



MAGGIO 2023

BURANO SOLAR S.R.L.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO
COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 45 MW
COMUNE DI MANCIANO (GR)

Manctarna

ELABORATO 01

STUDIO IMPATTO AMBIENTALE

Progettista

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2799_5187_MA_VIA_R01_Rev0_Studio di impatto ambientale

**Memorandum delle revisioni**

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2799_5187_MA_VIA_R01_Rev0_Studio di impatto ambientale	05/2023	Prima emissione	G.d.L.	DCr	L. Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Corrado Pluchino	Project Manager	Ord. Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Daniele Crespi	Coordinamento SIA	
Michela Zurlo	Ingegnere	
Marco Corrù	Architetto	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	
Francesca Jaspardo	Esperto Ambientale	
Vincenzo Ferrante	Ingegnere strutturista	Ord. Ing. Siracusa A2216
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	
Matteo Lana	Ingegnere Ambientale	
Sergio Alifano	Architetto	
Elisa Reposo	Ingegnere Ambientale	
Christian Leonardi	Esperto ambientale Junior	
Davide Loconte	Geologo – Geosystem Studio Associato di Geologia e Progettazione	Ordine Geologi Umbria n. 445
Brulli Trasmissioni srl– Ingegneria e Costruzioni	Progettazione Elettrica	
Andrea Fanelli	Perito Elettrotecnico	

Impianto Fotovoltaico 45 MW Collegato alla RTN

Studio di Impatto Ambientale



Andrea Vatteroni	Dottore Agronomo - Valutazioni ambientali	Ordine Dott. Agr. For. Prov. PI, LU, MS - n. 580
Cristina Rabozzi	Ingegnere Ambientale - Valutazioni ambientali	Ordine Ingegneri Prov. SP - n. A 1324
Elena Lanzi	Dottore Agronomo - Valutazioni ambientali e paesaggistiche	Ordine Dott. Agr. e Dott. For. Prov. PI-LU-MS n. 688
Sara Cassini	Ingegnere Ambientale - Valutazioni ambientali	
Michela Bortolotto	Architetto Pianificatore - Valutazioni paesaggistiche e analisi territoriali	Ord. Arch., Pianif., Paes. e Cons. Prov. PI - n. 1281
Alessandro Sergenti	Naturalista - Valutazioni d'incidenza	
Alessandro Costantini	Archeologo	Elenco Nazionale degli Archeologi – 1 Fascia - n. 3209
Francesco Borchi	Tecnico competente in acustica	ENTECA - n. 7919

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA	8
2. ASPETTI METODOLOGICI.....	9
3. INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO	10
3.1 SOGGETTO PROPONENTE.....	10
3.2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO.....	10
3.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE	10
3.4 INQUADRAMENTO CATASTALE.....	11
4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	13
4.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO	13
4.1.1 Layout dell'impianto fotovoltaico	13
4.1.2 Caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico	13
4.2 CONNESSIONE ALLA RTN	21
4.2.1 Nuova SE TERNA 380/132/36 kV	23
4.3 TERRE E ROCCE DA SCAVO	24
4.4 CRONOPROGRAMMA	25
4.5 GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO	26
4.6 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO	27
4.6.1 Dismissione delle strutture tecnologiche	28
4.6.2 Opere di ripristino ambientale.....	29
4.6.3 Cronoprogramma degli interventi di dismissione.....	30
4.7 INTERFERENZE	31
4.8 RISCHIO INCIDENTI E SALUTE DEGLI OPERATORI	32
4.9 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE	32
4.9.1 Fascia di mitigazione perimetrale	33
4.9.2 Mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi	34
4.9.3 Mitigazione esterna al sito: rinfoltimento vegetazione esistente.....	35
4.10 INTERFERENZA CON ALTRI PROGETTI	35
4.11 ASPETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO	36
4.11.1 Fabbisogno di materie prime e utilizzazione di risorse naturali	36
4.11.2 Tutela della risorsa idrica.....	36
5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	37
5.1 METODOLOGIA PER LA VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI	37
5.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, PAESISTICA, URBANISTICA.....	37
5.2.1 Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPr)	37
5.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto (PTCP).....	43
5.2.1 Piano Strutturale e Piano Operativo del Comune di Manciano	50
5.3 PIANIFICAZIONE DI SETTORE.....	51
5.3.1 Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)	51
5.3.2 Piano Regionale Agricolo Forestale (PRAF)	54
5.3.3 Piano regionale di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate (PRB)	56
5.3.4 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria – Ambiente (PRQA)	58



5.3.5 Piano di Tutela delle Acque (PTA)	59
5.3.6 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale – UoM ITR121 Bacini Laziali.....	60
5.3.7 Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Grosseto	63
5.3.8 Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Manciano	64
5.4 QUADRO SINOTTICO DELLA CONFORMITÀ DELL'INTERVENTO CON LA PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO.	65
6. QUADRO DELLA VINCOLISTICA SOVRAORDINATA	67
6.1 VINCOLO IDROGEOLOGICO	67
6.2 VINCOLI DI PERICOLOSITÀ TERRITORIALE	68
6.2.1 Pericolosità idraulica o fluviale.....	68
6.2.2 Pericolosità geomorfologica.....	69
6.3 SITI CONTAMINATI.....	71
6.4 IL PATRIMONIO NATURALISTICO AMBIENTALE REGIONALE.....	71
6.4.1 Il sistema delle Aree Naturali Protette	73
6.4.2 Il sistema regionale della biodiversità	74
6.4.3 I valori del patrimonio naturalistico regionale	77
6.5 SISTEMA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI E STORICO CULTURALI	77
6.5.1 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico.....	79
6.5.2 Aree tutelate per legge.....	79
6.5.3 Beni architettonici e patrimonio storico-culturale.....	79
6.6 FASCE DI RISPETTO E VINCOLI CONFORMATIVI.....	80
6.7 QUADRO SINOTTICO DELLA VINCOLISTICA INTERFERENTE CON LE AREE D'INTERVENTO.....	82
7. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO BASE)	86
7.1 SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA.....	86
7.1.1 Suolo	86
7.1.2 Uso del suolo.....	87
7.1.3 Pedologia e patrimonio agro-alimentare	88
7.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	93
7.2.1 Geologia e litologia	93
7.2.2 Geomorfologia	95
7.3 SISMICITÀ	97
7.4 ACQUE	100
7.4.1 Idrografia e acque superficiali.....	100
7.4.2 Idrogeologia e acque sotterranee.....	112
7.5 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA	121
7.5.1 Qualità dell'aria.....	121
7.5.2 Caratteristiche meteorologiche.....	127
7.6 RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI.....	140
7.6.1 Reti ecologiche.....	140
7.6.2 Unità ecosistemiche	141
7.6.3 Flora e vegetazione.....	142
7.6.4 Aspetti faunistici	143
7.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	149



7.7.1 Ambito di paesaggio della bassa Maremma e ripiani tufacei.....	149
7.7.2 Struttura del paesaggio	152
7.7.3 Beni paesaggistici e patrimonio storico-culturale	157
7.8 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	158
7.8.1 Popolazione e benessere sociale	158
7.8.2 Sistema economico.....	160
7.9 AGENTI FISICI	166
7.9.1 Rumore.....	166
7.9.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.....	166
8. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI	168
8.1 METODOLOGIA DI STIMA DEGLI IMPATTI	168
8.2 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA”	175
8.2.1 Dimensione fisica	175
8.2.2 Dimensione costruttiva	177
8.2.3 Dimensione operativa.....	180
8.2.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Suolo, uso del suolo e pedologia” e relative misure di mitigazione	180
Bassa (13)	180
8.3 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SISMICITÀ”	182
8.3.1 Dimensione fisica	182
8.3.2 Dimensione costruttiva	182
8.3.3 Dimensione operativa.....	183
8.3.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Geologia, geomorfologia, sismicità” e relative misure di mitigazione	183
8.4 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “ACQUE”	183
8.4.1 Dimensione fisica	183
8.4.2 Dimensione costruttiva	184
8.4.3 Dimensione operativa.....	185
8.4.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Acque” e relative misure di mitigazione....	185
8.5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “ATMOSFERA”	187
8.5.1 Dimensione fisica	187
8.5.2 Dimensione costruttiva	187
8.5.3 Dimensione operativa.....	189
8.5.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Atmosfera” e relative misure di mitigazione	189
8.6 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI”	191
8.6.1 Dimensione fisica	191
8.6.2 Dimensione costruttiva	193
8.6.3 Dimensione operativa.....	195
8.6.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Reti ecologiche, componenti biotiche ed ecosistemi” e relative misure di mitigazione	196
8.7 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE”	198
8.7.1 Dimensione fisica	198



8.7.2 Dimensione costruttiva	201
8.7.3 Dimensione operativa.....	201
8.7.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Paesaggio” e relative misure di mitigazione 201	
8.8 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “AGENTI FISICI”	202
8.8.1 Dimensione fisica	202
8.8.2 Dimensione costruttiva	203
8.8.3 Dimensione operativa.....	207
8.8.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Agenti fisici” e relative misure di mitigazione 212	
8.9 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “ASPETTI SOCIO-ECONOMICI”	214
8.9.1 Dimensione fisica	214
8.9.2 Dimensione costruttiva	214
8.9.3 Dimensione operativa.....	215
8.9.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Aspetti socio-economici” e relative misure di mitigazione	216
8.10 STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE	218
8.11 BENEFICI AMBIENTALI DEL PROGETTO	220
9. ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO	223
10. MISURE DI MITIGAZIONE DEI PRINCIPALI IMPATTI STIMATI	224
11. CONCLUSIONI	226

ALLEGATO/APPENDICE

ALLEGATO 01 Allegato 1 Tavole SIA



1. PREMESSA

Il presente documento costituisce lo *Studio di Impatto Ambientale* (SIA) per l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (*ex art. 23 D.lgs. n. 152/2006*) inerente il Progetto per la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza complessiva di 45 MW da installarsi nel Comune di Manciano (GR) in località "Maccabove". L'area di intervento interessa un'area catastale contrattualizzata di circa 94,5 ettari complessivi di cui circa 60 ha recintati.

Il progetto viene sottoposto a Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale in quanto compreso tra quelli citati nell'Allegato II alla Parte Seconda del *D.Lgs. n. 152/2006 e smi*.

La Società proponente è la Burano Solar S.r.l. che ha sede legale in Viale Scala Greca 406, 96100, Siracusa (SR).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al *D.Lgs. n. 387 del 29/12/2003*, "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

Il progetto in esame è in linea con quanto previsto dal: "Pacchetto per l'energia pulita (Clean EnergyPackage)" presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia energetica nazionale emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

L'opera ha dei contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati mitigati.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto". Tale SE è in progetto in un'area limitrofa posta a Ovest dell'impianto fotovoltaico. La connessione verrà realizzata mediante una linea di cavo interrato a 36 kV di collegamento tra lo stallo dedicato in stazione Terna e la cabina di raccolta 36 kV che raccoglierà i cavi provenienti dalle aree d'impianto.

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) ai sensi dell'art. 22 del d.lgs. 03/04/06 n. 152 e s.m.i., redatto seguendo l'allegato VII del D.L.gs. 152/2006, così come recentemente modificato dal D.L.gs. 104/2017 e le indicazioni della Legge Regionale n. 11/2001 e s.mi., relativo al progetto per la realizzazione di un impianto solare fotovoltaico nel territorio comunale di Manciano con potenza pari a 45 MW.



2. ASPETTI METODOLOGICI

Lo studio di impatto ambientale è redatto in conformità all'Allegato VII, parte II, del D. Lgs.n. 152/06 e s.m.i. ed è secondo la seguente articolazione:

1. Quadro di riferimento programmatico. Descrive gli strumenti della pianificazione territoriale e di settore vigenti per l'area d'intervento e ne verifica le eventuali interferenze con il progetto;
2. Quadro di riferimento progettuale. Descrive il progetto e le tecniche operative adottate, con l'indicazione della natura e delle quantità dei materiali/risorse impiegati e le misure di mitigazione/attenuamento volte a minimizzare gli impatti sulle componenti ambientali interferite;
3. Quadro di riferimento ambientale. Descrive le singole componenti ambientali, i relativi elementi di sensibilità e/o criticità
4. Sezione valutativa. In seguito alla definizione della metodologia adottata per la stima degli impatti, delinea gli impatti connessi con la realizzazione del progetto.

Più nel dettaglio, lo studio è stato svolto attraverso un insieme di attività che si possono schematizzare come segue:

- raccolta ed esame della documentazione bibliografica, scientifica e tecnica disponibile (normativa di settore, strumenti di pianificazione e di tutela, norme tecniche, carte tematiche, ecc.);
- rilievi di campo e successive analisi delle informazioni e dei dati raccolti;
- elaborazione di cartografia tematica;
- descrizione degli aspetti programmatici;
- sintesi del progetto proposto;
- approfondimento del quadro conoscitivo in merito alle principali componenti ambientali interferite (suolo e sottosuolo, meteo-clima, aria, acque superficiali e sotterranee, flora e vegetazione, fauna, ecosistemi e reti ecologiche, paesaggio e beni culturali e archeologici, rumore e vibrazioni, salute e sicurezza pubblica, rifiuti e bonifiche, aspetti infrastrutturali, aspetti socio-economici e storico-culturali, ecc.);
- descrizione della metodologia di valutazione degli impatti individuata e stima della significatività delle interferenze delle attività proposte con la matrice ambientale;
- descrizione delle principali misure di mitigazione ed attenuazione per il contenimento della significatività degli impatti riferiti alle componenti ambientali indagate.



3. INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

3.1 SOGGETTO PROPONENTE

Il Proponente del progetto è Burano Solar S.r.l. che ha sede legale in Viale Scala Greca 406, 96100, Siracusa (SR).

3.2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare della potenza complessiva di 45 MW da installarsi nel Comune di Manciano (GR) in località "Maccabove".

Nel suo complesso l'impianto sarà costituito da:

- n. 65.212 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, della potenza di 690 Wp ciascuno, installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- n. 13 cabine di campo (o Power Station) che avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa tensione a livello di tensione 36 kV;
- n.2 cabine di smistamento a livello di tensione 36 kV complete di relative apparecchiature ausiliarie;
- una cabina di raccolta 36 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie;
- un cavidotto interrato a 36 kV di interconnessione tra le varie sezioni d'impianto;
- una viabilità di servizio per garantire l'ispezione delle aree d'impianto e l'accesso alle piazzole delle cabine;

L'impianto fotovoltaico verrà connesso alla RTN mediante collegamento in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto". Tale SE è in progetto in un'area limitrofa posta a Ovest dell'impianto fotovoltaico. La connessione verrà realizzata mediante una linea di cavo interrato a 36 kV di collegamento tra lo stallo dedicato in stazione Terna e la cabina di raccolta 36 kV che raccoglierà i cavi provenienti dalle aree d'impianto.

3.3 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia da fonte rinnovabile e la realizzazione delle relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Manciano (GR) in località "Maccabove".

L'impianto è costituito da quattro sezioni ubicate in un'area ricompresa a Sud dalla Strada Ponte dell'Abbaia e a Nord-Est dalla Strada Provinciale della Campigliola. Nello specifico, le sezioni di campo sono così identificate:

- Sezione C1: area posta più a nord del sito. L'area è suddivisa in due porzioni: Sezione C1 – Ovest che presenta un'area recintata pari a circa 4,9 ettari e Sezione C1 – Est che presenta un'area recintata pari a circa 11,9 ettari;
- Sezione C2: area posta più ad ovest del sito. Estensione area recintata pari a circa 10,5 ettari;
- Sezione C3: ad est dell'area C2. Estensione area recintata pari a circa 11 ettari.
- Sezione C4: area posta più a sud del sito. Estensione area recintata pari a circa 15,8 ettari.

Il progetto interessa un'area catastale contrattualizzata complessivamente pari a circa 94,5 ettari di cui circa 60 ha recintati.

La zona in esame si colloca ad una quota variabile tra i 100 e i 106 m s.l.m. e presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante leggermente degradante verso Est, in direzione dell'asta idrica secondaria denominata Botro dell'Acqua Bianca. L'area è prevalentemente agricola e in termini di uso del suolo i terreni risultano interessati da seminativi non irrigui di tipo estensivo.

Il cavidotto interrato a 36 kV che collega le diverse sezioni dell'impianto si sviluppa per una lunghezza complessiva di 1,43 km e termina in corrispondenza della cabina di raccolta 36 kV ubicata all'interno della sezione C1 dell'impianto fotovoltaico. Tale cabina sarà collegata alla nuova sezione 36 kV di futura realizzazione situata all'interno della Stazione Elettrica (SE) della RTN che verrà inserita in entrata – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto" mediante un cavidotto interrato 36 kV di lunghezza pari a circa 275 m.

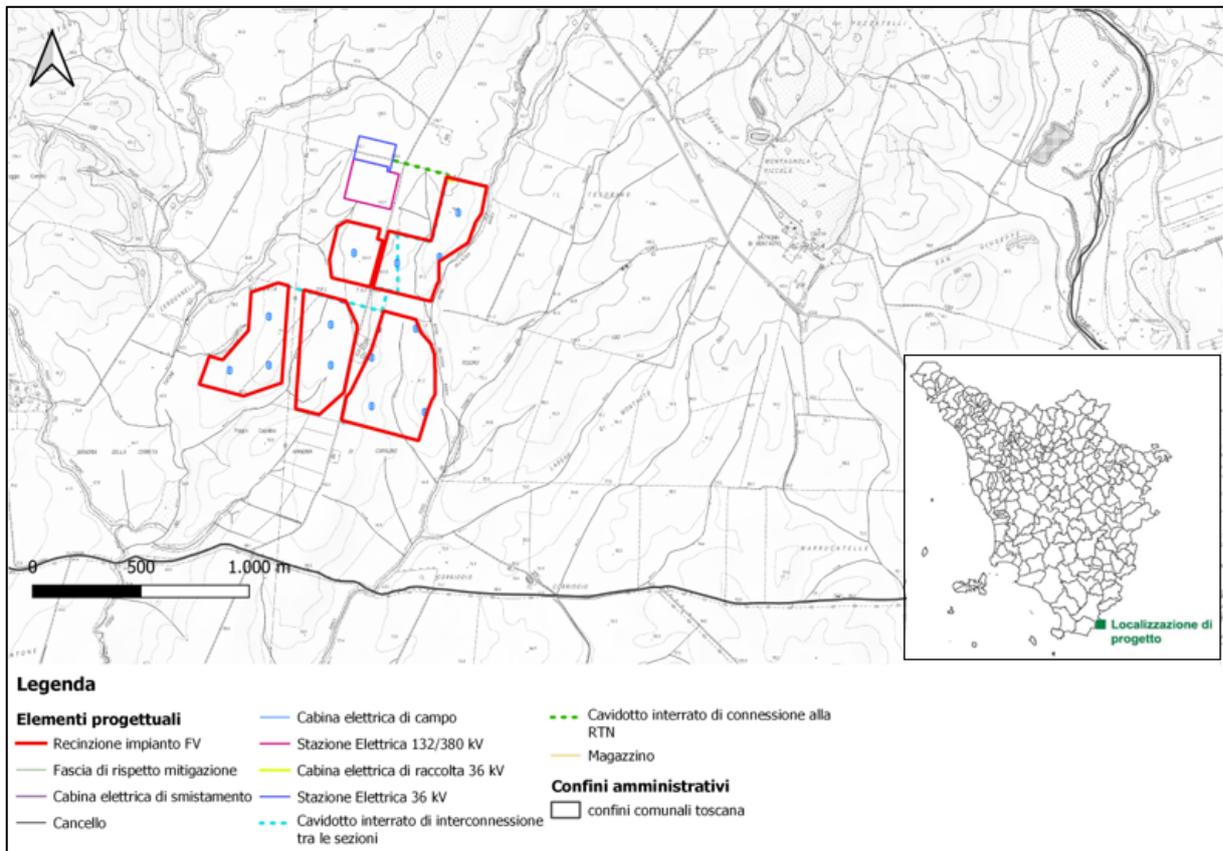


Figura 3-1: Inquadramento territoriale dell'area di progetto

3.4 INQUADRAMENTO CATASTALE

Dalla consultazione del Catasto dell'Agenzia delle Entrate si evince che le aree di progetto, ubicate nel territorio comunale di Manciano (GR) interessano le particelle catastali del Foglio 269 riassunte in Tabella 3-1. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato di progetto "Inquadramento Catastale Impianto".

