno effettuati secondo quanto previsto dagli standard e dalle prescrizioni contenute negli allegati Terna.

I criteri e i calcoli per il dimensionamento dei cavi è riportato nell'elaborato "Relazione Tecnica Elettrica" codice CoD.021.FV.BER.00082 al punto 4.1

#### **6.1.1.11**      *SSE Utente*

Facendo riferimento alla planimetria elettromeccanica allegata (elaborato di riferimento *CoD21\_FV\_BCD\_00039\_Pianta e profilo stazione utente SSE*), 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:
  - I. Modulo AIS isolato in aria che comprende TA di misura e protezione, sezionatore con sezionamento verso terra e interruttore;
  - II. TV induttivo;
  - III. Scaricatore di sovratensione;
  - IV. 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 dovrà rispettare quanto previsto dall'allegato A68 del codice di rete Terna; la taglia scelta dovrà garantire una potenza apparente complessiva transitabile almeno pari al 120% della potenza nominale di impianto. Dovranno 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 e eliminare i possibili sversamenti d'olio nell'ambiente e limitare il rischio di incendio, il trasformatore dovrà essere dotato di apposita vasca di raccolta e contenimento dell'olio eventualmente versato.

All'interno dell'area di 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 sotto campi dell'impianto FV, 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.

Per ulteriori dettagli si faccia riferimento all'elaborato "CoD21\_FV\_BEU\_00038\_Schema Unifilare SSE utente".

#### **6.1.1.12**      *Calcolo preliminare elettrico*

Si rimanda al punto 5 "Calcolo preliminare elettrico" della RTE ed ai relativi capitoli:

- Calcolo delle correnti di impiego;
- 5.2    Armoniche;
- 5.3    Dimensionamento cavi;
- 5.4    Integrale di Joule;
- 5.5    Dimensionamento dei conduttori di neutro;
- 5.6    Dimensionamento dei conduttori di protezione;
- 5.7    Cadute di tensione;
- 5.8    Cadute di tensione.

#### **6.1.1.13**      *Trasformatori*

All'interno dell'impianto in oggetto saranno presenti tre diverse tipologie di trasformatori:

- Trasformatore MT/BT 30/0,4 kV a due avvolgimenti o a singolo secondario (Dy11): tale configurazione è utilizzata in cabina di trasformazione AT
- M/BT con taglia pari a 160 kVA per l'alimentazione dei carichi ausiliari della cabina utente;

- Trasformatore MT/BT 30/0,8 kV a tre avvolgimenti o a doppio secondario (Dy11y11): tale configurazione è utilizzata nelle Power Station MT/BT con taglia fino a 4.200 kVA;
- Trasformatore BT/BT 0,6/0,4 kV (Dyn11): per l'alimentazione dei carichi ausiliari all'interno della cabina di campo MT/BT con taglia fino a 50 kVA. recintata

Tutti i trasformatori sopracitati saranno raffreddati con avvolgimenti inglobati in olio minerale, resistenti alle variazioni climatiche e resistenti all'inquinamento atmosferico e all'umidità.

La taglia del trasformatore MT/BT è stata scelta tenendo conto del dimensionamento degli inverter, della curva capability P-Q che l'impianto deve garantire, della potenza nominale del modulo fotovoltaico e del contributo di potenza dato dal modulo bifacciale in funzione dell'albedo.

#### **6.1.1.14**      *Studio di corto circuito*

Si rimanda al punto 6 "Studio di corto circuito" della RTE ed ai relativi capitoli:

- 6.1 Stato nel neutro di impianto;
- 6.2 Calcolo dei guasti;
- 6.2.1 Calcolo delle correnti massime di cortocircuito;
- 6.2.2 Calcolo delle correnti minime di cortocircuito;
- 6.2.3 Calcolo guasti bifase-neutro e bifase-terra;
- 6.2.4 Guasti monofasi a terra linee MT;
- 6.3 Scelta delle protezioni;
- 6.4 Verifica della protezione a cortocircuito delle condutture;
- 6.5 Verifica di selettività;

#### **6.1.1.15**      *Calcolo preliminare impianto di terra*

Si rimanda al punto 7 "Calcolo preliminare impianto di terra" della RTE ed ai relativi capitoli:

- 7.1 Definizioni;
- 7.2 Informazioni Preliminari;
- 7.3 Protezione contro i contatti diretti ed indiretti;
- 7.4 Risoluzione guasto MT;
- 7.5 Risoluzione guasto BT (AC current);
- 7.6 Risoluzione guasto BT (DC current).

#### **6.1.1.16**      *Scariche atmosferiche*

Per la verifica della protezione dell'impianto in oggetto contro le sovratensioni di origine atmosferica deve essere effettuata una valutazione del rischio che tiene conto di:

- Numero all'anno di fulmini su una determinata struttura o area;
- Probabilità che tale evento possa causare danni;
- Danno economico medio in relazione ai danni avvenuti.

La valutazione del rischio è quindi influenzata dalla tipologia di impianto di riferimento e dalle apparecchiature presenti al suo interno.

L'impianto in questione è composto quasi interamente da strutture metalliche collegate direttamente all'impianto di terra, per questo motivo il rischio da fulminazione è minimo. La configurazione dell'impianto adottata prevede l'utilizzo a tutti i livelli di tensione di scaricatori per la protezione dell'impianto contro le sovratensioni. L'impianto pertanto è definito autoprotetto.

***Nel medesimo elaborato "relazione Tecnica Elettrica, più volte richiamato, è riportato l'estratto di calcolo elettrico eseguito con il software "Ampère" by Electrographic.***

#### **6.1.1.17**      *Campi elettrici e magnetici*

L'impianto sarà progettato e costruito in modo da rispettare i valori di campo elettrico e magnetico, previsti dalla normativa statale vigente.