Tabella 3-1: Particelle catastali interessate dalle opere

SEZIONI	FOGLIO	PARTICELLA
C1, C2, C3, C4	269	10, 11, 12, 13, 13 AA, 13 AB, 36, 38, 76, 76 AA, 76 AB, 97, 99, 111

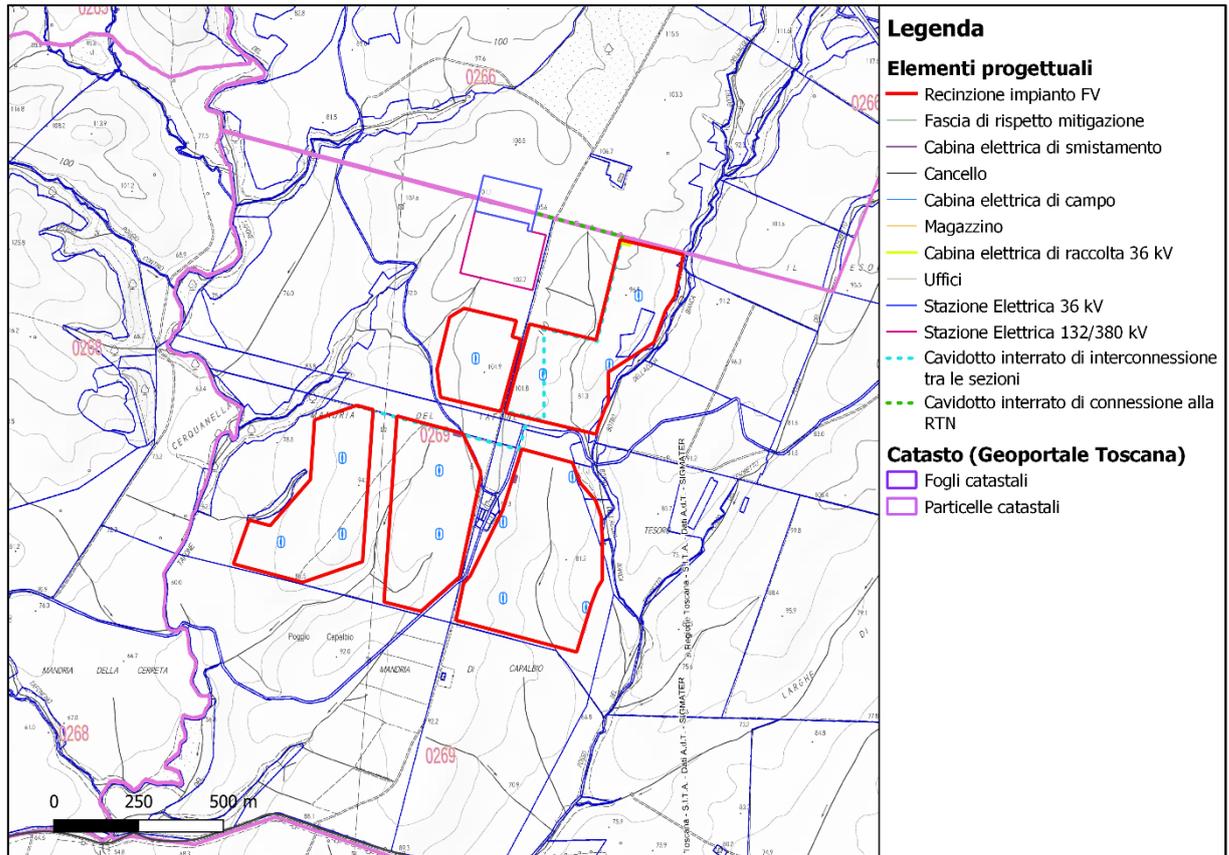


Figura 3-2: Inquadramento catastale (Fonte: Catasto dell'Agenzia delle Entrate)



4. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

4.1 IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nella presente sezione si riporta una descrizione sintetica del progetto, rimandando alla documentazione di progetto per ulteriori approfondimenti in merito.

4.1.1 *Layout dell'impianto fotovoltaico*

Il progetto per il quale si richiede la connessione in rete è un impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare costituito da quattro sezioni (C1, C2, C3 e C4) aventi una potenza complessiva di 45 MW.

Nel suo complesso l'impianto sarà composto da:

- n. 65.212 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, della potenza di 690 Wp ciascuno, installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondate su pali infissi nel terreno;
- n. 13 cabine di campo (o Power Station) che avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa tensione a livello di tensione 36 kV;
- n.2 cabine di smistamento a livello di tensione 36 kV in cui confluiranno tutti i cavi provenienti dalle diverse cabine di campo;
- una cabina di raccolta 36 kV completa di relative apparecchiature ausiliarie;
- un cavidotto interrato a 36 kV di interconnessione tra le varie sezioni d'impianto;
- una viabilità di servizio per garantire l'ispezione delle aree d'impianto e l'accesso alle piazzole delle cabine;

Da ciascuna stringa di moduli FV partirà un cavidotto in BT atto a convogliare l'energia elettrica prodotta alla corrispondente String Box installata in campo. Da ciascuna String Box, analogamente, partirà un cavidotto in BT che raggiungerà la relativa cabina di campo (o Power Station), all'interno della quale è prevista l'installazione di un inverter per la conversione da corrente continua a corrente alternata e di un trasformatore per elevare la tensione dell'energia prodotta dai moduli fotovoltaici da bassa tensione a livello di tensione 36 kV. La tensione interna al campo fotovoltaico sarà quindi pari a 36 kV.

Tutti i cavi provenienti dalle diverse cabine di campo confluiranno conformemente allo schema elettrico unifilare nelle cabine di smistamento 36 kV, dalle quali partiranno le linee di connessione verso la cabina di raccolta 36 kV posizionata prima della connessione alla Stazione Elettrica (SE).

La connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN è prevista collegando la cabina di raccolta 36 kV mediante cavidotto interrato a 36 kV allo stallo dedicato ubicato all'interno di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto". Tale SE è in progetto in un'area limitrofa posta ad Ovest del parco.

4.1.2 *Caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico*

L'impianto fotovoltaico, di potenza pari a 45 MW, verrà strutturato in 13 sottocampi suddivisi in 4 Sezioni come di seguito indicato:

- n. 4 sottocampi nella Sezione C1, costituiti da 20.692 moduli distribuiti elettricamente su 739 strutture e con una potenza complessiva di 14,28 MW;



- n. 3 sottocampi nella Sezione C2, costituiti da 14.252 moduli distribuiti elettricamente su 509 strutture ad inseguimento monoassiale (tracker) e con una potenza complessiva di 9,83 MW;
- n. 2 sottocampi nella Sezione C3, costituiti da 11.004 moduli distribuiti elettricamente su 393 strutture ad inseguimento monoassiale e con una potenza complessiva di 7,59 MW;
- n. 4 sottocampi nella Sezione C4, costituiti da 19.264 moduli distribuiti elettricamente su 688 strutture ad inseguimento monoassiale e con una potenza complessiva di 13,29 MW.

Ciascun sottocampo sarà servito da una Power Station con il compito di convertire la corrente continua in corrente alternata (mediante inverter 1500 V_{dc}) e di elevare, per mezzo di un trasformatore, ipotizzato in questa fase isolato in resina, la tensione fino a 36 kV per la successiva distribuzione fino alla cabina di smistamento 36 kV. Da quest'ultima partiranno le linee di connessione verso la cabina di raccolta 36 kV posizionata prima della connessione alla Stazione Elettrica (SE).

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici utilizzati per la progettazione dell'impianto, saranno di prima scelta, del tipo bifacciale a 132 celle, indicativamente della potenza di 690 W_p, dotati di scatola di giunzione (Junction Box) installata sul lato posteriore del modulo, con cavetti di connessione muniti di connettori ad innesto rapido, al fine di garantire la massima sicurezza per gli operatori e rapidità in fase di installazione.

I componenti elettrici e meccanici installati saranno conformi alle normative tecniche e tali da garantire le performance complessive d'impianto.

La tecnologia di moduli fotovoltaici utilizzata è progettata appositamente per impianti di grande taglia connessi alla rete elettrica ed è realizzata assemblando in sequenza diversi strati racchiusi da una cornice in alluminio anodizzato. Le celle del modulo fotovoltaico sono realizzate in vetro temperato con trattamento anti-riflesso.

Cabine di campo o PowerStation

Le Power Station (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a livello di tensione 36 kV.

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e il corretto isolamento termico. Il locale avrà le dimensioni indicative riportate nell'elaborato grafico dedicato e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni.

Per ognuna delle cabine è indicativamente prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione naturale che utilizzerà un sistema di griglie posizionate nelle pareti in due differenti livelli e un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature che entrerà in funzione nel periodo di massima temperatura estiva.

Quadri BT e 36 kV

Sia all'interno delle Power Station che nelle cabine di smistamento 36 kV saranno presenti i quadri e le celle necessarie per il trasporto dell'energia prodotta nonché per l'alimentazione dei carichi ausiliari dell'impianto.



String box

La String Box è un apparato che permette il collegamento in parallelo delle stringhe di un campo fotovoltaico e nel contempo la protezione delle stesse attraverso un opportuno fusibile. L'apparato sarà dotato di un sistema di monitoraggio che permetterà di conoscere lo stato di ciascun canale di misura. L'apparecchiatura sarà progettata per installazione esterna.

Cavi di potenza BT e 36 kV

Le linee elettriche prevedono conduttori di tipo idoneo per le sezioni d'impianto (continua, alternata bassa tensione, alternata media tensione, alternata alta tensione) in rame e in alluminio. Il dimensionamento del conduttore è a norma CEI e la scelta del tipo di cavi è armonizzata anche con la normativa internazionale. L'esperienza costruttiva ha consentito l'individuazione di tipologie di cavi (formazione, guaina, protezione ecc.) che garantiscono una durata di esercizio ben oltre la vita dell'impianto anche in condizioni di posa sollecitata.

Cavi di controllo e TLC

Sia per le connessioni dei dispositivi di monitoraggio che di security verranno utilizzati prevalentemente due tipologie di cavo:

- Cavi in rame multipolari twistati e non;
- Cavi in fibra ottica.

I primi verranno utilizzati per consentire la comunicazione su brevi distanze data la loro versatilità, mentre la fibra verrà utilizzata per superare il limite fisico della distanza di trasmissione dei cavi in rame, quindi comunicazione su grandi distanze, e nel caso in cui sia necessaria una elevata banda passante come nel caso dell'invio di dati.

Sistema SCADA

Verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo basato su architettura SCADA-RTU in conformità alle specifiche della piramide CIM, al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto fotovoltaico in tutte le situazioni.

Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- di produzione dal campo solare;
- di produzione dagli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura;
- di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo;
- di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

Monitoraggio ambientale

Il sistema di monitoraggio ambientale avrà il compito di misurare i dati climatici e i dati di irraggiamento sul campo fotovoltaico.

I parametri rilevati puntualmente dalla stazione di monitoraggio ambientale saranno inviati al sistema di monitoraggio SCADA e, abbinati alle specifiche tecniche del campo FTV, contribuiranno alla valutazione della producibilità teorica, parametro determinante per il calcolo delle performance dell'impianto FTV.

I dati monitorati verranno gestiti e archiviati da un sistema di monitoraggio SCADA.



Il sistema nel suo complesso avrà ottime capacità di precisione di misura, robusta insensibilità ai disturbi, capacità di autodiagnosi e autotuning.

I dati ambientali monitorati saranno:

- dati di irraggiamento;
- dati ambientali;
- temperature moduli.

Sistema di sicurezza a antintrusione

Il sistema di sicurezza e anti intrusione ha lo scopo di preservare l'integrità dell'impianto contro atti criminosi mediante deterrenza e monitoraggio delle aree interessate.

Il sistema impiegato si baserà sull'utilizzo di differenti tipologie di sorveglianza/deterrenza per scongiurare eventuali atti dolosi nei confronti dei sistemi e apparati installati presso l'impianto fotovoltaico.

La prima misura da attuare per garantire la sicurezza dell'impianto contro intrusioni non autorizzate è quella di impedire o rilevare qualsiasi tentativo di accesso dall'esterno installando un sistema di anti intrusione perimetrale in fibra ottica sulla recinzione.

Inoltre sarà installato un sistema TVCC dotato di sistema di rilevazione video mediante telecamere digitali a doppia tecnologia ad alta risoluzione che consentiranno di monitorare in tempo reale il perimetro e le aree di maggior interesse impiantistico. Il sistema di video sorveglianza avrà il compito di garantire al servizio di vigilanza locale gli strumenti necessari per effettuare un'analisi immediata degli eventi a seguito di allarme generato dal sistema perimetrale e per eventuali azioni da intraprendere.

Strutture di supporto moduli

Il progetto prevede l'impiego di una struttura metallica di tipo tracker con fondazione su pali infissi nel terreno ed in grado di esporre il piano ad un angolo di tilt pari a +60° -60°.

Le peculiarità delle strutture di sostegno sono:

- riduzione dei tempi di montaggio alla prima installazione;
- facilità di montaggio e smontaggio dei moduli fotovoltaici in caso di manutenzione;
- meccanizzazione della posa;
- ottimizzazione dei pesi;
- miglioramento della trasportabilità in sito;
- possibilità di utilizzo di bulloni anti furto.

Le caratteristiche generali della struttura sono:

- materiale: acciaio zincato a caldo
- tipo di struttura: Tracker fissata su pali;
- inclinazione sull'orizzontale +60° -60°
- Esposizione (azimut): 0°
- Altezza min: 0,5 m (rispetto al piano di campagna)
- Altezza max: 2,62 m (rispetto al piano di campagna)

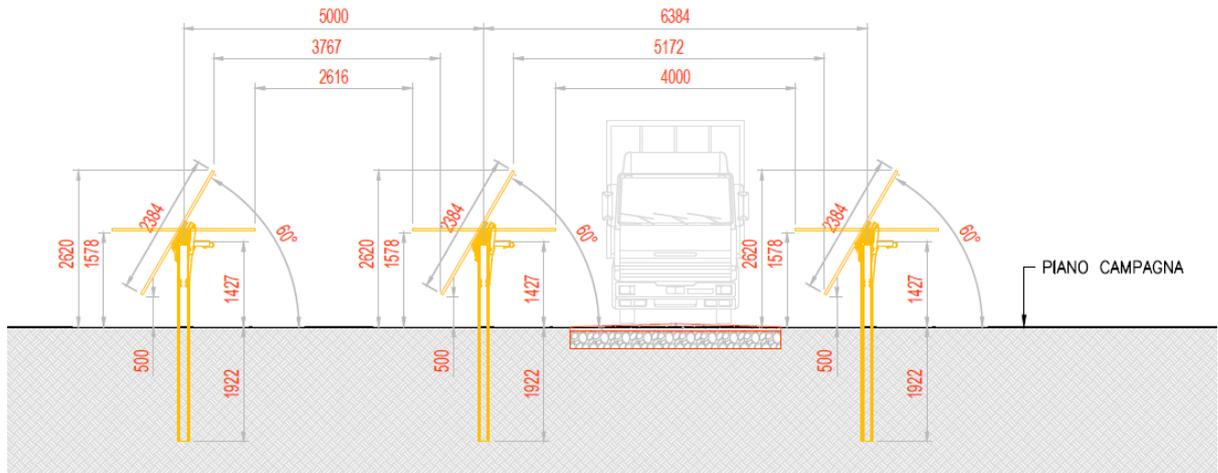


Figura 4.1: Particolare strutture di sostegno moduli



Figura 4.2 Esempio di struttura tracker monoassiale

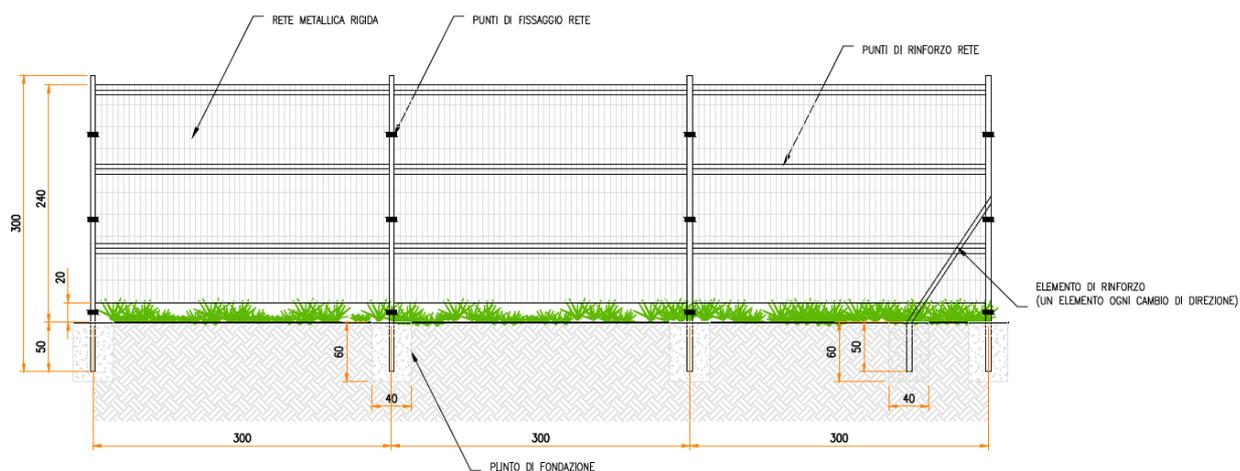
In via preliminare è prevista una unica tipologia di portale costituito da 14 moduli, montati con una disposizione su una fila in posizione verticale. Tale configurazione potrà variare in conseguenza della scelta del tipo di modulo fotovoltaico.

I materiali delle singole parti saranno armonizzati tra loro per quanto riguarda la stabilità, la resistenza alla corrosione e la durata nel tempo.

Durante la fase esecutiva, sulla base della struttura tracker scelta saranno definite le fondazioni e scelta la soluzione tecnologica di fondazione più adatta.

Recinzione

È prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto, la recinzione sarà formata da rete metallica a pali fissati nel terreno con plinti.



SEZIONE TRASVERSALE
SCALA 1:50

FASCIA DI MITIGAZIONE
AREA ESTERNA

AREA IMPIANTO

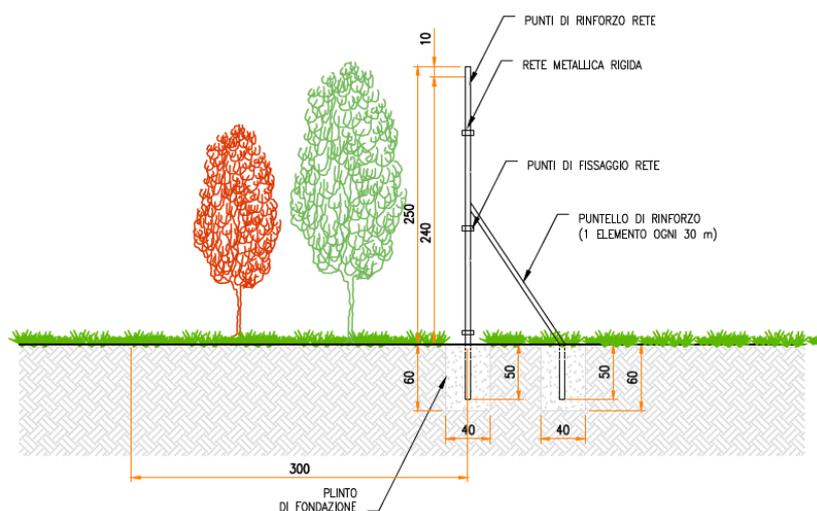


Figura 4.3: Particolari recinzione

Si prevede che la recinzione sia opportunamente sollevata da terra di circa 20 cm per non ostacolare il passaggio della fauna selvatica.

È stato previsto di mantenere una distanza di 8 m dalla recinzione medesima quale fascia antincendio e ubicazione delle strade perimetrali interne, dove non sarà possibile disporre i moduli fotovoltaici.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione, è prevista l'installazione di 4 cancelli carrabili, uno per ciascuna sezione di campo.

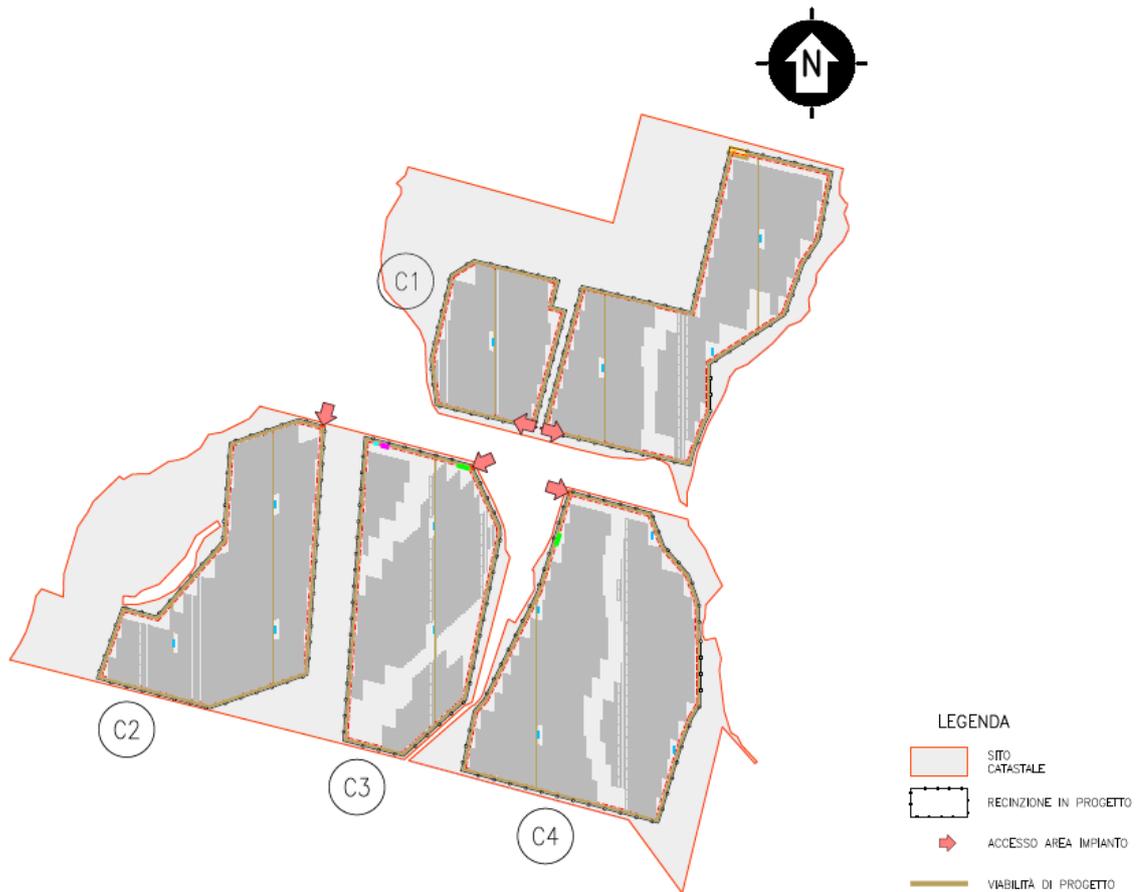


Figura 4.4: Accessi area impianto

Nella figura seguente si riporta il particolare dell'accesso al campo FV.

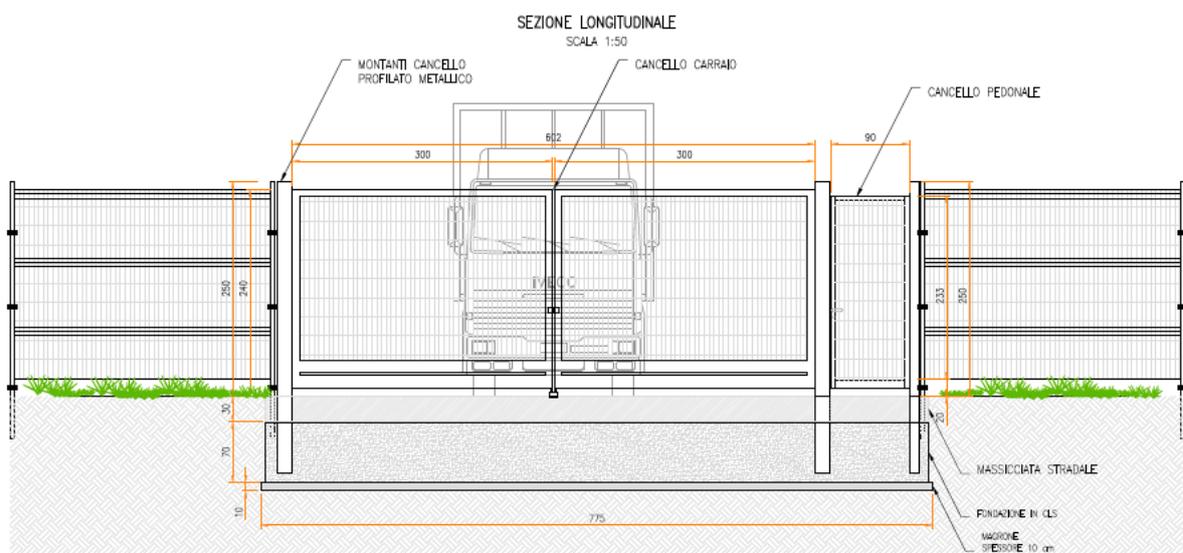


Figura 4.5: Particolare accesso

Sistema di drenaggio

Sarà realizzata una rete di drenaggio in corrispondenza dei principali solchi di drenaggio naturali esistenti; questi ultimi sono stati identificati sulla base della simulazione del modello digitale del terreno.

La rete drenaggio in progetto ha mirato all'utilizzo di:

- Fossi di scolo in terra;
- Protezione rete idrografica principale;
- Vasche di detenzione e infiltrazione.

Tutte le opere di regimazione rientreranno nell'ambito dell'Ingegneria naturalistica.

L'area di intervento è stata suddivisa, sulla base della morfologia di progetto, in bacini imbriferi non necessariamente coincidenti con i singoli settori dell'impianto. I bacini sono delimitati verso il monte idrologico da "alti" naturali (orli di scarpata, rilievi) mentre il valle idrologico coincide con l'ubicazione di progetto dei canali da realizzarsi in scavo per il collettamento delle acque meteoriche.

Lo scopo dei canali in terra è quello di consentire il drenaggio dei deflussi al netto delle infiltrazioni nel sottosuolo. Le acque meteoriche ricadenti su ogni settore, per la parte eccedente rispetto alla naturale infiltrazione del suolo, verranno infatti intercettate dalle canalette drenanti realizzate lungo i lati morfologicamente più depressi.

Il progetto ha previsto l'utilizzo di tecniche di progettazione a basso impatto definendo un articolato sistema di regimazione idraulica del sito di intervento in contrapposizione al classico approccio di drenaggio delle acque meteoriche, in cui il principale obiettivo è l'allontanamento delle acque dal sito.

La scelta dei sistemi di drenaggio sostenibili porterà infatti al raggiungimento di più obiettivi:

- Diminuzione del carico di acque meteoriche smaltite nei vari corsi idrici, per lo smaltimento tramite infiltrazione;
- Realizzazione di infrastrutture verdi a vantaggio di quelle grigie;
- Rallentamento e riduzione del picco di piena durante piogge intense;
- Realizzazione di interventi che favoriscano i fenomeni di infiltrazione e ritenzione e gli indiretti processi di bioremediation;
- Contrastare i processi di erosione.

Per ogni maggior dettaglio si rimanda all'elaborato tecnico "2799_5187_MA_VIA_R05_Rev0_Relazione idrologica e idraulica".

Viabilità interna di servizio e piazzali

In assenza di viabilità esistente adeguata sarà realizzata una strada in misto granulometrico per garantire l'ispezione dell'area di impianto dove necessario e per l'accesso alle piazzole delle cabine. La viabilità è stata prevista lungo gli assi principali di impianto (larghezza 3,5 m) e lungo il perimetro (larghezza 4 m).

La scelta della tipologia pacchetto stradale è stata valutata in base alle caratteristiche geotecniche del terreno, alla morfologia del sito, alla posizione ed accessibilità del sito.

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, per uno spessore adeguato, dalla fornitura e posa in opera di geosintetico tessuto non tessuto (se necessario) ed infine dalla fornitura e posa in opera di pacchetto stradale in misto granulometrico di idonea pezzatura e caratteristiche geotecniche costituito da uno strato di fondo e uno superficiale.

Durante la fase esecutiva sarà dettagliato il pacchetto stradale definendo la soluzione ingegneristica più adatta.



Sistema antincendio

Con riferimento alla progettazione antincendio, le opere progettate sono conformi a quanto previsto da:

- D.P.R. n. 151 del 1 agosto 2011 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122"
- lettera 1324 del 7 febbraio 2012 - Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici;
- lettera di chiarimenti diramata in data 4 maggio 2012 dalla Direzione centrale per la prevenzione e la sicurezza tecnica del corpo dei Vigili del Fuoco.

Inoltre, è stato valutato il pericolo di elettrocuzione cui può essere esposto l'operatore dei Vigili del Fuoco per la presenza di elementi circuitali in tensione all'interno dell'area impianto. Si evidenzia che sia in fase di cantiere che in fase di O&M dell'impianto si dovranno rispettare anche tutti i requisiti richiesti ai sensi del D.Lgs 81/2008 e s.m.i.

Al fine di ridurre al minimo il rischio di propagazione di un incendio dai generatori fotovoltaici agli ambienti sottostanti, gli impianti saranno installati su strutture incombustibili (Classe 0 secondo il DM 26/06/1984 oppure Classe A1 secondo il DM 10/03/2005).

Sono previsti sistemi ad estintore in ogni cabina presente e alcuni estintori aggiuntivi per eventuali focolai esterni alle cabine (sterpaglia, erba secca, ecc.).

Saranno installati sistemi di rilevazione fumo e fiamma e in fase di ingegneria di dettaglio si farà un'analisi di rischio per verificare l'eventuale necessità di installare sistemi antincendio automatici all'interno delle cabine.

L'area in cui è ubicato il generatore fotovoltaico ed i suoi accessori non sarà accessibile se non agli addetti alle manutenzioni che dovranno essere adeguatamente formati/informati sui rischi e sulle specifiche procedure operative da seguire per effettuare ogni manovra in sicurezza, e forniti degli adeguati DPI.

I dispositivi di sezionamento di emergenza dovranno essere individuati con la segnaletica di sicurezza di cui al titolo V del D.Lgs.81/08 e s.m.i.

4.2 CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto sarà connesso in parallelo alla rete di distribuzione pubblica e saranno rispettate le seguenti condizioni (CEI 0-16):

- il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione della rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata da impianti trifase realizzati con generatori monofase non sia compreso entro il valor massimo consentito per gli allacciamenti monofase.

Ciò al fine di evitare che (CEI 0-16):

- in caso di mancanza di tensione in rete, l'utente attivo connesso possa alimentare la rete stessa;
- in caso di guasto sulle linee a 36 Kv, la rete stessa possa essere alimentata dall'impianto fotovoltaico ad essa connesso,
- in caso di richiusura automatica o manuale di interruttori della rete di distribuzione, il generatore fotovoltaico possa trovarsi in discordanza di fase con la tensione di rete, con possibile danneggiamento del generatore stesso.

L'impianto sarà inoltre provvisto dei sistemi di regolazione e controllo necessari per il rispetto dei parametri elettrici secondo quanto previsto nel regolamento di esercizio, da sottoscrivere con il gestore della rete alla messa in esercizio dell'impianto.

Di seguito il percorso di connessione in cavidotto tra l'impianto fotovoltaico e la sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Montalto – Suvereto".

Le opere di connessione dell'impianto alla Stazione Elettrica attraverseranno per brevi tratti alcune aree rurali del Comune di Manciano (GR), mentre gran parte del percorso di connessione ricade all'interno dell'area catastale dell'impianto stesso. In particolare, l'impianto di produzione da fonte solare si conetterà alla sezione a 36 Kv della nuova SE della RTN attraverso un elettrodotto a 36 kV della lunghezza di circa 275 m.

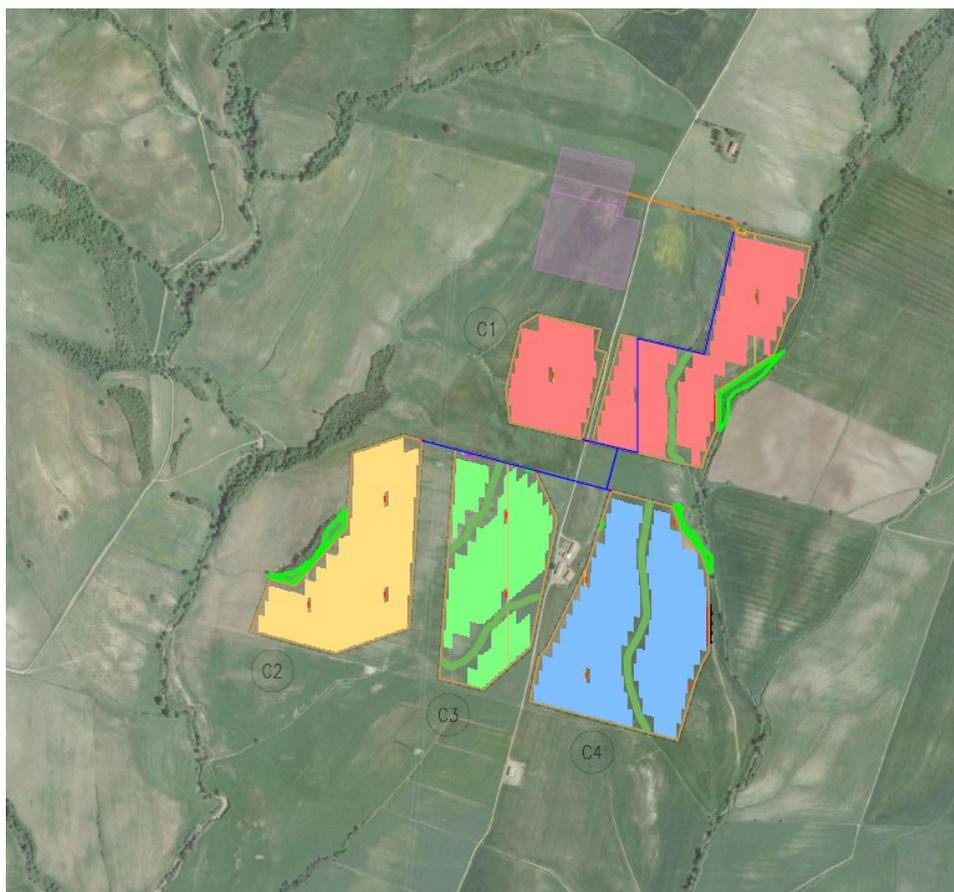


Figura 4.6: In rosso il percorso di connessione dal campo FV alla nuova SE, in Blu interconnessione tra le sezioni del campo FV

Si rimanda al progetto di connessione per i contenuti di dettaglio del cavidotto.



Nelle cabine di raccolta e smistamento saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN; nelle stesse saranno localizzati i punti di misura fiscale principale e bidirezionale e le protezioni generale DG e di interfaccia DI richieste dalla norma CEI 0-16 e dal codice di rete TERNA.

Il collegamento alla stazione RTN di Terna permetterà di convogliare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico alla rete ad alta tensione.

4.2.1 Nuova SE TERNA 380/132/36 kV

La nuova SE di trasformazione che sarà realizzata nel comune di Manciano sarà dotata di tre sezioni AT: 380, 132 e 36 kV ed avrà la configurazione di seguito dettagliata.

La sezione a 380 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra;
- No. 2 stalli linea (Montalto e Suvereto);
- No. 2 stalli primario ATR;
- No. 1 stallo parallelo sbarre di tipo basso;
- No. 3 stalli linea disponibili;
- No. 3 stalli primario trasformatore 380/36 kV.

La sezione a 132 kV sarà del tipo unificato TERNA con isolamento in aria, e sarà costituita, nella sua massima estensione, da:

- No. 1 sistema a doppia sbarra;
- No. 1 stallo linea per la connessione dei produttori Iberdrola Renewable Italia SpA, Photosyntax Srl e ICS Srl;
- No. 1 stallo parallelo sbarre di tipo basso;
- No. 8 stalli linea disponibili;
- No. 2 stalli secondario ATR.

La sezione a 36 kV sarà del tipo unificato TERNA con quadri per interno ad isolamento in aria o in SF₆, e prevederà, nella sua massima estensione, No. 2 sezioni speculari, ognuna delle quali costituita:

- No. 3 partenze trafo 380/36 kV;
- No. 12 arrivi dagli impianti di produzione;
- No. 2 congiuntori con risalite;
- No. 3 reattanze di compensazione, con relativa cella.