La Legge Quadro ha demandato la definizione dei limiti di esposizione per la popolazione al decreto attuativo DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Come indicato dalla Legge 36/2001, il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

Inoltre, il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/2001 (art.4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008

“Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti”. Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all’obiettivo di qualità.

La suddetta metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti prevede una procedura semplificata di valutazione con l’introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee e la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine e la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.

Detta DPA, nel rispetto dell’obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM

8 luglio 2003), si applica nel caso di:

- realizzazione di nuovi elettrodotti (inclusi potenziamenti) in prossimità di luoghi tutelati;
- progettazione di nuovi luoghi tutelati in prossimità di elettrodotti esistenti.

Nell’elaborato **CoD\_021\_FV\_BGR\_00094, Relazione Elettromagnetica**, sono riportati in dettaglio: lo stato di progetto, i riferimenti normativi, le definizioni e il calcolo delle DPA.

In conclusione sulla base dei risultati delle simulazioni di campo magnetico, e possibile notare che:

1. Per la cabina generale MT viene associata una fascia di rispetto pari a circa 10,5 m dal perimetro della cabina, oltre la quale è garantito l’obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3  $\mu$ T. Entro questa fascia, non è stata considerata una presenza continuativa di persone per una permanenza superiore alle 4 ore giornaliere e in ogni caso le persone addette ad interagire con gli elementi presenti in prossimità della cabina e al suo interno sono operai specializzati e opportunamente informati e formati secondo quanto stabilito dalla legge.
2. Lungo il tracciato dell’elettrodotto viene associata una fascia di rispetto di raggio pari a circa 2,5 m dal centro dello scavo a livello del calpestio, oltre la quale è garantito l’obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3  $\mu$ T.
3. Per quanto riguarda gli apparati dello stallo TR i valori di emissione del campo magnetico sono assimilabili a quelli prodotti dalla linea in cavo a 132 kV entrante nell’area di impianto; ciò detto la fascia di rispetto associata a tali valori di emissione rimane confinata entro la suddetta area e in ogni caso ad uso esclusivo di personale altamente qualificato e adeguatamente formato e informato come previsto dalle norme vigenti.

4. Per le Power Station viene associata una fascia di rispetto pari a circa 8,0 m dal perimetro della cabina, oltre la quale è garantito l'obiettivo di qualità di induzione magnetica inferiore ai 3  $\mu$ T. Entro questa fascia, non è stata considerata una presenza continuativa di persone per una permanenza superiore alle 4 ore giornaliere e in ogni caso le persone addette ad interagire con gli elementi presenti in prossimità della cabina e al suo interno sono operai specializzati e opportunamente informati e formati secondo quanto stabilito dalla legge.

A valle di tali considerazioni, qualsiasi violazione dei vincoli precedentemente elencati o variazione di caratteristiche elettriche e/o geometriche potrebbe determinare una variazione dei risultati ottenuti dalle simulazioni, pertanto si rimanda alla fase esecutiva per successivi e definitivi calcoli in merito. Si segnala che, nel caso non si rispettasse l'obiettivo di qualità dei 3  $\mu$ T, in fase esecutiva dovrà essere predisposta la schermatura dei cavi, secondo la tecnica di posa che prevede di inserire i cavi in apposite canalette di materiale ferromagnetico riempite con cemento a resistività termica stabilizzata.

Le canalette dovranno essere utilizzate nei tratti di elettrodotto caratterizzati dalla vicinanza a strutture potenzialmente sensibili per le quali si ha la necessità di ridurre i valori assunti dal campo magnetico, e sono realizzate con acciai di diverso spessore, con differente capacità di attenuazione del campo magnetico.

### **6.1.2 Componenti opere civili**

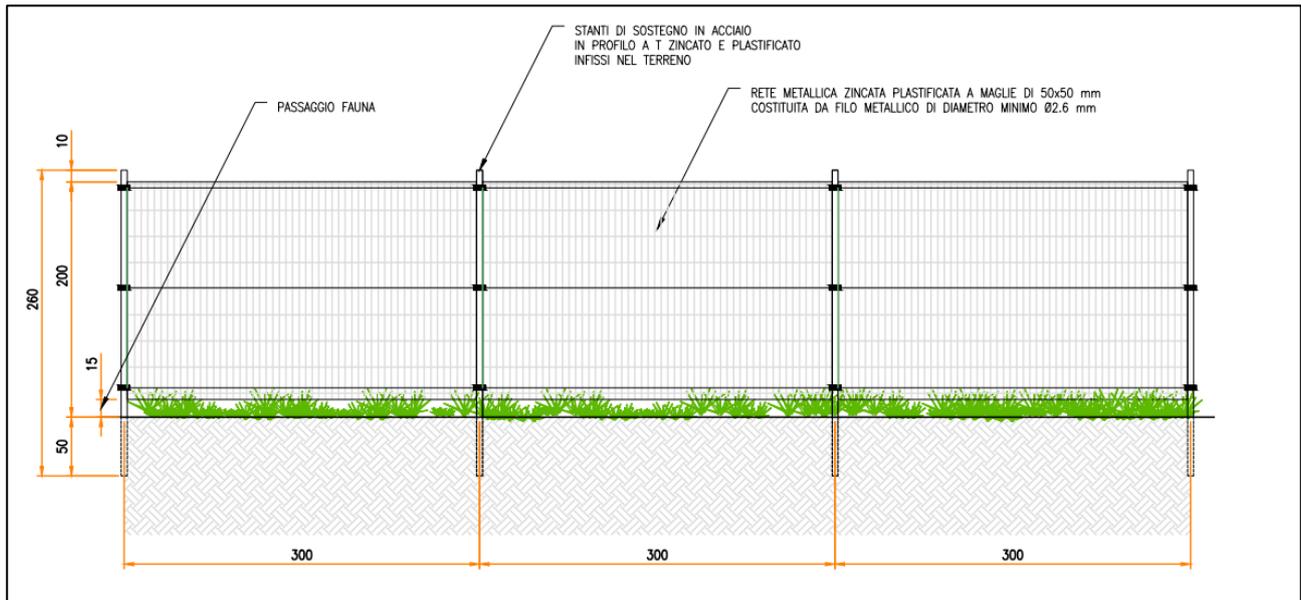
Le opere civili necessarie per la realizzazione della centrale fotovoltaica consistono nei seguenti tipi di intervento:

#### **6.1.2.1 Recinzione perimetrale**

L'area su cui sorgerà l'impianto fotovoltaico sarà completamente recintata con una recinzione altezza pari a 2,00 m dal terreno e distaccata dal terreno di circa 15 cm come misura di mitigazione ambientale per consentire il passaggio della piccola e media fauna terrestre.

La recinzione sarà realizzata in rete a maglia metallica zincata plastificata 50 x 50 mm con filo con diametro 2,6 mm, con vivagni di rinforzo in filo di ferro zincato e sarà fissata al terreno con pali di sostegno in acciaio in profilo a T zincato e plastificato infissi 50 cm, distanti gli uni dagli altri 3,0 m.

L'accesso all'area sarà garantito attraverso cancelli a doppia anta a battente di larghezza pari a 6 m, idoneo al passaggio dei mezzi pesanti. Il cancello sarà realizzato in acciaio zincato a caldo con supporti in acciaio 15 x 15 cm e fissato su trave di fondazione in cemento armato.



*Figura 6.6: particolare recinzione campo fotovoltaico*

### 6.1.2.2 Viabilità interna

La circolazione dei mezzi all'interno dell'area sarà garantita dalla presenza di una apposita viabilità per il collegamento delle cabine, disposte all'interno dell'area sulla quale sorgerà la centrale fotovoltaica al fine di garantire la fruibilità ad esse, e strade per poter accedere alle vele fotovoltaiche per la manutenzione ordinaria e straordinaria.

Per la esecuzione di questa viabilità sarà effettuato uno sbancamento di 30-50 cm, ed il successivo riempimento con un materiale misto cava di cava o riciclato. Le strade avranno una larghezza della carreggiata di 4,5 m con ingombro di 5,0 m e avranno una pendenza trasversale del 1,5% per permettere un corretto deflusso delle acque piovane. Il raggio delle strade interne sarà adeguato al trasporto di tutti i materiali durante la fase di costruzione e durante le fasi di O&M.

La sezione trasversale sarà composta come segue:

- i. strato di fondazione composto da materiale arido stabilizzato granulometricamente a legante naturale, costituito da spezzato di cava, macadam con pezzatura 60/80 mm spessore 40 cm;
- ii. strato di base composto come sopra ma con pezzatura 40/50 mm e spessore 15 cm;
- iii. strato di usura composto come sopra ma con pezzatura 0/30 mm e spessore 15 cm;

### 6.1.2.3 Viabilità esterna

Tutte le aree risultano ben servite dalla viabilità pubblica principale, trovandosi in adiacenza di strade comunali direttamente connesse alle Strade Provinciali e Strade Comunali, pertanto, non sarà necessario realizzare nuove strade all'esterno dei campi del parco fotovoltaico.

Sarà realizzata una viabilità esterna alla recinzione per consentire l'arrivo agli accessi dai parchi con caratteristiche analoghe a quella della viabilità interna.

#### **6.1.2.4** *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.

Nel seguente paragrafo si riporta il riepilogo della movimentazione terra per regolarizzazione del piano di posa.

#### **6.1.2.5** *Scavi*

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- gli scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e della viabilità interna;
- gli scavi a sezione ristretta per la realizzazione delle trincee dei cavidotti e ausiliari.
- Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi.
- In particolare:
- gli scavi per la realizzazione della fondazione delle cabine si estenderanno fino ad una profondità di ca. 80 cm;
- gli scavi quelli per la realizzazione della viabilità interna saranno eseguiti mediante scotico del terreno fino alla profondità di ca. 30-50 cm.
- gli scavi per la realizzazione dei cavidotti avranno profondità variabile in genere tra 0,50 m e 1,00 m;

Il rinterro dei cavi e cavidotti, a seguito della posa degli stessi, avverrà su un letto di materiale permeabile arido (sabbia o pietrisco minuto) su fondo perfettamente spianato e privo di sassi e spuntoni di roccia, e riempimento con materiale permeabile arido o terra proveniente da scavi o da cava, con elementi di pezzatura non superiori a 30 mm, eseguito per strati successivi di circa 30 cm accuratamente costipati. Per i dettagli si rimanda all'elaborato *CoD21\_FV\_BGR\_00076-Quantitativi volumi e superfici*.

### 6.1.2.6 Trincee

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.

Le condutture coinvolte da attraversamento di strade, canali di drenaggio o attraversamenti di servizi sotterranei devono essere protetti meccanicamente con opportuna protezione.

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.

Canalizzazioni ad altezza ridotta su strada pubblica sono ammesse soltanto previa accordo con l'Ente proprietario della strada ed a seguito di comprovate necessità di eseguire incroci e/o parallelismi con altri servizi che non possano essere realizzati aumentando la profondità di posa dei cavi.