I macchinari previsti consisteranno, nella loro massima estensione, in:

- No. 2 ATR 400/135 kV con potenza di 400 MVA;
- No. 9 trasformatori monofase 380/36 kV, per una potenza complessiva di 750 MVA.

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

- No. 1 edificio comandi e controllo, di dimensioni in pianta 20,8 x 11,8 m ed altezza fuori terra di 4,65 m;
- No. 2 edifici servizi ausiliari e servizi generali, ciascuno di dimensioni in pianta 15,2 x 11,8 m ed altezza fuori terra di 4,65 m;
- No. 1 edificio magazzino, di dimensioni in pianta 16 x 11 m ed altezza fuori terra di 6,5 m;
- No. 2 cabine di consegna MT ad uso del distributore territorialmente competente, ciascuna di dimensioni in pianta 6,7 x 2,5 m ed altezza fuori terra di 3,2 m;
- No. 1 cabina punto di consegna Terna, di dimensioni in pianta 7,6 x 2,5 m ed altezza fuori terra di 2,7 m;
- No. 18 chioschi per apparecchiature elettriche, ciascuno di dimensioni in pianta 2,4 x 4,8 m ed altezza fuori terra di 3 m;



Tabella 4-1: Bilancio terre di scavo e riporti

AREA	Volume sterro (mc)	Volume riporto (mc)	Bilancio sterri riporti (mc)	Quota finito (m.s.l.m.)
Viabilità interna campo FV	1.630,49	0,00	1.630,49	da p.c +20 cm
Viabilità perimetrale campo FV	2.959,26	0,00	2.959,26	da p.c +20 cm
Fondazioni cabine PS	466,83	0,00	466,83	attuale p.c.
Fondazioni cabine uffici	19,04	0,00	19,04	attuale p.c.
Fondazioni cabine Magazzini	34,29	0,00	34,29	attuale p.c.
Fondazioni cabine di smistamento MT	431,42	0,00	431,42	attuale p.c.
Plinti di fondazione recinzione	265,73	0,00	265,73	attuale p.c.
Fondazione cancello di accesso	25,58	0,00	25,58	attuale p.c.
canalette regimazione	25.688,52	0,00	25.688,52	var.
Posa cavi all'interno del sito *	21.666,15	17.332,92	4.333,23	attuale p.c.
Posa cavi connessione 36 kV *	330,00	297,00	33,00	attuale p.c.
Rinfianchi e livellamenti	0,00	35.887,39	-35.887,39	attuale p.c.

*scavo e riempimento con materiale da scavo

Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento

Al fine di limitare la diffusione di polveri in fase di cantiere, in relazione a ciascuna attività di progetto, scavi o demolizioni, dovranno essere adottate le seguenti misure di mitigazioni:

- movimentazione del materiale da altezze minime e con bassa velocità;
- riduzione al minimo delle aree di stoccaggio;
- bagnatura ad umidificazione del materiale movimentato e delle piste di cantiere;
- copertura o schermatura dei cumuli;
- riduzione del tempo di esposizione delle aree di scavo all'erosione del vento;
- privilegio nell'uso di macchine gommate al posto di cingolate e di potenza commisurata all'intervento.

4.4 CRONOPROGRAMMA

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, depurando il cronoprogramma delle fasi progettuale e autorizzativa, si stimano necessari circa 17 mesi.



	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13	Mese 14	Mese 15	Mese 16	Mese 17
Forniture																	
moduli FV																	
inverter e trafi																	
cavi																	
quadristica																	
cabine																	
strutture metalliche																	
Costruzione - Opere civili																	
approntamento cantiere																	
preparazione terreno																	
realizzazione recinzione																	
realizzazione viabilità di campo																	
posa pali di fondazione																	
posa strutture metalliche																	
montaggio pannelli																	
scavi posa cavi																	
posa locali tecnici																	
opere idrauliche																	
Opere impiantistiche																	
collegamenti moduli FV																	
installazione inverter e trafi																	
posa cavi																	
allestimento cabine																	
opere di connessione SE e cavidotto																	
Realizzazione nuova SE Terna																	
Commissioning e collaudi																	

Figura 4-8: Cronoprogramma per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

4.5 GESTIONE E MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto fotovoltaico verrà installato un sistema di monitoraggio e controllo basato su architettura SCADA-RTU in conformità alle specifiche della piramide CIM.

Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- di produzione dal campo solare;
- di produzione dagli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura
- di tipo climatico ambientale dalle stazioni di rilevamento dati meteo;
- di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

Nello specifico partendo dal livello hardware, saranno previste schede elettroniche di acquisizione (ingressi) installate negli string box, negli inverter, nei quadri di comando e nelle centraline di rilevamento dati ambientali. I dati rilevati saranno inviati ai singoli RTU e quindi convogliati allo SCADA. A questo livello le interfacce di comunicazione per i "bus di campo", saranno seriali.

In ogni singola unità RTU sarà implementata la supervisione istantanea dei parametri elettrici elementari, corrente e tensione e degli allarmi generati dalla rilevazione degli stati degli interruttori, mentre nello SCADA sarà possibile vedere i valori primitivi rilevati e visualizzabili dai singoli RTU, oltre ai dati aggregati frutto di elaborazione dei dati primitivi, come ad esempio valutazione delle performance, produzioni in diversi intervalli temporali, etc.

Per raggiungere questo obiettivo le interfacce dello SCADA saranno di tipo sinottico a multilivello.

Oltre a queste funzioni base lo SCADA si occuperà della gestione degli allarmi e valutazione della non perfetta funzionalità dell'impianto in base agli scostamenti rilevati tra producibilità teorica e producibilità effettiva.

I dati rilevati verranno salvati in appositi data base, e sarà possibile la visualizzazione da remoto mediante interfaccia web.

Il sistema sarà dotato degli apparati periferici di monitoraggio che consentiranno al gestore della rete il controllo in condizione di emergenza e tale sistema dovrà predisporre link di connessione primari e secondari.



Inoltre dovrà essere predisposto un apparato di telecontrollo specifico per il controllo al sistema SIAL di TERNA al fine della regolazione di esercizio anche questo dovrà essere dotato di link di connessione primaria e secondaria.

Dovrà essere assicurata la fornitura dei segnali necessari alla regolazione automatica della tensione nelle reti 36 kV attraverso sistemi di regolazione del fattore di potenza sui diversi nodi dell'impianto.

Il controllo della tensione sarà tipicamente realizzato attraverso almeno due modalità operative:

- utilizzo di celle di rifasamento e reattanze shunt;
- scegliere a vuoto il rapporto di trasformazione dei trasformatori in power station poiché non dotati di variatore sottocarico.

Sarà inoltre presente un sistema completo per il controllo e regolazione "plant controller che comunicherà con gli apparati RTU ed UPDM dello stesso impianto. Per maggiori dettagli si rimanda nell'elaborato di progetto "Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici".

Il piano di manutenzione dell'impianto e delle relative opere prevede le seguenti due tipologie di manutenzione:

- Manutenzione ordinaria (preventiva)
- Manutenzione straordinaria (correttiva);

Le attività manutentive, ordinarie e straordinarie, verranno effettuate sulle seguenti opere:

- Moduli fotovoltaici;
- Stringhe fotovoltaiche;
- Quadri elettrici;
- Convertitori;
- Collegamenti elettrici;
- Opere civili (ad es. strade, piazzali, recinzioni, locali tecnici);
- Opere idrauliche (canalette di scolo, tombini, etc.).

La manutenzione delle componenti del parco verrà affidata a ditte specializzate operanti nel settore, le quali effettueranno gli interventi in accordo alle specifiche tecniche e ai requisiti di sicurezza.

4.6 DISMISSIONE DELL'IMPIANTO

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, stimata in 30 anni, la fase di dismissione prevede lo smantellamento delle opere realizzate in fase costruttiva e un ripristino delle aree.

Le principali attività che verranno svolte in questa fase sono le seguenti:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici e rimozione dei cablaggi fra le stringhe di moduli;
- Rimozione delle strutture di sostegno;
- Rimozione dei locali tecnici;
- Rimozione della recinzione;
- Rimozione opere civili;
- Smantellamento di cavi e di canalette porta servizi in C.A.V e tubazioni passacavi;
- Sistemazione delle mitigazioni a verde;
- Messa a coltura del terreno.



Tutte le attività verranno effettuate nel pieno rispetto delle norme di sicurezza ai sensi del *D.Lgs. n. 81/08 s.m.i. "Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza dei Lavoratori"*, e in conformità con i requisiti delle normative ambientali ovvero del *D.Lgs n. 152/06 s.m.i. "T.U. Ambiente"*. Per maggiori dettagli si rimanda nell'elaborato di progetto "*Piano di dismissione*".

4.6.1 *Dismissione delle strutture tecnologiche*

Rimozione dei moduli fotovoltaici e dei cablaggi fra stringhe

A seguito della disattivazione dell'impianto fotovoltaico, con conseguente sospensione dell'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta, i moduli fotovoltaici verranno disconnessi dai cablaggi, smontati dai sostegni, ed infine saranno accatastati lungo la viabilità affinché ne sia agevole la movimentazione con l'ausilio di forche idrauliche ai fini dell'invio a smaltimento e/o recupero presso appositi impianti autorizzati. Verranno smantellati 65.212 moduli (≈ 37.8 kg/modulo) per un peso complessivo di 2.465t circa delle quali circa l'80% costituito da vetro, alluminio e polimeri e circa il 20% da materiale elettrico e celle fotovoltaiche.

I cablaggi fra i pannelli, invece, essendo costituiti da normali cavi conduttori di rame rivestito con resina isolante, una volta rimossi dalle apposite sedi sui sostegni, verranno inviati a recupero in appositi impianti autorizzati.

Rimozione strutture di sostegno

Terminate le operazioni di dismissione dei moduli fotovoltaici è prevista la rimozione delle strutture di sostegno dalle fondazioni esterne presenti e, successivamente, la rimozione delle fondazioni interrate (pali).

Con questa lavorazione si potrà così da ottenere una prima divisione fra parti in metallo e le parti in cls.

I telai in alluminio saranno smantellati e ridotti in porzioni di profilato idonee alla movimentazione con forche o bracci idraulici e inviati verso lo smaltimento così come il resto dei profilati. In ogni caso tutti i materiali di smantellamento saranno inviati a un impianto autorizzato al recupero metalli.

Successivamente si smonteranno le parti elettriche motrici dei tracker, che verranno separate e gestite contestualmente alle altre lavorazioni di smontaggio elettrico di tutto l'impianto.

Rimozione cabine e locali tecnici

In un primo momento saranno smontati gli apparati elettronici (trasformatori, inverter, quadri elettrici, quadro comandi, quadro ausiliari e strutture di sicurezza) che saranno avviati a smaltimento come rifiuti elettrici (RAEE). Successivamente i cabinati prefabbricati saranno rimossi dalla loro sede, con l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici, ed inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero.

Rimozione della recinzione e degli elementi ausiliari

La recinzione delle aree d'impianto e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che vengano suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate dai montanti ed i pilastri degli ausiliari dai dispositivi di illuminazione e controllo. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.

Smantellamento e rimozione opere civili

Le opere in C.A. verranno smantellate con l'ausilio di idonei escavatori dotati di benne/pinze demolitrici e il materiale di risulta sarà inviato allo smaltimento come materiale inerte.



Nella fattispecie verranno rimossi:

- Platee di fondazione;
- Fondazioni tracker e strutture fisse: pali infissi;
- Platee di rinforzo passaggio cavi e altri manufatti in CA.

Smantellamento cavi e canalette passacavi

I cavi elettrici saranno recuperati e saranno rimossi gli eventuali pozzetti e/o canaline in calcestruzzo. Tutti i materiali risultanti saranno divisi per tipologia (cavi elettrici, plastica e inerti) e saranno inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero.

Classificazione dei rifiuti prodotti in fase di dismissione

In fase di dismissione verranno prodotti principalmente rifiuti propri delle attività di costruzione/demolizione (aventi codice CER 17 XX XX). In Tabella 4-2 sono riportate le tipologie di rifiuti prodotti e i relativi codici CER.

Tabella 4-2. Tabella rifiuti e CER relativo

MATERIALE	CODICE CER
Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)	17.01.01
Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)	17.02.03
Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici)	17.04.05
Cavi	17.04.11
Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole)	17.05.08
Pannelli rotti accidentalmente durante lo smontaggio (RAE e Vetro)	16.02.14
Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)	20.01.36

4.6.2 Opere di ripristino ambientale

Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti d'impianto, nei casi in cui il sito non verrà più interessato da nuovi impianti o potenziamenti, si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato *ante operam*.

Quindi le superfici occupate dalle pannellature e dalle cabine, le strade di servizio all'impianto ed eventuali opere di regimentazione acque, una volta ripulite verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale di nuovo apporto e operata l'idro-semina di essenze autoctone o, nel caso di terreno precedentemente coltivato, restituito alla funzione originaria.

Le attività di smontaggio producono le stesse problematiche della fase di costruzione: emissioni di polveri prodotte dagli scavi, dalla movimentazione di materiali sfusi, dalla circolazione dei veicoli di trasporto su strade sterrate, disturbi provocati dal rumore del cantiere e del traffico dei mezzi pesanti. Pertanto, saranno riproposte tutte le soluzioni e gli accorgimenti tecnici già adottati nella fase di costruzione e riportati nella relazione di progetto contenente gli studi ambientali.

Vista la natura dei luoghi, la morfologia e tipologia del terreno, non sono previsti particolari interventi di stabilizzazione e di consolidamento ad eccezione di piccoli interventi di inerbimento mediante semina a spaglio o idro-semina di specie erbacee delle fitocenosi locali, a trapianti delle zolle e del scotico erboso nel caso in cui queste erano state in precedenza prelevate o ad impianto di specie vegetali ed arboree scelte in accordo con le associazioni vegetali rilevate. Le opere di ripristino possono essere estese a tutti gli interventi che consentono una maggiore conservazione degli ecosistemi ed una maggiore integrazione con l'ambiente naturale.

Difatti le operazioni di ripristino possono consentire, attraverso una efficace minimizzazione degli impatti, la conservazione degli habitat naturali presenti. Le opere di ripristino degli impianti fotovoltaici, si riferiscono essenzialmente al rinverdimento e al consolidamento delle superfici sottratte per la realizzazione dei percorsi e delle aree necessarie alla realizzazione dell'impianto.

Il concetto generale è quello di impiegare il più possibile tecnologie e materiali naturali, ricorrendo a soluzioni artificiali solo nei casi di necessità strutturale e/o funzionale. Deve comunque essere adottata la tecnologia meno complessa e a minor livello di energia (complessità, tecnicismo, artificialità, rigidità, costo) a pari risultato funzionale e biologico.

Le opere di copertura consistono nella semina di specie erbacee per proteggere il suolo dall'erosione superficiale, dalle acque di dilavamento e dall'azione dei vari agenti meteorologici, ripristinando la copertura vegetale. Sono interventi spesso integrati da interventi stabilizzanti. Le principali opere di copertura sono: le semine a spaglio, le idro-semine, le semine a spessore, le semine su reti o stuoie, le semine con coltre protettiva (paglia, fieno ecc.). Di seguito ne vengono schematizzati alcuni a seconda del dislivello da stabilizzare:

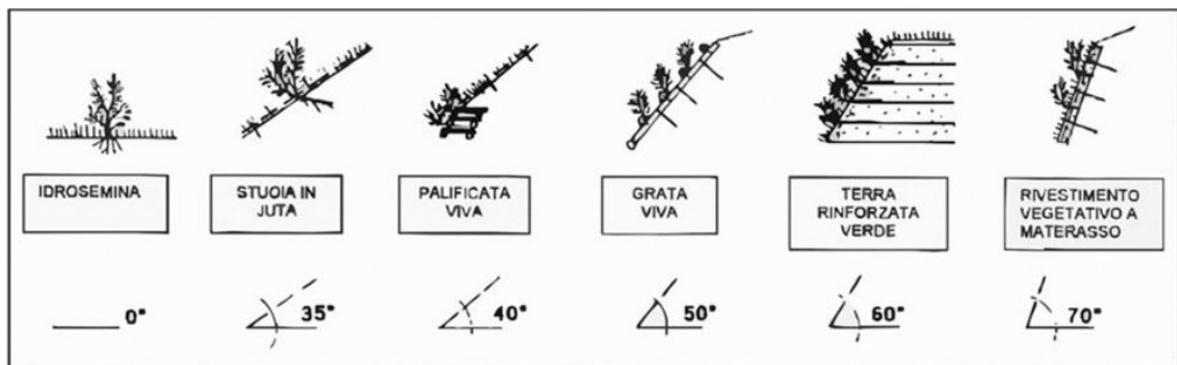


Figura 4-9: Tipologie di copertura in funzione del dislivello da stabilizzare

4.6.3 Cronoprogramma degli interventi di dismissione

Il tempo necessario per la realizzazione degli interventi di dismissione dell'impianto fotovoltaico e ripristino delle aree è stimato in circa 9 mesi, come illustrato in Figura 4-10.



Rimozione - Impianto	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9
Approntamento cantiere	■	■							
Preparazione area stoccaggio rifiuti differenziati	■	■							
Smonotaggio e smaltimento pannelli FV		■	■	■	■	■			
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche			■	■	■	■			
Rimozione pali e demolizioni fondazioni in cls				■	■	■	■		
Rimozione delle piante di ulivo				■	■	■	■		
Rimozione cablaggi					■	■	■	■	
Rimozione locali tecnici					■	■	■	■	
Smaltimenti						■	■	■	■

Figura 4-10: Cronoprogramma per la dismissione dell'impianto fotovoltaico

4.7 INTERFERENZE

Nel presente paragrafo sono esaminate le interferenze dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di rete con i servizi di rete esterni all'area di progetto e il reticolo idrografico.

Aree impianto fotovoltaico

La viabilità di servizio presente lungo il perimetro delle aree d'impianto interferisce, in alcuni punti, con elementi minori del reticolo idrografico. Le interferenze riscontrate riguardano sezioni dei percorsi di drenaggio, per le quali è stata fatta un'analisi idraulica sulla base della simulazione del modello digitale del terreno. La verifica idraulica si basa sulla portata critica riferita a un tempo di ritorno di 100 anni e sulla capacità di convogliamento di ogni sezione idraulica. Per quasi tutte le interferenze si prevede di adottare uno scatolare in c.a. carrabile cat. A1, dimensionato anche tenendo in considerazione il reale ingombro fisico dell'elemento idrico. Tale soluzione consente di minimizzare l'impatto sulla rete di drenaggio presente e di far transitare i mezzi necessari al corretto funzionamento dell'impianto. Per l'analisi completa delle interferenze tra la viabilità di servizio e la rete idrografica si rimanda alla "Relazione idrologica e idraulica" di progetto.

Cavidotto interrato 36kV e SE Terna

Con riferimento al cavidotto a 36 kV di interconnessione tra le sezioni d'impianto, le principali interferenze rilevate lungo il percorso sono riassunte in Tabella 4-3. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato di progetto "Censimento e Risoluzione interferenze".