In base alle precedenti considerazioni, si giustificano le sezioni adottate per gli scavi, rappresentate nelle Tavole allegate. 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:

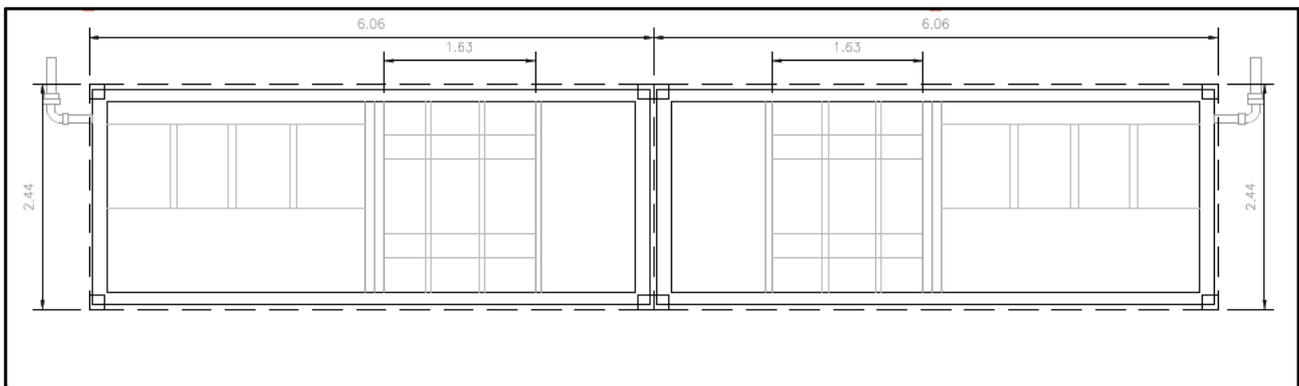
- Per linee BT: Nastro verde o giallo con avviso di presenza cavo elettrico;
- Per linee MT: Nastro rosso con avviso di presenza cavo elettrico di media tensione.

#### 6.1.2.7 Cabinati

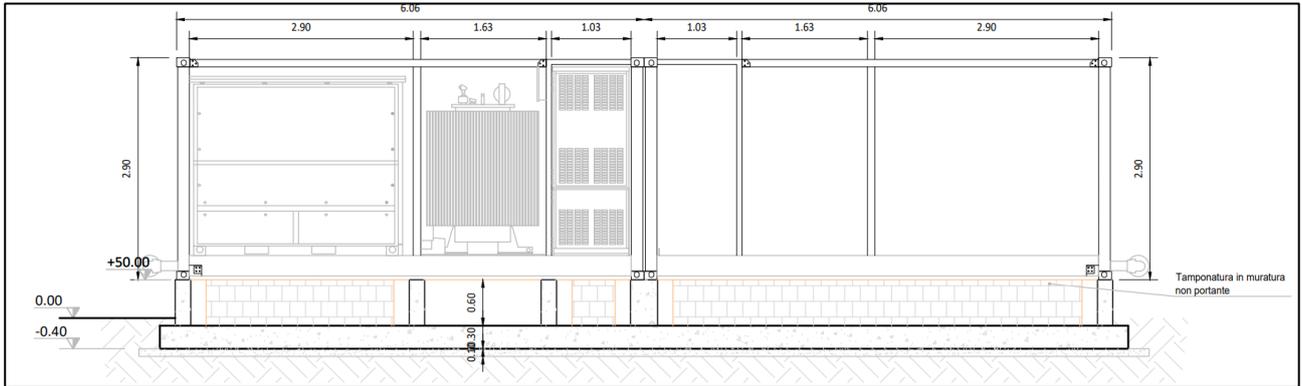
Saranno installati i seguenti cabinati:

- n. 20 cabine di campo inverter e di trasformazione (dimensioni in pianta 12,12x2,44 m e 2,90m di altezza) cabinati in container in acciaio;
- n.6 cabine elettriche e di smistamento ne (dimensioni 23,00X5,60 m e 2,80 m di altezza), in elementi prefabbricati;
- n.6 edifici per uffici (dimensioni in pianta 6,00x4,80 m e 3,10 m di altezza); in elementi prefabbricati;
- n.1 blocco cabine per Sotto Stazione Utente-SSE (dimensioni in pianta 34,65x6,70 m e 3,10 m di altezza);

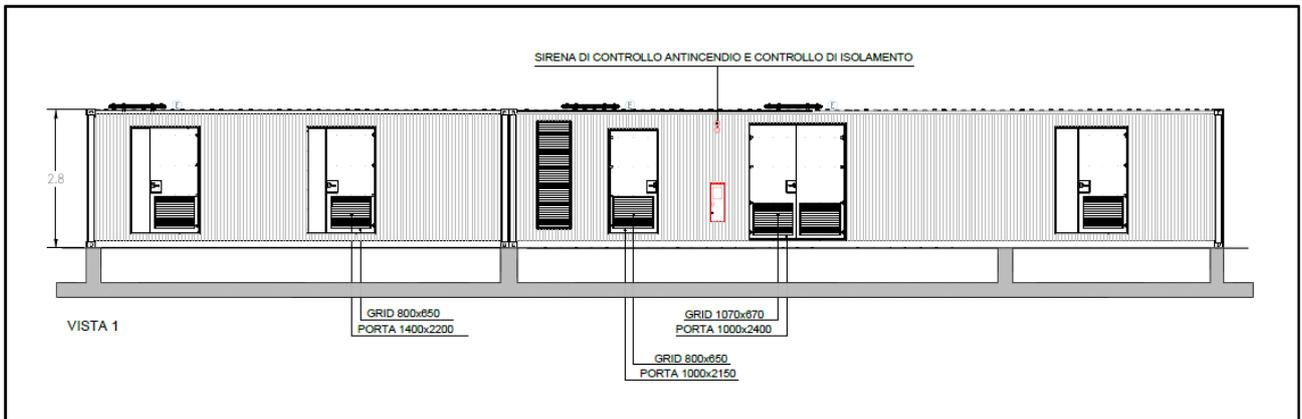
Il dettaglio delle caratteristiche costruttive e degli elementi elettrici inclusi nei cabinati è esplicitato nei paragrafi della relazione tecnica delle opere elettriche e nelle tavole relative alle definizioni dei tipologici. Si riportano di seguito le piante e prospetti degli edifici.



*Figura 6.7: Cabina di campo inverter e trasformazione. Pianta*



*Figura 6.8: Cabina di campo inverter e trasformatore. Prospetto*



*Figura 6.9: Cabina elettrica e di smistamento. Prospetto*

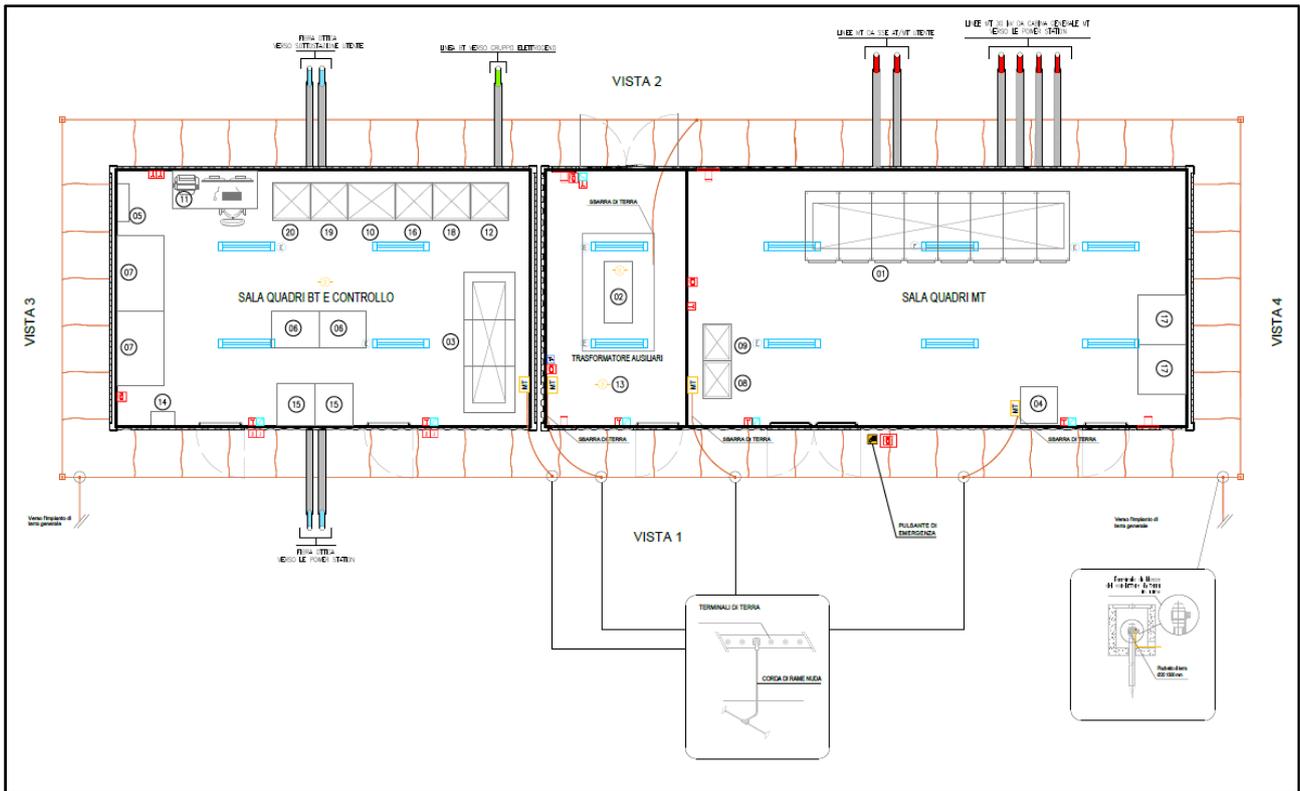


Figura 6.10: Cabina elettrica e di smistamento. Pianta

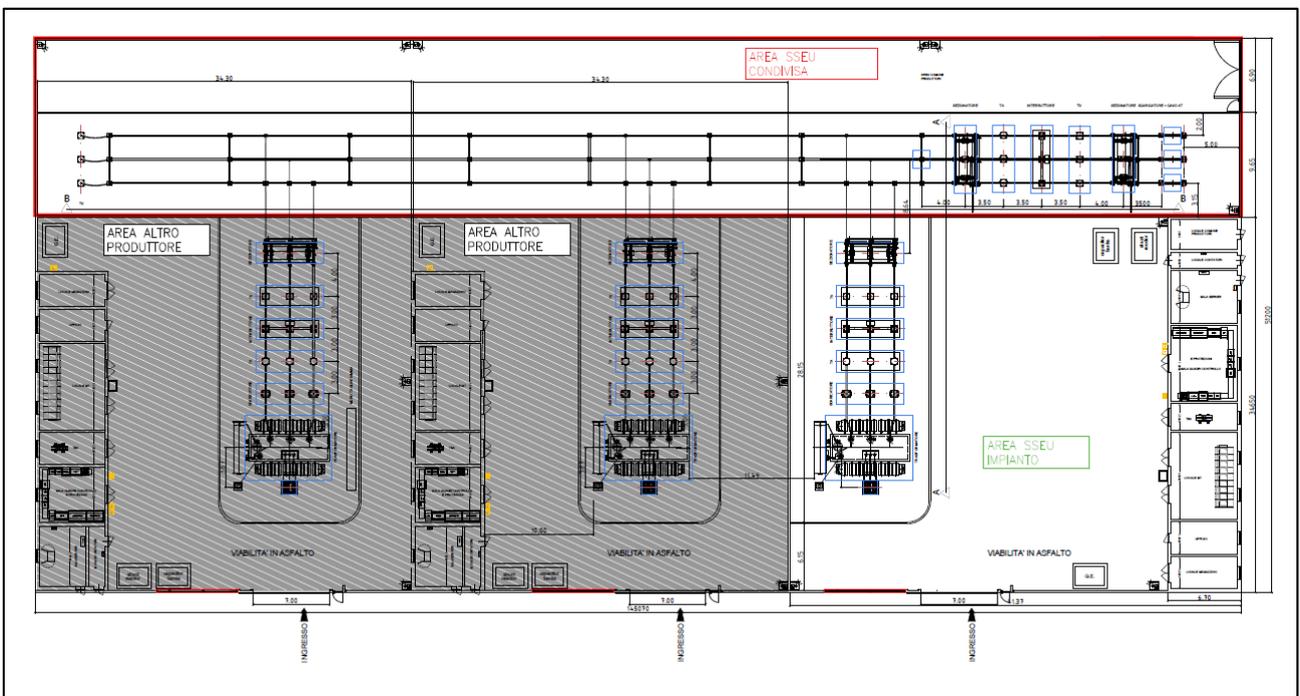


Figura 6.11: Sotto stazione utente-SSE. Planimetria

#### **6.1.2.8** *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 pre dimensionamento e le caratteristiche dei basamenti nel dettaglio, oltre che nei grafici, sono riportati nell'elaborato *CoD21\_FV\_BCR\_00083\_Calcoli di Predimensionamento Strutture*.

#### **6.1.2.9** *Pozzetti e camerette*

L'impiego di pozzetti o camerette sarà limitato ai casi di reale necessità, per facilitare la posa dei cavi lungo percorsi tortuosi o per migliorare ispezionabilità dei giunti; saranno posizionati nei pressi delle cabine per consentire l'accesso dei cavi interrati alle condutture in ingresso alle cabine; saranno altresì posizionati nei pressi dei pali di video sorveglianza al fine di consentire lo smistamento delle condutture ai dispositivi localizzati nelle immediate vicinanze.

I pozzetti saranno realizzati in cemento con resistenza caratteristica a compressione non inferiore a Rck 20 N/mm<sup>2</sup>, con fondo aperto formato con misto granulometrico per uno spessore di 20 cm, al fine di evitare il ristagno dell'acqua all'interno. Le coperture saranno chiusini prefabbricati in cemento armato prefabbricato o materiale di caratteristiche adeguate (policarbonato, acciaio, etc). In fase di realizzazione dei pozzetti e relativa collocazione dei cavi occorrerà tener presente che:

- si devono potere introdurre ed estrarre i cavi senza recare danneggiamenti alle guaine; quindi, i fori devono essere dotati di adeguati colletti e condutture guida;

il percorso dei cavi all'interno deve potersi svolgere ordinatamente rispettando i raggi di curvatura.

### 6.1.2.10 Drenaggi e regimentazione delle acque meteoriche



*Figura 6.12: Planimetria delle opere di regimentazione delle acque*

Attraverso l'analisi TauDEM rielaborata in ambiente GIS è stato indentificato un reticolo idrografico principale caratterizzato da corsi preferenziali che non presentano un alveo ben definito, ma possono raggiungere portate significative in seguito ad eventi di pioggia intensi non ordinari.