Tabella 4-3: Interferenze del cavidotto interrato in MT di interconnessione tra le sezioni d'impianto

ID INTERF.	INTERFERENZA DELL'OPERA CON SOTTO-SERVIZI O ALTRE OPERE	TIPO INTERFERENZA	RISOLUZIONE
1	Elettrodotto AT	Il cavidotto <u>interrato</u> 36 kV di interconnessione tra le sezioni d'impianto, nel suo percorso tra le sezioni C2 e C3 dell'impianto, attraversa una zona in cui ' presente l'elettrodotto <u>aereo</u> a 380 kV "Montalto – Suvereto". L'interferenza risulta tuttavia nulla in quanto il cavidotto a 36 kV è interrato.	Scavo interrato



2	Elemento del reticolo idrografico minore con alveo non ben definito	<p>Il cavidotto interrato 36 kV di interconnessione tra le sezioni d’impianto, nel suo percorso lungo il lato Nord della sezione C3 interferisce con un elemento idrografico minore che si origina nell’area d’impianto avente un alveo non ben definito.</p> <p>Come riportato nella <i>“Relazione idrologica e idraulica”</i> di progetto, dato il carattere episodico dell’elemento idrico, l’interferenza verrà superata posando il cavidotto ad almeno 1,5 metri di profondità, senza necessariamente ricorrere a metodi <i>trenchless</i>.</p>	Scavo interrato
---	---	--	-----------------

Il cavidotto interrato a 36 kV che si sviluppa tra la cabina di raccolta, ubicata nella Sezione C1, e la SE Terna e l’area interessata dalla SE Terna non interferiscono invece con nessun elemento del reticolo idrografico né servizio di rete.

4.8 RISCHIO INCIDENTI E SALUTE DEGLI OPERATORI

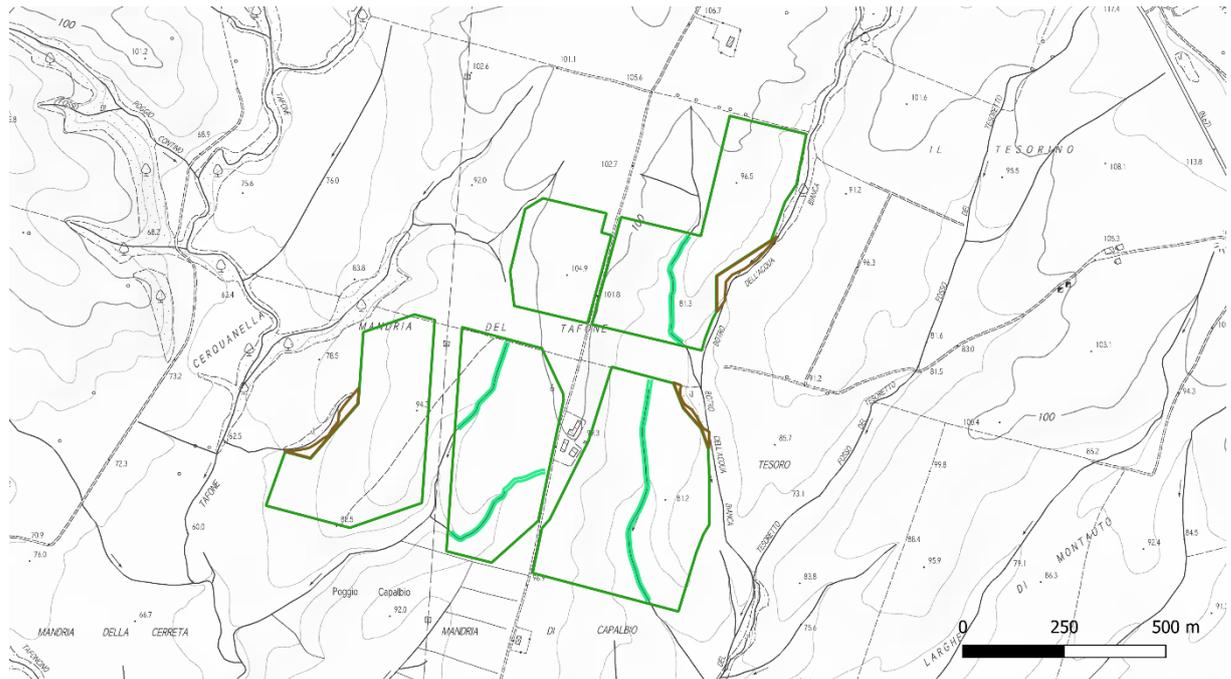
Il rischio di incidenti e quello di un normale cantiere a cielo aperto assimilabile ad un cantiere edile con presenza di mezzi meccanici a funzionamento idraulico e quindi generanti impatti non significativi. Le aree interessate dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico e della SE Terna, non prevedendo lo stoccaggio di sostanze e/o materiali pericolosi, non risultano potenzialmente soggette a rischio di incidenti implicanti esplosioni o rilasci eccezionali di sostanze tossiche.

Gli incidenti a cui può essere oggetto l’impianto in progetto è il rischio di incendio, in particolare l’incendio può essere di natura elettrica principalmente legato a guasti al trasformatore all’interno delle cabine o alle connessioni lente dei cablaggi generando un arco elettrico che potrebbe dare origine a fiamme.

Inoltre, i rischi potenzialmente esistenti nell’area sono legati allo sversamento accidentale di carburante o di olio lubrificante dai mezzi d’opera. In tal caso si adotteranno le normali misure di protezione ambientale previste in caso di sversamenti accidentali.

4.9 OPERE A VERDE DI MITIGAZIONE

Il progetto prevede la realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale, una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali, una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente e l’inerbimento dell’area libera sotto i pannelli e tra le file (Figura 4-11).



Legenda

Elementi progettuali

- Fascia di mitigazione esterna alla recinzione
- Mitigazione interna, impluvi arbustati
- Mitigazione esterna, aree di rinfoltimento arboreo/arbustivo

Figura 4-11: Localizzazione delle opere a verde di mitigazione

La scelta delle specie componenti per le 3 tipologie di mitigazione sopra descritte è stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona sia della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona.

Inoltre l'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file verranno gestite ove compatibile tramite la pratica del sovescio.

Numerosi sono i vantaggi dell'inerbimento permanente:

- Limita fortemente l'erosione del suolo provocata dalle acque e dal vento;
- Svolge un'importante funzione di depurazione delle acque;
- Riduce le perdite di elementi nutritivi per lisciviazione grazie all'assorbimento da parte delle piante erbacee;
- Migliora la fertilità del suolo, attraverso l'aumento di sostanza organica;
- Il ben noto effetto depurativo sull'aria producendo O₂ e immagazzinando carbonio atmosferico;
- Migliora l'impatto paesaggistico e la gestione è in genere poco onerosa.

La gestione del terreno inerbito determina il miglioramento delle condizioni nutritive e strutturali del terreno.

4.9.1 Fascia di mitigazione perimetrale

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una quinta arboreo arbustiva posta lungo tutto il lato esterno della recinzione, questa imiterà un'area di vegetazione spontanea ma al tempo

stesso funzionale alla mitigazione dell’impatto visivo evitando fenomeni di ombreggiamento nel campo fotovoltaico.

La fascia di mitigazione avrà una larghezza di circa 3 m e sarà costituita da essenze arboree e arbustive disposte su due filari secondo lo schema riportato nella Figura 4-12 e di seguito descritto:

- Filare posto ad 1.0 m dalla recinzione composto da specie con interasse 2.0 m;
- Filare posto ad 1.0 m dal filare di specie arboree composto da specie arbustive con interasse 1.0 m.

A puro titolo di esempio le essenze arboree che si prevede di poter utilizzare potranno essere essenze come *Olivastro*, *Olmo campestre*, *Orniello*, mentre le specie arbustive potranno essere essenze come *Prunus spinosa* – Prugnolo, *Rhamnus cathartica* – Spinocervino, *Paliurus spina-christi*, *Spartium junceum*, *Pistacia lentiscus*.

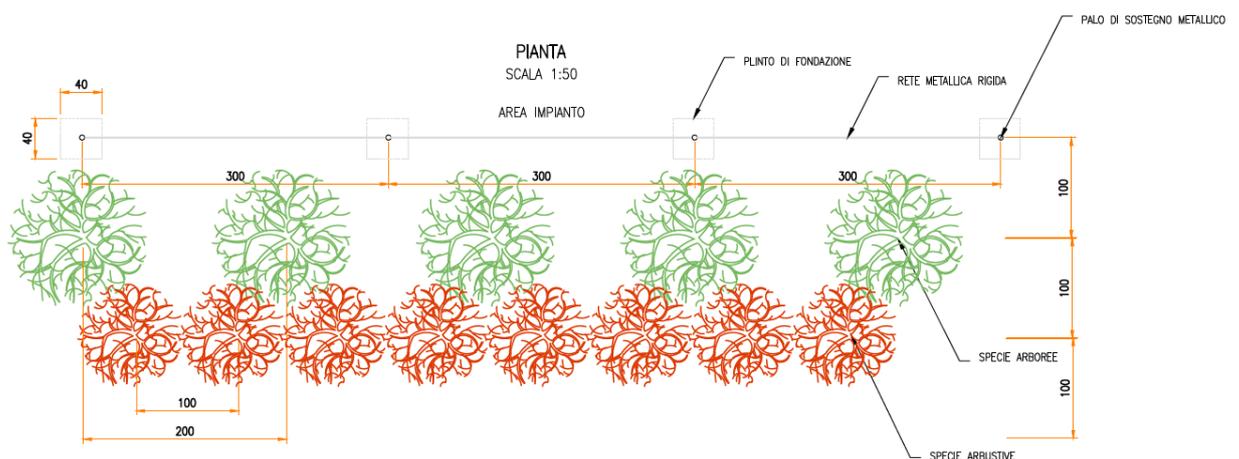


Figura 4-12: Tipologico del filare di mitigazione

Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile.

Le alberature e gli arbusti saranno distanziati dalla recinzione di circa 1 metro così da agevolare le operazioni di manutenzione.

Più in generale, sarà prevista l’interruzione della fascia in prossimità dei punti di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d’entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un’ottimale integrazione dell’opera nell’ambiente.

4.9.2 Mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi

Le opere di mitigazione a verde prevedono la realizzazione di una fascia arbustiva posta lungo le sponde degli impluvi naturali presenti internamente al sito realizzando degli “impluvi arbustati”.

La fascia di mitigazione avrà una larghezza di circa 3 m e sarà costituita da macchie arbustate che, ad esempio, potranno essere costituite da essenze arbustive come la *Salix purpurea* - Salice rosso, *Prunus spinosa* – Prugnolo, *Salix triandra* - Salice da ceste, *Rhamnus cathartica* – Spinocervino, *Salix cinerea* - Salice cenerino, *Paliurus spina-christi*, *Spartium junceum*, *Pistacia lentiscus*.

Le essenze saranno disposte su tre filari distanti 3 metri dai tracker più prossimi e 4 m dal fondo dell’impluvio naturale secondo lo schema riportato nella Figura 4-13.

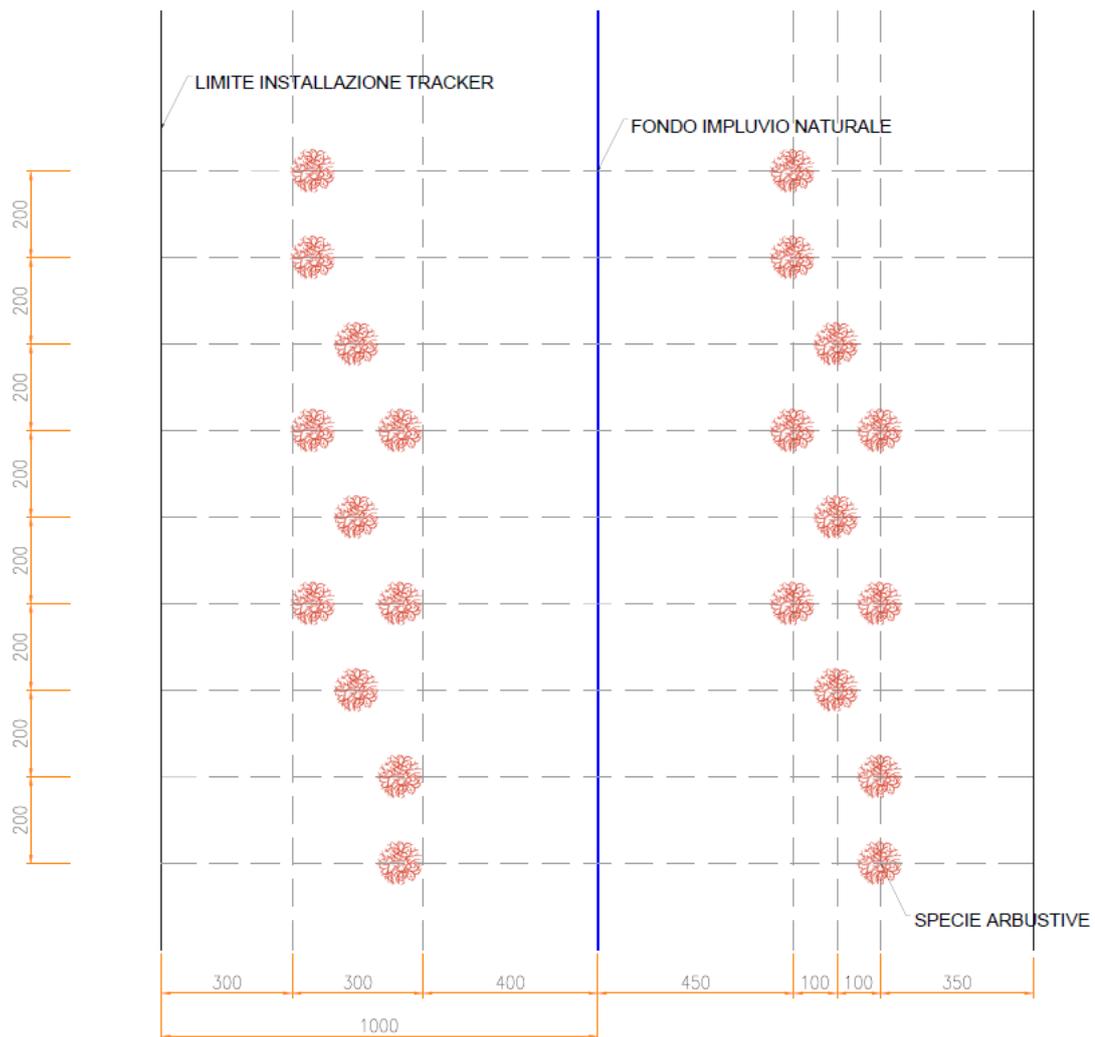


Figura 4-13: Tipologico del filare di mitigazione interna

4.9.3 Mitigazione esterna al sito: rinfoltimento vegetazione esistente

Le opere di mitigazione a verde esterna al sito prevedono la realizzazione di una macchia arbustata di collegamento tra la fascia di mitigazione posta lungo tutto il lato esterno della recinzione e le aree vegetate esistenti.

La fascia di mitigazione esterna imiterà un'area di vegetazione spontanea e sarà costituita da filari con essenze arboree ed arbustive disposte su più filari. Questo schema sarà utilizzato nella piantumazione delle aree individuate fino a loro completa rinaturalizzazione.

A puro titolo di esempio le essenze arboree che si prevede di poter utilizzare potranno essere essenze come *Olivastro*, *Olmo campestre*, *Orniello*, mentre le specie arbustive potranno essere essenze come *Prunus spinosa* – Prugnolo, *Rhamnus cathartica* – Spinocervino, *Paliurus spina-christi*, *Spartium junceum*, *Pistacia lentiscus*.

Per maggiori dettagli si rimanda alla “Relazione descrittiva generale”.

4.10 INTERFERENZA CON ALTRI PROGETTI

L'analisi degli impatti cumulativi generati dall'impianto fotovoltaico proposto con le altre iniziative che insistono sul medesimo territorio, è stata effettuata considerando un areale di studio compreso in un



raggio di 10 km dall'area di intervento. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "Valutazione degli impatti cumulativi".

4.11 ASPETTI AMBIENTALI DEL PROGETTO

4.11.1 Fabbisogno di materie prime e utilizzazione di risorse naturali

Riguardo al fabbisogno di materie prime per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non si segnalano significativi potenziali fattori impattanti per acqua ed energia.

Per quanto attiene il fabbisogno idrico potranno esserci dei consumi durante la fase di cantiere per gli addetti ai lavori (50 l/giorno per addetto).

In fase di esercizio, per il lavaggio dei pannelli non si prevede il prelievo di risorsa idrica ma l'impiego di acqua demineralizzata regolarmente acquistata e trasportata in loco tramite autobotte. Non si prevede l'utilizzo di detersivi per la pulizia dei pannelli. La richiesta idrica per il lavaggio dei moduli fotovoltaici è stata stimata in 1260 m³. Rispetto al consumo di suolo agricolo si osserva che l'occupazione ha carattere temporaneo (per l'impianto si considera una vita utile pari a 30 anni) e che in fase di dismissione si prevede di allontanare tutte le componenti impiantistiche e inerenti le sistemazioni esterne (misto di cava stabilizzato, opere di regimazione delle acque, ecc.) e ripristinare lo stato dei luoghi.

4.11.2 Tutela della risorsa idrica

In fase di cantiere, la tutela della risorsa idrica sarà garantita attraverso la corretta gestione delle acque che circolano all'interno del cantiere e dei rifiuti generati dalle lavorazioni che possono interferire con il suolo, le acque superficiali e le profonde. Nello specifico saranno evitati i ristagni di acque predisponendo opportuni sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate.

Nelle aree operative di cantiere non sono previste lavorazioni specificatamente inquinanti, al di là di quelle presenti in qualunque cantiere di opere civili. Le uniche sostanze potenzialmente pericolose per l'ambiente idrico superficiale e sotterraneo, potrebbero essere rappresentate da olii e idrocarburi. Al fine di prevenire sversamenti accidentali le aree di cantiere saranno adeguatamente attrezzate con kit anti-sversamento ed il personale istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza nel caso in cui si verificano tali eventi accidentali. Gli eventuali sversamenti saranno immediatamente assorbiti con appositi materiali assorbenti e comunicati ai sensi dell'art. 242 del D. Lgs. n. 152/2006.

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici saranno effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), e per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili sarà garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. Si provvederà al controllo della tenuta dei tappi del bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. Si controlleranno inoltre giornalmente i circuiti oleodinamici.

Rispetto alle acque sotterranee, inoltre, si evidenzia che l'intervento (impianto fotovoltaico e cavidotto interrato) non altera la vulnerabilità delle acque.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

5.1 METODOLOGIA PER LA VERIFICA DELLA CONFORMITÀ DEL PROGETTO CON PIANI E PROGRAMMI

La valutazione della relazione con i piani e programmi pertinenti, rappresenta la verifica della compatibilità, integrazione e raccordo delle principali azioni di progetto rispetto alle linee strategiche generali della pianificazione sovraordinata e di settore.