Il progetto ha previsto una sistemazione del drenaggio integrata con gli avvallamenti ad uso irriguo/bonifica esistenti al fine di indirizzare e distribuire le portate costituita da fossi in terra di forma trapezia scavati nel terreno naturale e rinverdite.

Tali fossi, in aggiunta agli avvallamenti già presenti, favoriscono il drenaggio superficiale indirizzandolo verso i ricettori ed evitando così ristagni, impaludamenti e il formarsi di rivoli non controllati.

Tra i vantaggi idraulici essi immagazzinano e convogliano le acque scolanti meteoriche favorendo la riduzione dei picchi di deflusso, l'infiltrazione e il rallentamento dei flussi, a seconda della pendenza. Tali opere sono state e sono tuttora largamente in uso nelle aree rurali.

Durante l'avvento dei sistemi di gestione sostenibile questa categoria è stata rielaborata progettualmente creando nuove funzioni quali detenzione, infiltrazione, bioremediation ed ecologica.

Di seguito alcuni esempi:

- Può essere promossa la sedimentazione mediante l'uso di una fitta vegetazione, solitamente piante erbacee, che garantisce basse velocità di flusso per intrappolare gli inquinanti particellari e indiretti effetti fitodepurativi;
- È possibile installare dighe o berme lungo il fosso per favorire ulteriormente lo stoccaggio, il rallentamento, la sedimentazione e l'infiltrazione;
- Mediante la formazione di sottofondo in materiale drenante è possibile incrementare l'infiltrazione creando opere miste con trincee drenanti;
- Utilizzo in commistione con bacini di detenzione come ingresso o uscita.

La capacità di convogliamento della sezione idraulica è stata calcolata attraverso una verifica idraulica in regime di moto uniforme, secondo la normale prassi progettuale, utilizzando la nota formula di Chezy con il coefficiente di scabrezza di Manning (parametro che si usa nello studio dei flussi dei canali e che varia rispetto alla natura della superficie di riferimento):

$$Q = \frac{A \cdot R^{2/3} i^{1/2}}{n}$$

Dove:

- Q: portata di riferimento [m<sup>3</sup>/s];
- A: area della sezione bagnata [m<sup>2</sup>];
- R: raggio idraulico [m] (rapporto tra A e il corrispondente perimetro bagnato della sezione);
- i: pendenza dell'alveo [m/m];
- n: coefficiente di conduttanza idraulica di Manning.

I fossi di drenaggio saranno realizzati in scavo con una sezione trapezia di larghezza e profondità variabile in funzione della portata di progetto e sponde inclinate di circa 26°.

In corrispondenza delle intersezioni con la viabilità si sono previsti dei tratti interrati composti da scatolari in c.a. carrabili o da tubazioni in HDPE carrabili.

Lo scopo delle canalette e dei condotti interrati è quello di permettere il deflusso dell'intera portata di progetto, relativa a un tempo di ritorno di 50 anni.

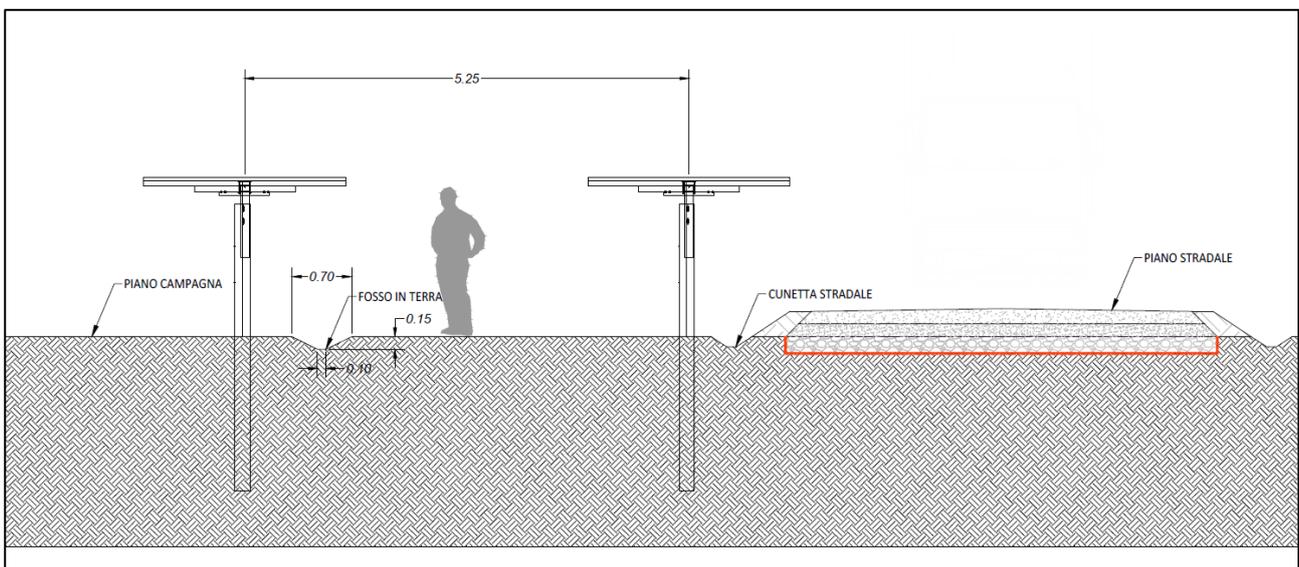
Più in dettaglio sono previsti dei fossi che permettono di convogliare il deflusso internamente al layout e verso i punti di scarico aventi le seguenti dimensioni caratteristiche:

PENDENZA SPONDE	L2 [M]	L1 [M]	H [M]
26°	0,70	0,10	0,15

Tali dimensioni dovranno essere verificate nella successiva fase progettuale.

L'ubicazione planimetrica delle canalizzazioni e delle opere di regimazione idraulica è illustrata nella tavola "CoD21\_FV\_BCD\_00094\_Planimetria opere di regimazione delle acque".

I fossi potranno essere posizionati in maniera tale da consentire l'eventuale passaggio dei mezzi di manutenzione. In Figura 7.1 si riporta una sezione tipo delle opere di regimazione delle acque meteoriche in progetto tra le strutture di sostegno in progetto.



*Figura 6.13: Sezione tipologica opere di regimazione acque meteoriche nell'area impianto*

Per quanto attiene alla viabilità di progetto, tutte le strade saranno in materiale permeabile e saranno realizzate in piano con manto a schiena d'asino con pendenza minima pari a circa il 1,5%. Le strade sono previste dotate di due cunette di forma trapezoidale a lato che scaricheranno le acque raccolte in corrispondenza di canali e solchi naturali.

Le cunette ai lati delle strade hanno lo scopo di raccogliere le acque e di convogliarle verso gli attraversamenti (tombotti) che hanno la funzione di collegare idraulicamente le aree a destra e a sinistra del rilevato stradale.

Si rimanda all'elaborato grafico con i particolari costruttivi per maggiori dettagli (CoD21\_FV\_BCD\_00098\_Sottocampo tipo\_particolari).

Infine, gli scarichi della rete di drenaggio senza modifiche tra ante-operam e post-operam convergeranno ai ricettori esistenti.

Si specifica che:

- Il criterio di scelta dei punti di scarico è principalmente quello di non modificare lo stato di fatto. Gli scarichi in progetto corrispondono a canali esistenti o in ogni caso si trovano nei punti in cui l'acqua naturalmente già defluisce;
- Le canalette di drenaggio scaricano in ricettori esistenti costituiti da canali artificiali o solchi di drenaggio non identificati e non appartenenti al reticolo idrografico regionale oppure scaricano su terreno.

Si rimanda alla tavola di riferimento ("CoD21\_FV\_BCD\_00094\_Planimetria opere di regimazione delle acque") per maggiori dettagli sull'ubicazione degli scarichi.

#### **6.1.2.11**      *Opere di verde*

In fase di progettazione è emersa la necessità di favorire la naturalità dell'area attraverso l'inerbimento delle superfici di terreno non occupate dai pannelli e dalla strada interna e la realizzazione di una fascia di mitigazione arbustiva perimetrale all'esterno della recinzione, con caratteristiche tali da riuscire a mascherare i campi fotovoltaici, riducendo al minimo l'impatto sul paesaggio.