Laddove ritenuto significativo e pertinente, tale analisi ha fatto ricorso a specifiche matrici, adottando la simbologia seguente.

-  **coerenza:** l'azione di progetto è coerente o comunque presenta chiari elementi di integrazione, sinergia e/o compatibilità con gli obiettivi stabiliti dal piano/programma;
-  **coerenza condizionata:** l'azione di progetto dovrà soddisfare specifici requisiti di compatibilità per il perseguimento degli obiettivi stabiliti dal piano/programma;
-  **incoerenza:** l'azione di progetto non è coerente con gli obiettivi stabiliti dal piano/programma;
- 0 non c'è una correlazione significativa tra l'azione di progetto e gli obiettivi stabiliti dal piano/programma.

5.2 PIANIFICAZIONE TERRITORIALE, PAESISTICA, URBANISTICA

5.2.1 Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPR)

Obiettivi, strategia e invarianti strutturali

In Regione Toscana è vigente il Piano di Indirizzo Territoriale (PIT) approvato mediante *D.C.R. n. 72 del 24/07/2007*, la cui disciplina è stata integrata dalla disciplina paesaggistica approvata con *D.C.R. n. 37 del 27/03/2015*.

Il progetto non interessa beni paesaggistici o elementi del patrimonio storico-architettonico e non interferisce inoltre con viste privilegiate da 'Immobili e aree di notevole interessswe pubblico' (*art. 152 D. Lgs 42/2004*). Inoltre il progetto non interferisce infine con Aree Naturali Protette, elementi funzionali della rete ecologica regionale né siti della Rete Natura 2000.

L'ambito in cui ricade l'area d'intervento, classificato come n. 20 *Bassa Maremma e ripiani tufacei*, si contraddistingue per un mosaico articolato di paesaggi generato dalla compresenza di ambienti di collina, di pianura e costieri. Il paesaggio si articola fra le propaggini meridionali del Monte Amiata, i ripiani tufacei, il paesaggio collinare complesso formato da rilievi isolati, brevi successioni di rilievi e piccoli altopiani, fino al paesaggio agrario di fondovalle e della bonifica, e ai rilievi costieri e insulari.

L'intero ambito è ricco di biodiversità e al tempo stesso di testimonianze antropiche di lunga durata.

Il sistema insediativo si è storicamente strutturato a partire dalle due direttrici trasversali di origine etrusca che collegavano la costa con l'entroterra: l'Amiatina da Talamone all'entroterra senese e alla corona dei centri di mezza costa del monte Amiata; la Maremmana dall'Argentario a Orvieto attraverso le città del tufo. Questo sistema è intersecato dall'Aurelia, antica strada consolare romana, e completato dal sistema delle fortezze costiere.

A partire dal XIX secolo, con il ripristino della piena funzionalità della via Aurelia e la realizzazione della ferrovia tirrenica, e con ritmo più sostenuto dagli anni '50 del secolo scorso, si assiste a una crescente importanza del corridoio costiero a scapito delle colline interne. Gli insediamenti produttivi e



residenziali si sviluppano infatti a valle con un forte abbandono delle aree interne, mentre gli insediamenti turistici si collocano a ridosso della costa. Le specifiche componenti morfotipologiche che caratterizzano ciascuno dei sistemi insediativi storici sono contraddette da gran parte delle espansioni recenti: una proliferazione di piattaforme turistico-ricettive e seconde case hanno profondamente trasformato i paesaggi costieri, di scarsa qualità architettonica e paesaggistica, incoerenti con il contesto lungo le direttrici in uscita dai centri urbani, anche collinari, fino alle città del tufo.

La zona costiera, nonostante situazioni idrauliche precarie e carenza di risorse idriche, si distingue per la portata naturalistica e paesaggistica degli ecosistemi (coste sabbiose e rocciose, sistemi dunali, lagune), confermata dalla presenza di numerose Aree protette, Riserve e Siti Natura 2000.

In particolare, di seguito si riporta la verifica di coerenza del progetto proposto con la strategia di Piano e con la disciplina delle Invarianti Strutturali riferite all’Ambito di paesaggio di riferimento (Scheda d’ambito 20 Bassa Maremma e ripiani tufacei).

Tabella 5-1: Verifica di coerenza con strategia, invarianti strutturali e relativa disciplina del PIT/PPR

Strategia, invarianti strutturali e disciplina paesaggistica		Valutazione	
		Coer.	Note
Reddito versus Rendita		0	
Integrare e qualificare la Toscana come “città policentrica”	L’accoglienza mediante moderne e dinamiche modalità dell’offerta di residenza urbana	0	
	L’accoglienza organizzata e di qualità per l’alta formazione e la ricerca	0	
	La mobilità intra e inter-regionale	0	
	La qualità della e nella “città toscana”	0	
	Governance integrata su scala regionale	0	
La presenza “industriale”		0	
I progetti infrastrutturali		0	
Invarianti strutturali <i>Indirizzi per le politiche</i>	Aree riferibili ai sistemi delle aree collinari	😊	<p>Il progetto non prevede modifiche della morfologia dei terreni né alterazione della rete idrografica esistente, conservando quindi la maglia agraria tradizionale.</p> <p>Al fine di gestire correttamente il deflusso idrico superficiale, il progetto prevede la realizzazione di una rete di drenaggio (fossi di scolo in terra) in corrispondenza dei principali solchi di drenaggio naturali esistenti.</p> <p>La gestione delle acque meteoriche ricadenti sui settori dell’impianto fotovoltaico è descritta nel documento “<i>Relazione idrologica e idraulica</i>”.</p> <p>La tutela e la conservazione dei paesaggi agropastorali tradizionali è un obiettivo importante dell’ambito da perseguire anche ostacolando gli opposti processi di abbandono delle attività agricole e</p>



Strategia, invarianti strutturali e disciplina paesaggistica		Valutazione	
		Coer.	Note
			<p>zootecniche tradizionali, o di loro intensificazione, e di artificializzazione. I processi di intensificazione delle attività agricole e di riduzione delle loro dotazioni ecologiche (siepi, filari alberati, boschetti, alberi camporili) sono da evitare. Si prevede inoltre il miglioramento della qualità ecosistemica complessiva degli ambienti fluviali e torrentizi e il miglioramento della gestione della vegetazione ripariale.</p> <p>Per il progetto l'occupazione di suolo agricolo è parziale e a carattere temporaneo; in seguito alla dismissione si prevede la riattivazione agronomica dei suoli per una piena restituzione all'agricoltura produttiva. Il progetto non interferisce con le principali dotazioni ecologiche dell'area (siepi e lembi boscati lungo il reticolo idrografico).</p>
<p>Invarianti strutturali</p>	<p>Invariante I "I caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici"</p>	<p>😊</p>	<p>L'intervento ricade nel sistema morfogenetico della <i>Collina dei bacini neo-quadernari, litologie alternate</i> (CBAt). La principale criticità consiste nel rischio geomorfologico e nell'erosione del suolo.</p> <p>OBIETTIVO 4 Salvaguardare e valorizzare i rilievi dell'entroterra e l'alto valore iconografico e naturalistico dei ripiani tufacei, reintegrare le relazioni ecosistemiche, morfologiche, funzionali e visuali con le piane costiere.</p> <p>4.5 - tutelare i valori naturalistici ed estetico-percettivi e migliorare la qualità ecosistemica complessiva degli ambienti fluviali e torrentizi [...]; migliorare i livelli di sostenibilità delle attività di gestione della vegetazione ripariale;</p> <p>4.6 - tutelare il ricco sistema di piccole aree umide e corpi d'acqua dei sistemi collinari.</p> <p>La realizzazione dell'impianto non comporta alcuna alterazione morfologica significativa. Verrà conservato il sistema idrografico esistente e, pertanto, non verrà alterata la maglia agraria dell'area che resterà leggibile.</p> <p>Il progetto non interferisce con la vegetazione arbustiva e arborea a corredo del reticolo idrografico. Grazie alla nuova viabilità in progetto sarà agevolato l'accesso attualmente molto difficoltoso all'idrografia e alla vegetazione ripariale permettendo una migliore gestione e tutela di entrambe le risorse.</p> <p>Come indicato in Figura 6-7 il progetto non interferisce con le distanze di legge dal reticolo idrografico demaniale definito ai sensi <i>D.C.R.T. n. 28/2020 modificato D.C.R.T. n. 904/2020</i>. Inoltre esso non comporta alterazioni dei regimi idraulici.</p>



Strategia, invarianti strutturali e disciplina paesaggistica		Valutazione	
		Coer.	Note
	<p>Invariante II "I caratteri ecosistemici del paesaggio"</p>	<p>☺</p>	<p>L'area d'impianto e della SE Terna 380/132/36 kV ricadono nel <i>nodo degli agroecosistemi</i>, caratterizzato da aree agricole collinari intensive ed omogenee con prevalenza di seminativi asciutti ed elevata densità degli elementi naturali e seminaturali.</p> <p>La principale criticità di tale matrice è il processo di abbandono delle attività agricole e zootecniche in favore di processi di urbanizzazione.</p> <p>OBIETTIVO 4 Salvaguardare e valorizzare i rilievi dell'entroterra e l'alto valore iconografico e naturalistico dei ripiani tufacei, reintegrare le relazioni ecosistemiche, morfologiche, funzionali e visuali con le piane costiere.</p> <p>4.3 - tutelare i caratteristici paesaggi agrosilvopastorali tradizionali, che si presentano diversificati a seconda delle morfologie collinari e generalmente con buone caratteristiche di permanenza e integrità dei segni e delle relazioni storiche;</p> <p>4.5 - tutelare i valori naturalistici ed estetico-percettivi e migliorare la qualità ecosistemica complessiva degli ambienti fluviali e torrentizi [...]; migliorare i livelli di sostenibilità delle attività di gestione della vegetazione ripariale.</p> <p>L'impianto fotovoltaico e la SE Terna 380/132/36 kV, pur comportando impegno di suolo agricolo, prevedono un'occupazione a carattere temporaneo e, in seguito alla sua dismissione, si prevede una riattivazione agronomica del suolo al fine di renderlo nuovamente coltivabile.</p> <p>I terreni si ritiene abbiano un potenziale di sviluppo rurale anche in chiave multifunzionale piuttosto ridotto.</p> <p>La realizzazione dell'impianto non comporta alcuna alterazione morfologica. Verrà conservato il sistema idrografico esistente (con funzione di captazione delle acque meteoriche come allo stato attuale) e la vegetazione a corredo dello stesso. Non verrà pertanto alterata la maglia agraria dell'area che resterà leggibile.</p> <p>Inoltre, per l'area di impianto sono previste opere di mitigazione consistenti nella realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale, una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali, una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente e l'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file. Si rimanda al paragrafo 4.9 per maggiori dettagli.</p>



Strategia, invarianti strutturali e disciplina paesaggistica		Valutazione	
		Coer.	Note
	<p>Invariante III “Il carattere policentrico dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali”</p>		<p>La struttura insediativa dell’ambito è caratterizzata dal morfotipo n. 4. “<i>Morfotipo insediativo a pettine delle penetranti vallive sull’Aurelia</i>” e dal morfotipo n.5 “<i>Morfotipo insediativo policentrico a maglia del paesaggio storico collinare</i>”.</p> <p>L’area interessata dall’intervento in progetto ricade però in un’area priva di centri urbani ed è presente solo una viabilità fondiaria. L’area è caratterizzata dalla presenza di piccoli nuclei abitativi e produttivi, spesso posizionati su alture o poggi, a servizio delle grandi aree agricole nell’intorno e raggiungibili solamente attraverso strade secondarie sterrate. L’area è caratterizzata quindi da scarsa artificializzazione e da basso valore architettonico-patrimoniale dell’edificato.</p> <p>OBIETTIVO 4 Salvaguardare e valorizzare i rilievi dell’entroterra e l’alto valore iconografico e naturalistico dei ripiani tufacei, reintegrare le relazioni ecosistemiche, morfologiche, funzionali e visuali con le piane costiere.</p> <p>4.2 - contrastare i processi di spopolamento e di abbandono nelle aree più marginali di Collina; 4.9 - salvaguardare e valorizzare le emergenze storico-architettoniche e culturali diffuse; 4.12 - tutelare e valorizzare la principale penetrante trasversale dell’ambito [...] e il diffuso patrimonio di emergenze storico-architettoniche.</p> <p>Il progetto dell’impianto non altera i caratteri identitari territoriali e urbanistici caratterizzanti il contesto di riferimento. L’intervento non altera la leggibilità del sistema insediativo diffuso (fattorie, casali, ecc.) né interferisce con esso.</p> <p>Inoltre la realizzazione dell’impianto non comporta la costruzione di impianti/fabbricati a carattere permanente in quanto al termine della vita utile dell’impianto se ne prevede la completa rimozione/smantellamento.</p>
	<p>Invariante IV “I caratteri morfotipologici dei paesaggi rurali”</p>		<p>L’area di intervento si trova nell’ambito dei <i>seminativi estensivi di impronta tradizionale a maglia medio ampia</i>, in corrispondenza di morfologie addolcite che danno luogo a orizzonti paesaggistici ampi ed estesi morbidamente articolati. Questo morfotipo è caratterizzato dalla predominanza del seminativo semplice e del prato da foraggio, da una maglia agraria ampia di tipo tradizionale e dalla presenza di un sistema insediativo a maglia rada. Il livello di infrastrutturazione ecologica è contenuto, riconducibile a macchie e lembi boscati a corredo del reticolo idrografico.</p>



Strategia, invarianti strutturali e disciplina paesaggistica		Valutazione	
		Coer.	Note
			<p>OBIETTIVO 4 Salvaguardare e valorizzare i rilievi dell'entroterra e l'alto valore iconografico e naturalistico dei ripiani tufacei, reintegrare le relazioni ecosistemiche, morfologiche, funzionali e visuali con le piane costiere.</p> <p>4.2 - contrastare i processi di spopolamento e di abbandono nelle aree più marginali di Collina; 4.3 - tutelare i caratteristici paesaggi agrosilvopastorali tradizionali, che si presentano diversificati a seconda delle morfologie collinari e generalmente con buone caratteristiche di permanenza e integrità dei segni e delle relazioni storiche.</p> <p>Richiamato quando detto in precedenza in merito alla molteplice visione strategica rispetto al territorio rurale d'intervento, si rileva quanto segue.</p> <p>L'intervento non prefigura l'alterazione del reticolo idrografico e quindi garantisce la conservazione della maglia agraria.</p> <p>Saranno mantenuti tutti gli elementi ancora rilevabili della configurazione morfologico-agraria tradizionale, quali la viabilità campestre e la presenza di vegetazione riparia.</p> <p>Si ritiene che l'impianto non generi alcuna frammentazione, parcellizzazione né marginalizzazione del tessuto rurale in quanto costituisce un episodio puntuale nell'ambito di un vasto territorio rurale che non altera le relazioni territoriali e paesaggistiche.</p> <p>Inoltre, per l'area di impianto sono previste opere di mitigazione consistenti nella realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale, una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali, una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente e l'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file. Si rimanda al paragrafo 4.10 per maggiori dettagli.</p>

Disciplina dei beni paesaggistici

I beni paesaggistici in Regione Toscana sono disciplinati dall'Elaborato 8B "Disciplina dei beni paesaggistici ai sensi degli artt.134 e 157 del Codice" DEL PIT-PPr che fissa gli obiettivi con valore di indirizzo da perseguire, le direttive da attuare e le relative prescrizioni d'uso.

Come descritto nei paragrafi precedenti, le aree dell'impianto fotovoltaico, il cavidotto interrato a 36 kV e la SE Terna 380/132/36 kV non interferiscono con beni paesaggistici né con il patrimonio storico-culturale. Pertanto, gli interventi in progetto risultano coerenti con la disciplina del PIT-PPr contenuta nell'Elaborato 8B.



5.2.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto (PTCP)

Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Grosseto è stato approvato con D.C.P. n. 20 del 11/06/2010.

Come noto, il PTCP è lo strumento che definisce lo statuto condiviso del territorio provinciale, i sistemi funzionali, gli elementi cardine dell'identità dei luoghi e i criteri per l'utilizzazione delle risorse. In particolare, le norme del PTCP sono articolate in: - "Disposizioni generali", che contengono la struttura e validità della disciplina, le modalità di attuazione e le norme di salvaguardia; - "Risorse naturali" che disciplinano l'aria, l'acqua e il suolo (l'uso delle risorse e gli assetti idrogeologici), le coste e i litorali, la flora e la fauna; - "Morfologia e insediamenti" che riguarda le emergenze morfo-ambientali, le permanenze storico-culturali ed i demani civici, il territorio aperto, le sette "città" della maremma, i centri storici, l'offerta turistica, le attività secondarie, le infrastrutture ed i servizi.

La Provincia di Grosseto ha avviato il nuovo Piano Territoriale di Coordinamento con Deliberazione del Consiglio Provinciale n. 25 del 18/10/2019.