Le specie arbustive e le modalità di piantumazione sono state definite a seguito di attenta analisi delle caratteristiche del bacino idrografico e pedo-climatiche dell'area in modo da poter conciliare al meglio le esigenze tecnologiche dell'impianto (costruttive e gestionali) con quelle naturalistiche e paesaggistiche, con un occhio attento alla tutela della biodiversità, alla ricostruzione dell'unità degli ecosistemi e al valore ecologico, in coerenza con le potenzialità vegetazionali dell'area e con quanto previsto dalla normativa vigente.

La fascia arbustiva, per svolgere appieno la sua funzione, avrà una larghezza di almeno 2-3 m e un'altezza tale da mitigare l'impatto visivo dei pannelli e delle opere connesse dall'esterno e da eventuali punti panoramici e di interesse paesaggistico presenti nelle vicinanze del sito.

### **6.1.3 Componenti e opere servizi ausiliari**

I servizi ausiliari della centrale fotovoltaica consistono nelle seguenti tipologie:

#### **6.1.3.1 Sistema di monitoraggio**

Il sistema sarà dotato di un sistema scada di monitoraggio delle prestazioni energetiche e degli allarmi elettrici, installato all'interno dei cabinet, la cui struttura risponda a condizioni di modularità e di rispetto dei blocchi funzionali fondamentali di cui si compone generalmente un sistema di acquisizione dati.

Il sistema è costituito da uno o più data logger (in funzione del tipo di dispositivo e dal numero di variabili che dovrà acquisire) con moduli di espansione (sistema elettronico di controllo, di acquisizione e trasmissione dati) in grado di acquisire i dati provenienti dalle seguenti apparecchiature:

- la stazione meteo principale;
- la/e stazione/i meteo secondaria/e (eventuale);
- gli inverter;
- i relè degli interruttori;
- i contatti binari (ON/OFF) relativo allo stato degli interruttori dei quadri elettrici;
- il contatore di energia;

Permette il monitoraggio locale al servizio degli operatori di manutenzione (con tempi di latenza real time ridottissimi) e la trasmissione via internet a web cloud con tutte le informazioni acquisiti dal campo fotovoltaico come grandezze elettriche cumulative e di dettaglio delle singole unità di produzione.

#### **6.1.3.2 Il sistema di trasmissione dei dati per l'impianto in oggetto utilizzerà:**

- preferibilmente una comunicazione a onde convogliate attraverso i cavi di potenza degli inverter (al fine di limitare la collocazione di linee dati seriale) o in alternativa con classica comunicazione seriale;
- comunicazione seriale tra i sensori e i data logger;
- comunicazione in fibra ottica tra le cabine di campo e cabine di ricezione.

#### **6.1.3.3 Sistema antintrusione (videosorveglianza, allarme e gestione accessi)**

L'area di impianto sarà completamente recintata e sorvegliata e dotata di un sistema antintrusione che consente di inviare allarmi via web e/o SMS alla rilevazione di una infrazione, costituito dai seguenti sistemi che funzioneranno in modo integrato:

- sistema di videosorveglianza perimetrale;
- sistema di gestione degli accessi
- Il sistema di videosorveglianza registrerà tutti gli eventi di movimenti interni all'area di progetto e di passaggio nei pressi dell'anello perimetrale. È costituito da:
- telecamere fisse all'infrarosso che permettono il funzionamento 24h/24h posti su pali a una distanza l'una dall'altra di circa 40 metri;
- server per videosorveglianza, videoregistratore, monitor LCD, Armadio rack, cavi rack.
- Il sistema di allarme e antintrusione a barriere a microonde rileva l'accesso nell'area dell'impianto ed in prossimità delle cabine.
- barriere a microonde (distanza RX-TX di circa 60 m) da installare lungo l'anello perimetrale ed in prossimità dei punti di accesso e cabine;
- centrale antintrusione, DGP in campo installati in adeguati box su palo, lettore di badge, tastiera di gestione, rivelatori volumetrici, rivelatori volumetrici a doppia tecnologia, contatti magnetici, sirena esterna, rilevatori di fumo, pulsante antincendio, cavi bus (RS485), cavi di allarme, cavi di alimentazione, cavi antincendio, batterie, ups, ecc
- Il sistema di gestione degli accessi monitora gli stati degli ingressi del parco fotovoltaico e alle cabine di controllo e sarà implementato con sensoristica a contatti magnetici sui relativi elementi:
- cancelli di ingresso;
- porte della cabina di controllo.
- Gli accessi sono gestiti con lettori e schede badge di accesso, al fine di consentire il tracciamento storico degli operatori che hanno accesso e gestiscono nel tempo l'impianto.
- I suddetti sistemi di allarme e videosorveglianza potranno essere integrati o sostituiti con altre tecnologie al momento della costruzione.

#### **6.1.3.4 Sistema di illuminazione**

Il sistema di illuminazione sarà realizzato in prossimità delle cabine elettriche e degli uffici e posizionati su di esse/i.

Sulla SSU l'impianto sarà normalmente acceso.

Nessun sistema di illuminazione lungo le recinzioni perimetrali.

I corpi illuminanti saranno con lampada a LED 50W 230V-50Hz, con riflettore con ottica antinquarantamento luminoso in alluminio e diffusore in cristallo temperato resistente agli shock termici e agli urti, portalampada in ceramica, e ciascuno sarà dotato di propria protezione termica e sezionatore.

#### **6.1.3.5 Sistema idrico**

Il sistema idrico che sarà installato in campo includerà esclusivamente un impianto di irrigazione della fascia arborea di mitigazione del verde. Comprenderà un sistema di tubazioni in polietilene ad alta densità o polivinile atossico con irrigatori, valvole e innesti rapidi, connesso all'acquedotto o utilizzando una cisterna mobile munita di sistema di pressurizzazione, dotato di impianto automatizzato e temporizzato al fine di ottimizzare l'uso della risorsa idrica.

Non è prevista l'installazione di un sistema specifico distribuito in campo per la pulizia dei moduli fotovoltaici.