Tabella 5-2: Verifica di coerenza con gli obiettivi generali, sistemi territoriali, sistemi funzionali ed invarianti del PTCP

Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
<i>Risorse naturali</i>		
<p><u>Aria</u> La qualità dell'aria costituisce fattore primario di caratterizzazione dell'identità territoriale e deve essere difesa e migliorata con ogni mezzo disponibile. Nel perseguire il principio dello sviluppo sostenibile e nell'interesse della tutela paesistico-ambientale e sanitaria deve essere garantito il contenimento delle emissioni gassose, acustiche, luminose, radioattive, elettriche, magnetiche ed elettromagnetiche.</p>	0	
<p><u>Acqua e suolo</u> Nella tutela della risorsa idrica si attribuisce un interesse prioritario a fattori di vulnerabilità quali il depauperamento di sorgenti e falde, gli inquinamenti, le diminuzioni di capacità di ricarica e di portata. Fra le componenti territoriali ad alta vulnerabilità ambientale si indicano in particolare gli acquiferi a copertura permeabile, le zone di ricarica delle falde, le aste fluviali ancora integre e gli alvei in evoluzione, le lagune ed i laghi. Si riconosce alle acque per usi antropici un ruolo primario, in quanto risorsa pregiudiziale ai fini della qualità della vita degli abitanti del territorio provinciale. La reperibilità compatibile della risorsa idrica viene considerata condizione imprescindibile per qualsiasi forma di sviluppo insediativo.</p>	😊	<p>Le aree d'impianto e il cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni d'impianto creano poche interferenze con il reticolo idrico superficiale, le quali verranno superate con delle soluzioni di ingegneria idraulica e naturalistica riportate nella "Relazione idrologica e idraulica". Non si prevedono alterazioni morfologiche né modifica della rete idrografica e la tutela della risorsa idrica superficiale è garantita da una corretta gestione delle acque in fase di cantiere e di esercizio (si veda l'elaborato "Relazione idrologica e idraulica"). La realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della SE Terna 380/132/36 kV in progetto non interferiscono con le acque sotterranee. Non si prevedono alterazioni morfologiche né modifica della rete idrografica e la tutela della risorsa idrica superficiale è garantita da una corretta gestione delle acque in fase di cantiere e di esercizio (si veda l'elaborato "Relazione idrologica e idraulica"). Grazie alla viabilità di servizio lungo il perimetro dell'impianto in progetto, si migliora l'accessibilità</p>



Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
		<p>al reticolo idrografico e alla vegetazione ripariale permettendo una migliore gestione e tutela di queste risorse.</p> <p>Non vi saranno prelievi idrici dal sottosuolo né possibilità di contaminazione. I pannelli saranno lavati con acqua demineralizzata acquistata e trasportata in loco mediante autobotte senza impiego di saponi.</p>
<p><u>Attività acquicole</u></p> <p>Le attività acquicole, in quanto espressione tipica di quell'interrelazione fra acqua e terra che connota l'intero ecosistema maremmano, sono considerate caratteristiche identitarie del territorio provinciale; peraltro se ne riconosce l'elevata delicatezza per gli equilibri ambientali. Il loro sviluppo è pertanto auspicato in quei contesti e con quelle modalità che non comportino impatti negativi o comunque problemi di sostenibilità.</p>	0	
<p><u>Coste e litorali</u></p> <p>I litorali e il loro immediato entroterra, in quanto supporto vulnerabile di valori ambientali e naturali insostituibili, richiedono un impegno continuo per conservare gli equilibri geoidrogeologici, morfologici e vegetazionali e per ripristinare gli assetti compromessi da fenomeni diffusi, quali: evoluzione della linea di costa, alterazione del sistema dunale, degradazione della risorsa idrica locale.</p>	0	
<p><u>Risorse del sottosuolo</u></p> <p>L'insieme dei giacimenti minerari e litoidi, considerato risorsa naturale di interesse primario, è riservato allo sfruttamento tramite attività estrattiva. Entro tale insieme si distinguono: risorse potenziali soggette a tutela assoluta ai fini del loro utilizzo e giacimenti disponibili, da coltivare secondo regole di tutela ambientale.</p>	0	
<p><u>Flora e fauna</u></p> <p>Tutti gli ecosistemi vengono ritenuti risorsa naturale di primaria importanza e la loro integrità costituisce un requisito essenziale dell'identità territoriale. Ai fini dell'equilibrio e della vitalità degli ecosistemi, ad alcune zone non fortemente antropizzate viene attribuito un ruolo strategico di "corridoio biologico" fra le diverse componenti territoriali. In quest'ottica si attribuisce un ruolo prioritario alle fasce costiere inedificate, quand'anche parzialmente antropizzate, in quanto ambiti di transizione fra ecosistema marino e terraferma.</p>	😊	<p>Le formazioni vegetazionali arboree e arbustive presenti nell'intorno dell'area d'impianto, soprattutto la vegetazione a corredo del reticolo idrografico, costituiscono un carattere identitario radicato nella storia del territorio e richiedono pertanto una specifica tutela.</p> <p>Le aree d'intervento non interferiscono, tuttavia, con alcuna formazione vegetazionale significativa.</p>
<u>Morfologia e insediamenti</u>		
Caratteri identitari ed evoluzione del territorio.	0	



Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
<p>Si riconoscono come obiettivi primari del governo del territorio provinciale:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mantenere, rafforzare e valorizzare l'identità territoriale riconosciuta e condivisa a partire dai caratteri di seguito specificati; - promuovere, sostenere e indirizzare lo sviluppo del territorio, in coerenza con le sue vocazioni. <p>Si riconoscono come caratteri distintivi del territorio provinciale nel suo complesso:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. l'ampio patrimonio di spazi aperti; b. la molteplice interrelazione fra terre e acque; c. l'abbondanza della copertura vegetale; d. la varietà e ricchezza degli ecosistemi; e. la presenza vitale delle memorie storiche diffuse nel paesaggio; f. il ruolo preminente del mondo rurale e del suo retaggio culturale; g. la ridotta densità insediativa; h. il carattere prevalentemente concentrato e circoscritto degli insediamenti; i. la ricorrenza di un rapporto significativo fra insediamento e sito naturale; j. un modello di uso delle risorse fondato su un'elevata mobilità; k. una struttura insediativa policentrica a elevata complementarità; l. uno stile di vita qualificato da una pluralità di opzioni individuali; m. la vocazione a sperimentare assetti e modelli innovativi. 		
<i>Invarianti strutturali</i>		
<p><u>Morfologia territoriale</u></p> <p>Alla qualità complessiva e all'identità del territorio provinciale si attribuisce un ruolo primario nella costituzione del "capitale fisso sociale" locale.</p> <p>Nell'impostare le modalità di governo del territorio provinciale si ritiene che l'identità dello stesso corrisponda anzitutto ai caratteri strutturali della sua morfologia - ivi incluso, in modo esaustivo, quanto attiene alla materia paesaggistica. In quanto risorsa identitaria imprescindibile, l'intera morfologia territoriale della provincia è pertanto soggetta a tutela generica, pur restando pienamente disponibile a processi di "evoluitività virtuosa".</p>	😊	<p>La realizzazione dell'impianto fotovoltaico non prefigura l'alterazione della maglia agraria né modifiche al reticolo idrografico.</p> <p>Le operazioni di scavo per la realizzazione delle aree d'impianto e della SE Terna 380/132/36 kV non prevedono una alterazione significativa della geomorfologia delle aree.</p>
<p><u>Emergenze morfo-ambientali</u></p> <p>Nell'ambito della qualità diffusa dell'intero territorio provinciale si riconoscono, specifiche emergenze morfologiche e/o ambientali, costituenti autonome concentrazioni di valori identitari. A tali emergenze si attribuisce un</p>	0	



Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
<p>valore di risorsa strategica da tutelare in via prioritaria.</p> <p>A prescindere dai contesti così individuati, il governo del territorio è tenuto anche a una specifica considerazione delle emergenze morfo-ambientali di interesse più circoscritto, corrispondenti a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - particolari sistemazioni agrarie; - situazioni vegetazionali caratteristiche; - episodi di antropizzazione storica dotati di valore di insieme o documentale; - emergenze geologiche (geotopi e geositi); - altri siti di pregio naturalistico o insediativo comunque ritenuti meritevoli di tutela dalla comunità locale. 		
<p><u>Permanenze storico-culturali</u></p> <p>Le tracce e gli elementi di permanenza nella storia del territorio costituiscono risorse primarie sia in quanto patrimonio della cultura collettiva, sia in quanto riferimenti qualificanti per un'evoluzione degli assetti in chiave di rafforzamento dell'identità.</p> <p>Ogni intervento di trasformazione è pertanto chiamato a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - mantenere e, ove possibile, incrementare la leggibilità di tali elementi; - assumerli come matrice insediativa o valorizzarli come principio ordinatore. Si ritiene opportuno incentivare ogni tipo di azione che possa rafforzare il ruolo e la fruibilità di tracce, segni e permanenze storiche di qualsiasi natura. 	0	
<p><u>Demani civici</u></p> <p>Nel quadro della pianificazione provinciale viene attribuito un ruolo strategico alle terre di uso collettivo gestite dalle comunità locali, in quanto contenitori ecologici e beni paesaggistici dotati di rilevante valore sociale. Si ritiene pertanto imprescindibile che le scelte e le prassi di governo del territorio dedichino la massima attenzione a consolidare sia le valenze ambientali che le modalità di utilizzazione condivisa, caratteristiche di questi ambiti.</p>	0	
<p><i>Il territorio aperto</i></p>		
<p><u>Lo sviluppo del territorio rurale</u></p> <p>La gestione efficiente delle risorse necessarie e il mantenimento degli assetti caratteristici dell'agricoltura sono considerati essenziali alla vitalità e all'identità della provincia. La manutenzione del territorio rurale, la conservazione degli assetti esistenti e il perseguimento di quelli auspicati costituiscono per il governo del territorio degli obiettivi primari da perseguire con atteggiamento realistico e flessibile, costantemente sintonizzato con le</p>	☺	<p>I terreni in oggetto hanno un potenziale di sviluppo rurale anche in chiave multifunzionale piuttosto ridotto.</p> <p>Inoltre la collocazione dell'impianto fotovoltaico prevede un'occupazione a carattere temporaneo e, in seguito alla sua dismissione, si prevede una riattivazione agronomica del suolo al fine di renderlo nuovamente coltivabile.</p>



Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
mutevoli esigenze dei processi produttivi agricoli, nonché delle attività e funzioni integrative compatibili.		<p>La realizzazione dell'impianto non comporta alcuna alterazione morfologica. Verrà conservato il sistema di fossi esistenti e non verrà alterata la maglia agraria dell'area.</p> <p>La presenza di vastissime superfici rurali nel contesto d'intervento fa sì che la realizzazione dell'impianto non determini frammentazione né perdita significativa di suolo agricolo ma costituisca un episodio puntuale che non altera le relazioni territoriali e paesaggistiche.</p>
<p><u>Il territorio complementare</u></p> <p>Data la particolare rilevanza che il tema della ruralità assume nel territorio provinciale, si ritiene essenziale, onde meglio articolare il governo delle trasformazioni, individuare un ruolo specifico per quegli ambiti del territorio aperto in cui le finalità proprie delle attività agricole e connesse risultino assenti o comunque marginali. A tali ambiti si riconosce un ruolo complementare ai fini dello sviluppo rurale. Essi sono conseguentemente soggetti a politiche di tutela e valorizzazione ambientale sostanzialmente indipendenti dalla funzione agricola, con particolare riferimento all'ammissibilità delle trasformazioni insediative.</p>	0	
<i>Evoluzione degli insediamenti densi</i>		
<p>Struttura insediativa: le Sette "Città" della Maremma</p> <p>Si riconosce come tipica del sistema insediativo provinciale un'articolazione in sottosistemi individuati da caratteri –più o meno marcati, comunque inconfondibili– di condivisione delle risorse territoriali, omogeneità dei modi di antropizzazione e intensità delle correlazioni interattive.</p>	0	
<p><u>Governo dello sviluppo insediativo</u></p> <p>Si ritiene indispensabile:</p> <ul style="list-style-type: none"> - contenere ogni forma di accrescimento insediativo entro le dimensioni minime utili a garantire uno sviluppo socio-economico ottimale; - evitare ogni possibile spreco di suolo o ridondanza di funzioni mediante un coordinamento delle azioni di trasformazione, da attuarsi con la responsabile collaborazione di tutti i livelli e settori di governo del territorio. 	😊	La tipologia e la localizzazione dell'intervento non assumono i caratteri di una crescita insediativa diffusa. L'intervento ha carattere puntuale che non genera alcuna saldatura urbana.
<p><u>Criteri qualitativi</u></p> <p>Ai fini del governo del territorio provinciale si riconosce nella qualità dello sviluppo insediativo lo strumento primario per perseguire l'obiettivo generale di rafforzare l'identità territoriale. Più in generale lo sviluppo insediativo è subordinato al</p>	0	



Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
requisito di incrementare i livelli di razionalità, funzionalità, economicità e sostenibilità degli assetti territoriali alla scala provinciale, secondo un'ottica integrata conforme ai principi della Nuova Carta di Atene.		
<p><u>Centri storici e altri tessuti di pregio</u></p> <p>I centri storici e gli altri tessuti urbani di particolare valore sono considerati risorsa primaria ai fini dell'identità culturale e del benessere attuale e futuro della popolazione provinciale. Pertanto ne devono essere conservati integralmente i caratteri costitutivi di interesse generale. Tali caratteri sono individuati essenzialmente nella forma e nella qualità percettiva e relazionale dello spazio collettivo. Si assumono invece come variabili storiche e come caratteri di interesse individuale, nella misura in cui non inficino gli aspetti succitati, le destinazioni d'uso e le suddivisioni immobiliari, nonché la forma di quelle componenti di cui non si possa avere percezione significativa dallo spazio pubblico.</p>	0	
<p><u>Offerta turistica</u></p> <p>A tutte le attività economiche si conferisce un ruolo primario ai fini della vitalità del territorio. Al riconoscimento di tale ruolo corrisponde un'attribuzione di priorità nelle politiche insediative anche in termini di consumo di suolo, sia pur nel quadro di uso adeguato delle risorse territoriali. Nell'ambito delle attività economiche si riconosce al settore turistico un ruolo trainante ai fini dello sviluppo provinciale, non solo in termini di contributo intrinseco alla formazione del P.I.L., ma anche e soprattutto in termini di spillover e di effetti indotti.</p>	0	
<p><u>Attività secondarie e terziarie</u></p> <p>Ferma restando la prioritaria vocazione turistica della provincia, si riconosce alle altre attività secondarie e terziarie il ruolo di componente primaria dell'occupazione e della formazione del P.I.L.. La loro crescita è pertanto favorita ovunque nella misura in cui non determini effetti negativi di breve e soprattutto di lungo termine sulla qualità dell'ambiente, sugli assetti urbani e territoriali e sulla percezione del paesaggio: sono privilegiate le localizzazioni di nuove unità insediative per attività produttive collegate funzionalmente alla ricerca ed alla individuazione tecnologica dei processi produttivi.</p>	0	
<i>Infrastrutture e servizi</i>		
<p><u>Infrastrutture in genere</u></p> <p>In aderenza ai caratteri peculiari del territorio maremmano, si attribuisce priorità alle</p>	😊	Ai fini dell'identità territoriale e del rispetto dei luoghi, il disegno del layout di impianto è aderente ai caratteri del contesto e finalizzato alla non



Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
<p>infrastrutture per la mobilità e alle reti per la distribuzione di acqua ed energia e per la telecomunicazione. Anche per lo sviluppo infrastrutturale si individua un modello localizzativo finalizzato al contenimento del consumo di suolo e alla concentrazione degli impatti funzionali e percettivi. Le ipotesi di sviluppo sono condizionate a valutazioni complessive in termini di effetti sul paesaggio e sull'ecosistema.</p>		<p>alterazione dell'identità e della specificità dei luoghi. In particolare, si prevede la conservazione dell'idrografia dell'area agricola (e relativi corredi vegetali) e, conseguentemente, la tutela della maglia e della struttura agrarie che risultano ancora leggibili. La presenza dell'impianto fotovoltaico e della SE Terna 380/132/36 kV costituiscono elementi percettivi con effetti sul paesaggio. Per la valutazione degli impatti si rimanda al documento "Relazione sugli aspetti paesaggistici" e al paragrafo §8.7.</p> <p>Il progetto inoltre prevede per l'area di impianto alcune opere di mitigazione consistenti nella realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale, una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali, una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente e l'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file. Tali opere di mitigazione riducono la percezione dell'impianto fotovoltaico e migliorano l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura. Si rimanda al paragrafo 4.10 per maggiori dettagli relativi alle opere di mitigazione.</p>
<p><u>Attrezzature e servizi di interesse pubblico</u> In considerazione delle peculiarità strutturali del territorio e delle problematiche contingenti del sistema insediativo provinciale si attribuisce un ruolo fondamentale alla diffusione di adeguati livelli di servizio anche nei piccoli centri e nelle aree più marginali della provincia. Alle attrezzature e servizi di interesse pubblico si riconosce un ruolo trainante nella qualificazione funzionale e simbolica degli insediamenti.</p>	0	
<p><u>Mobilità</u> Ai fini del governo della mobilità provinciale, si attribuisce priorità al sistema dei collegamenti trasversali tra costa ed entroterra – con particolare riferimento alle arterie di collegamento con il resto della regione – rispetto al Corridoio Tirrenico, di cui si riconosce il ruolo strategico a livello nazionale e internazionale.</p>	0	
<p><u>Energia</u> Date le caratteristiche del territorio grossetano, si ritiene che le politiche provinciali in materia di energia devono, non solo e non tanto conformarsi a obiettivi autoreferenziali di semplice bilancio energetico, quanto soprattutto configurarsi come parte integrante delle politiche territoriali complessive, con particolare riferimento ai fattori dell'identità locale e ai valori ambientali, paesaggistici, economici e sociali. Alla provincia di Grosseto, sia per le generiche</p>	😊	<p>Lo sviluppo delle tecnologie connesse all'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili viene ritenuto requisito essenziale ai fini dello sviluppo sostenibile e fattore imprescindibile di qualificazione dell'economia provinciale.</p>



Obiettivi generali, Invarianti, territorio aperto, insediamenti, infrastrutture e servizi	Valutazione	
	Coer.	Note
prerogative ambientali, paesaggistiche e socio-economiche, che per le specifiche potenzialità di energia rinnovabile, si riconosce, da un lato, una marcata vocazione all'uso delle fonti naturali locali, dall'altro una sostanziale incompatibilità con la produzione di energia nucleare e da fonti esogene. Il censimento, la protezione, la valorizzazione e lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili sono considerati obiettivi strategici della politica territoriale e ambientale della Provincia, fin oltre i limiti definiti dalla vigente normativa di settore.		

5.2.1 Piano Strutturale e Piano Operativo del Comune di Manciano

Dal punto di vista urbanistico, mediante *D.G.C: n. 30 del 30/03/2020*, l'Unione dei Comuni Montani Colline del Fiora ha approvato l'avvio del procedimento per la formazione del Piano Strutturale Intercomunale dei territori di Manciano, Pitigliano e Sorano. Con tale fase preliminare si avvia una pianificazione urbanistica d'area vasta, con l'intento di adeguare la strumentazione urbanistica esistente ad un disegno complessivo che attraverso strategie d'insieme consenta di salvaguardare le identità specifiche dei Comuni aderenti all'Unione. Il PSI non risulta ancora approvato e, per tale ragione, restano in vigore le norme della pianificazione vigente.

Dalla lettura della Tavola 7F Classificazione economico- del Piano Strutturale vigente (approvato in data 19/11/2008, ai sensi dell'*art. 17 della L.R.T. n. 1/05*, e modificato in contestuale adozione del PO, ai sensi dell'*art. 232 della L.R. n. 65/2014*, in data 30/11/ 2017), si osserva come l'area d'intervento appartenga ad un'area a prevalente funzione agricola.

Dalla lettura della Tavola 5a Piano del territorio aperto del PS, ugualmente Tavola 8 del Piano Operativo, l'area ricade nell'Unità di Paesaggio CP4 Le pendici di Capalbio, campagna in declivio con oliveti e boschi, riconducibile agli Articoli 23 e 41 delle Norme Tecniche di Attuazione, secondo cui gli impianti per la produzione di energie da fonti rinnovabili sono "realizzabili in conformità alla *D.C.R. n. 68 del 26/10/2011* e obbligatoriamente tramite variante urbanistica (modifica del C.C. n. 44 del 13/12/2011)" in conformità all'*Articolo 12 Comma 3 D.Lgs. n. 387/2003* secondo cui "La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, [...] sono soggetti ad una autorizzazione unica [...] nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico".

Secondo le Norme Generali del PO (approvato il 30/11/2017 e rettificato il 19/11/2018) "*in linea generale il Piano operativo non persegue la realizzazione di tipologie produttive per la produzione da fonti rinnovabili laddove ciò non risulti coerente con la disciplina delle invarianti strutturali. In generale le forme di produzione di energia da fonti rinnovabili debbono risultare attività connesse all'agricoltura mentre interventi non correlati alla connessione aziendale debbono essere effettuati obbligatoriamente mediante Variante Urbanistica*".

Nel merito si evidenzia che l'area d'intervento nel suo complesso non interferisce con invarianti strutturali così come individuate dallo strumento urbanistico.



5.3 PIANIFICAZIONE DI SETTORE

5.3.1 Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER), istituito dalla *L.R. n. 14/2007*, è stato approvato dal medesimo D.C.C. n. 10 dell'11/02/2015, pubblicata sul BURT n. 10 parte I del 06/03/2015.

Il PAER costituisce 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 le quali sono definite, in coerenza con finalità, indirizzi e obiettivi del PAER, nell'ambito rispettivamente del Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (PRRM), del Piano regionale gestione rifiuti e bonifica siti inquinati (PRB) 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 integrato che impone particolare attenzione a: energie rinnovabili, risparmio e recupero delle risorse.

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:

- *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).
- *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.
- *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.
- *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.

Tabella 5-3: Verifica di coerenza con gli obiettivi generali e specifici del PAER

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
Contrastare i cambiamenti climatici e promuovere l'efficienza energetica e le energie rinnovabili	Ridurre le emissioni di gas serra	😊	Tra le azioni di Piano previste per il raggiungimento di questo obiettivo sono inclusi gli interventi volti alla diffusione delle fonti rinnovabili (azione A.1.2). La realizzazione dell'impianto fotovoltaico consente l'incremento della percentuale di energia da fonti rinnovabili e la riduzione della produzione di gas clima alteranti.
	Razionalizzare e ridurre i consumi energetici	0	
	Aumentare la percentuale di energia proveniente da fonti rinnovabili	😊	L'impianto fotovoltaico in progetto contribuirà al raggiungimento degli obiettivi richiesti.
Tutelare e valorizzare le risorse territoriali, la natura e la biodiversità	Conservare la biodiversità terrestre e marina e promuovere la fruibilità e la gestione sostenibile delle aree protette	0	
	Gestire in maniera integrata la fascia costiera e il mare	0	
	Mantenimento e recupero dell'equilibrio idraulico e idrogeologico	😊	La realizzazione dell'impianto non comporta alcuna alterazione dell'assetto morfologico e idrologico. Verrà conservato il sistema idrografico esistente e non verrà alterata la maglia agraria dell'area che resterà leggibile. Il progetto non comporta quindi alterazioni dei regimi idraulici e crea poche interferenze con il reticolo idrico superficiale, superate con delle soluzioni di ingegneria idraulica e naturalistica. Si osserva inoltre che la presenza pannelli fotovoltaici e della SE Terna 380/132/36 kV non modificano significativamente la permeabilità dei suoli e terreni sottostanti. Sebbene siano previste aree impermeabilizzate esse saranno ridotte al minimo necessario. Le acque meteoriche saranno gestite mediante i fossi e le canalette.
	Prevenire il rischio sismico e ridurre i possibili effetti	0	
Promuovere l'integrazione tra ambiente, salute e qualità della vita	Ridurre la percentuale di popolazione esposta a livelli di inquinamento atmosferico superiore ai valori limite	😊	L'impiego di energie da fonti rinnovabili contribuisce alla riduzione della produzione di gas clima alteranti che incrementano il livello di inquinamento dell'aria.



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
	Ridurre la percentuale di popolazione esposta all'inquinamento acustico, elettromagnetico, alle radiazioni ionizzanti e all'inquinamento luminoso	0	Secondo lo "Studio previsionale di impatto acustico", l'impianto fotovoltaico e la SE Terna 380/132/36 kV in progetto non generano pressioni acustiche tali da creare impatti rilevanti in prossimità dei recettori. Con riferimento ai campi elettromagnetici prodotti dalle sorgenti ubicate nelle aree d'impianto e nella SE Terna 380/132/36 kV, essi risultano compatibili con la normativa vigente (vedi "Impatto elettromagnetico" al §0). Per maggiori dettagli si rimanda alla "Relazione campi elettromagnetici" e "Relazione Campi elettromagnetici SE 380/132/36 kV".
	Prevenire e ridurre il grado di accadimento di incidente rilevante	0	
Promuovere un uso sostenibile delle risorse naturali	Ridurre la produzione totale di rifiuti, migliorare il sistema di raccolta differenziata aumentando il recupero e il riciclo; diminuire la percentuale conferita in discarica. Bonificare i siti inquinati e ripristinare le aree minerarie dismesse	0	
	Tutelare la qualità delle acque interne, attraverso la redazione di un piano di tutela e promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	😊	Non si prevede l'utilizzo della risorsa idrica in fase di cantiere, mentre l'utilizzo di risorsa in fase di esercizio sarà limitato all'attività di lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici, la quale non richiede significative quantità di acqua. L'approvvigionamento avverrà mediante autobotti e non è prevista la realizzazione di pozzi e quindi lo sfruttamento locale della risorsa.
Sviluppo di azioni trasversali del PAER della Regione Toscana	Realizzazione di una banca dati ambientale unica regionale	0	
	Ricerca e Innovazione	0	
	Promozione di produzione e consumo sostenibile	0	
	Comunicazione per l'eco-efficienza e l'educazione ambientale sul territorio	0	
Progetti speciali del PAER della Regione Toscana	Ambiente e salute	0	
	Filiera agri-energia	0	
	Parchi e turismo	0	
	Mobilità sostenibile	😊	In un'ottica di transizione verso un modello di <i>smart mobility</i> , la RT favorisce un sistema di mobilità a emissioni zero [...]. Il forte sviluppo



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
			delle fonti di energia rinnovabile crea le condizioni idonee per favorire tale processo.

5.3.2 Piano Regionale Agricolo Forestale (PRAF)

Il Piano Regionale Agricolo Forestale (PRAF) è stato approvato con *D.C.R. n. 3 del 24/01/2012* ed è stato pubblicato sul Bollettino Ufficiale della Regione Toscana (BURT), parte seconda n. 6 dell'8/02/2012, supplemento n. 28.

Il PRAF programma e realizza, in attuazione della *L.R. n. 1 24/01/2006* "Disciplina degli interventi regionali in materia di agricoltura e di sviluppo rurale", l'intervento della Regione in tale settore con le finalità di concorrere a consolidare, accrescere e diversificare la base produttiva regionale e i livelli di occupazione in una prospettiva di sviluppo rurale sostenibile.

Il PRAF si raccorda con gli strumenti di programmazione previsti dalla normativa comunitaria, in particolare con il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) e con gli strumenti della programmazione negoziata; costituisce il documento programmatico di riferimento per i piani e i programmi degli enti locali e delle autonomie funzionali in materia di agricoltura e di sviluppo rurale, anche ai fini dell'accesso ai finanziamenti regionali ed al fine di favorire il coordinamento degli interventi degli enti locali medesimi.

Tabella 5-4: Verifica di coerenza con gli obiettivi generali e specifici del PRAF

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
Miglioramento della competitività del sistema agricolo, forestale, agroalimentare e del settore ittico mediante l'ammodernamento, l'innovazione e le politiche per le filiere e le infrastrutture	Promuovere le innovazioni, sperimentazioni, i progetti pilota e il loro trasferimento	0	
	Sviluppare filiere regionali	0	
	Migliorare e ammodernare le strutture e le infrastrutture aziendali e interaziendali	0	
	Difendere le colture agroforestali e gli allevamenti dalle avversità e dalle calamità naturali	0	
	Promuovere i servizi alle imprese, le attività di consulenza aziendale, divulgazione, informazione ed animazione	0	
	Semplificazione amministrativa, informatizzazione e sostenibilità istituzionale	0	
	Favorire la diversificazione e la riconversione dei	0	



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
	pescatori verso altre attività produttive esterne al settore della pesca		
	Rafforzare la filiera foresta-legno	0	
	Migliorare le condizioni socio-economiche degli addetti	0	
Valorizzazione degli usi sostenibili del territorio rurale e conservazione della biodiversità agraria e forestale	Promuovere le innovazioni, sperimentazioni, i progetti pilota e il loro trasferimento	0	
	Promuovere e valorizzare le tecniche ecologicamente compatibili e le produzioni OGM free	0	
	Migliorare, gestire e conservare il patrimonio genetico e la biodiversità vegetale e animale	0	
	Valorizzare e tutelare i prodotti e le attività produttive toscane	0	
	Contribuire all'attenuazione dei cambiamenti climatici e dei loro effetti	😊	L'impiego di energie da fonti rinnovabili contribuisce alla riduzione della produzione di gas clima alteranti, principali responsabili dei cambiamenti climatici.
	Tutelare l'ambiente	0	
	Migliorare la "governance" del sistema pesca	0	
	Promuovere l'uso sociale del bosco e delle attività agricole	0	
Valorizzazione del patrimonio agricolo forestale e regionale	Promuovere le innovazioni, le sperimentazioni, i progetti pilota, la ricerca e il loro trasferimento	0	
	Valorizzare il patrimonio agricolo-forestale regionale	😊	Pur comportando impegno di suolo agricolo, si prevede un'occupazione a carattere temporaneo e, in seguito alla sua dismissione, si prevede una riattivazione agronomica del suolo al fine di renderlo nuovamente coltivabile. Non si prevede, inoltre l'utilizzo di suolo forestale, mentre per l'area di impianto sono previste opere di mitigazione consistenti nella realizzazione di una fascia di



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
			mitigazione perimetrale, una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali, una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente e l'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file. Si rimanda al paragrafo 4.10 per maggiori dettagli.

5.3.3 Piano regionale di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate (PRB)

Il "Piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati (PRB)" è stato approvato mediante D.C.R. n. 94 del 18/11/2014. Il PRB, redatto secondo ai sensi della L.R. n. 25/1998 e del D.Lgs. n. 152/2006 e s.m.i., è lo strumento di programmazione unitaria attraverso il quale la Regione definisce in modo integrato le politiche in materia di prevenzione, riciclo, recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché di gestione dei siti inquinati da bonificare.

Con D.C.R. n. 55 del 26/07/2017 è stata approvata la "Modifica del piano regionale di gestione dei rifiuti e bonifica dei siti inquinati per la razionalizzazione del sistema impiantistico di trattamento dei rifiuti" atto che modifica ed integra il piano del 2014.

Il PRB si pone quindi come strumento principe per imprimere la svolta necessaria a garantire la riconversione del sistema verso l'obiettivo del recupero e del riciclo, in un quadro di autosufficienza e autonomia gestionale del ciclo integrato dei rifiuti, considerando per quanto di competenza anche i rifiuti speciali.

Nei documenti di Piano sono declinate le linee di intervento necessarie alla realizzazione degli obiettivi. Nel dettaglio il Piano, per accrescere il riciclo e il recupero della materia in riferimento ai rifiuti urbani e speciali, propone azioni finalizzate in particolare all'attivazione delle filiere industriali del riciclo degli speciali (rifiuti cartari, siderurgici, agronomici, della chimica, fanghi di depurazione, ecc.) e al rafforzamento delle previsioni che consentono di recuperare particolari frazioni (rifiuti di imballaggio in plastiche eterogenee, inerti da demolizione e costruzione, RAEE, ecc.).

Tabella 5-5: Verifica di coerenza con gli obiettivi generali e specifici del PRB

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
Prevenzione e preparazione per il riutilizzo	Disaccoppiare la generazione dei rifiuti dai tassi di crescita economica e dei consumi	0	
Attuazione della strategia per la gestione dei rifiuti	Aumento del riciclo e del recupero di materia nell'ambito della gestione dei rifiuti urbani e speciali	😊	Il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi in sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica, con una riduzione di trasporti su ruota. La possibilità di riutilizzo del materiale di scavo all'interno del sito è analizzata nel documento "Relazione terre e rocce da scavo". Inoltre è previsto il recupero del materiale ottenuto dalla dismissione dell'impianto in



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
			accordo con quanto descritto nel <i>"Piano di dismissione"</i> .
	Raccogliere per il riciclo il 70% dei rifiuti urbani	0	
	Sviluppo di una filiera industriale del riciclo e del recupero	0	
	Recupero e riciclo del 70% dei rifiuti da costruzione e demolizione	0	
	Aumento del tasso di recupero dei rifiuti RAEE	0	
	Buone pratiche nella gestione dei rifiuti assimilabili agli urbani prodotti in ambito sanitario	0	
	Ottimizzazione delle prestazioni di recupero degli impianti di trattamento biologico	0	
	Recupero energetico della frazione residua: Ottimizzazione impiantistica per il recupero energetico	0	
	Prestazioni di recupero da impianti di trattamento meccanico e meccanico biologico e ulteriori recuperi sul rifiuto residuo indifferenziato	0	
	Riduzione e razionalizzazione del ricorso alla discarica e adeguamento degli impianti al fabbisogno anche rispetto a rifiuti pericolosi: riduzione dello smaltimento in discarica dei residui non altrimenti valorizzabili	😊	Il riutilizzo del materiale proveniente dagli scavi in sito consente una buona riduzione di prodotti destinati a discarica, con una riduzione di trasporti su ruota. La possibilità di riutilizzo del materiale di scavo all'interno del sito è analizzata nel documento <i>"Relazione terre e rocce da scavo"</i> . Inoltre è previsto il recupero del materiale ottenuto dalla dismissione dell'impianto in accordo con quanto descritto nel <i>"Piano di dismissione"</i> .
Autosufficienza, prossimità ed efficienza nella gestione dei rifiuti	Autosufficienza nella gestione dei rifiuti	0	
	Efficienza economica nella gestione dei rifiuti e riduzione dei costi	0	
	Azioni di mitigazione ambientale e di salvaguardia della salute	😊	Terminate le operazioni di smobilizzo delle componenti l'impianto si provvederà a riportare tutte le superfici interessate allo stato <i>ante operam</i> . Quindi le superfici verranno ricoperte con uno strato di terreno vegetale restituendo il



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
			terreno alla funzione originaria (vedi "Piano di dismissione").
Criteria di localizzazione degli impianti per rifiuti urbani e speciali	Corretta localizzazione degli impianti di recupero, trattamento e smaltimento	0	
Bonifica dei siti inquinati e delle aree minerarie dismesse	Bonifica nei siti di competenza pubblica	0	
	Bonifica nei siti di interesse nazionale (SIN) e nelle aree ex SIN	0	

5.3.4 Piano Regionale per la Qualità dell’Aria – Ambiente (PRQA)

Il Piano Regionale per la Qualità dell’Aria Ambiente (PRQA), previsto dalla L.R. n. 9/2010 e adottato il 18/07/2018 con delibera consiliare n. 72/2018, è l’atto di governo del territorio attraverso cui la Regione Toscana persegue, in accordo con il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER) e secondo gli indirizzi e le linee strategiche del Programma Regionale di Sviluppo 2016-2020 (PRS), il progressivo e costante miglioramento della qualità dell’aria ambiente, allo scopo di preservare la risorsa aria anche per le generazioni future.

Il PRQA fornisce il quadro conoscitivo in materia di emissioni di sostanze climalteranti e in accordo con il PAER contribuisce alla loro mitigazione grazie agli effetti che la riduzione delle sostanze inquinanti produce.

Il piano definisce la strategia complessiva in materia di qualità dell’aria e si articola in obiettivi generali, obiettivi specifici, interventi di risanamento, interventi di miglioramento e prescrizioni.

Gli interventi di risanamento sono rivolti ai comuni critici per quanto riguarda la qualità dell’aria (ex D.G.R. n. 1182/2015). Gli interventi di miglioramento, se non diversamente specificato, si estendono a tutto il territorio regionale e nelle aree critiche svolgono un ruolo di risanamento. Le prescrizioni rappresentano “divieti”, “limiti”, “indirizzi” che ai vari livelli istituzionali vengono introdotti negli strumenti di pianificazione e regolamentazione al fine di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti.

Tabella 5-6. Verifica di coerenza con gli obiettivi generali e specifici del PRQA

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
Portare a zero la percentuale di popolazione esposta a superamenti oltre i valori limite di biossido di azoto NO ₂ e materiale particolato fine PM ₁₀ entro il 2020	Ridurre le emissioni di ossidi di azoto NO _x nelle aree di superamento NO ₂	😊	La realizzazione dell’impianto fotovoltaico consente l’incremento della percentuale di energia da fonti rinnovabili e la riduzione della produzione di gas clima alteranti.
	Ridurre le emissioni di materiale particolato fine primario nelle aree di superamento PM ₁₀	😊	
	Ridurre le emissioni dei precursori di PM ₁₀ sull’intero territorio regionale	😊	
Ridurre la percentuale della popolazione esposta ai livelli di ozono O ₃ superiori al valore obiettivo	Ridurre le emissioni dei precursori di ozono O ₃ sull’intero territorio regionale	😊	



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
	Contenere le emissioni di materiale particolato fine PM ₁₀ primario e ossidi di azoto NO _x nelle aree non critiche	😊	
Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo e diffusione delle informazioni	Favorire la partecipazione informata dei cittadini alle azioni per la qualità dell'aria	0	
	Aggiornare e migliorare il quadro conoscitivo	0	

5.3.5 Piano di Tutela delle Acque (PTA)

Con la D.G.R. n. 11 del 10/01/2017 la Regione ha avviato il procedimento di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Toscana del 2005. Contestualmente, con l'approvazione del documento preliminare n. 1 del 10/01/2017, la Giunta Regionale ha disposto l'invio dell'informativa al Consiglio Regionale Toscano prevista dall' art. 48 dello statuto.

Il Piano di Tutela delle Acque della Toscana (PTA), previsto dall'*art. 121 del D.Lgs. n. 152/2006 e smi*, è lo strumento per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e la protezione e valorizzazione delle risorse idriche.

In particolare, il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque del distretto idrografico (PGdA), previsto dall'*articolo 117 del D.Lgs. n. 152/2006* che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla Direttiva n. 2000/60 CE che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".

La pianificazione della tutela delle acque e delle risorse idriche persegue obiettivi strategici così sintetizzabili:

- proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici attraverso misure specifiche per la graduale riduzione degli scarichi e il ripristino di corrette condizioni idrologiche ed idromorfologiche, raccordandosi ed integrandosi con la direttiva 2007/60/CE cosiddetta "direttiva alluvioni" ed il relativo Piano di Gestione del Rischio Alluvioni;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee ed impedirne l'aumento;
- raggiungere e/o mantenere lo stato di "buono" salvo diversa disposizione dei piani stessi; per tutte le acque entro il 2015, in una prima fase, e successivamente ogni sei anni (2021, 2027).
- Il Piano di Gestione Acque di ogni distretto idrografico è un piano stralcio del piano di bacino, ai sensi dell'*art. 65 del D.Lgs. n. 152/2006*, per quanto riguarda la tutela delle acque e la gestione delle risorse idriche. È quindi il riferimento per la pianificazione operativa di dettaglio per la tutela delle acque a livello di singolo corpo idrico, da perseguirsi attraverso il PTA, la cui elaborazione, approvazione ed attuazione è demandata alla Regione. Il PTA garantisce lo snodo di raccordo tra la pianificazione strategica distrettuale e quella regionale, traducendo sul territorio le disposizioni a larga scala dei piani di gestione con disposizioni di dettaglio adattate alle diverse situazioni e strumenti di pianificazione locali.

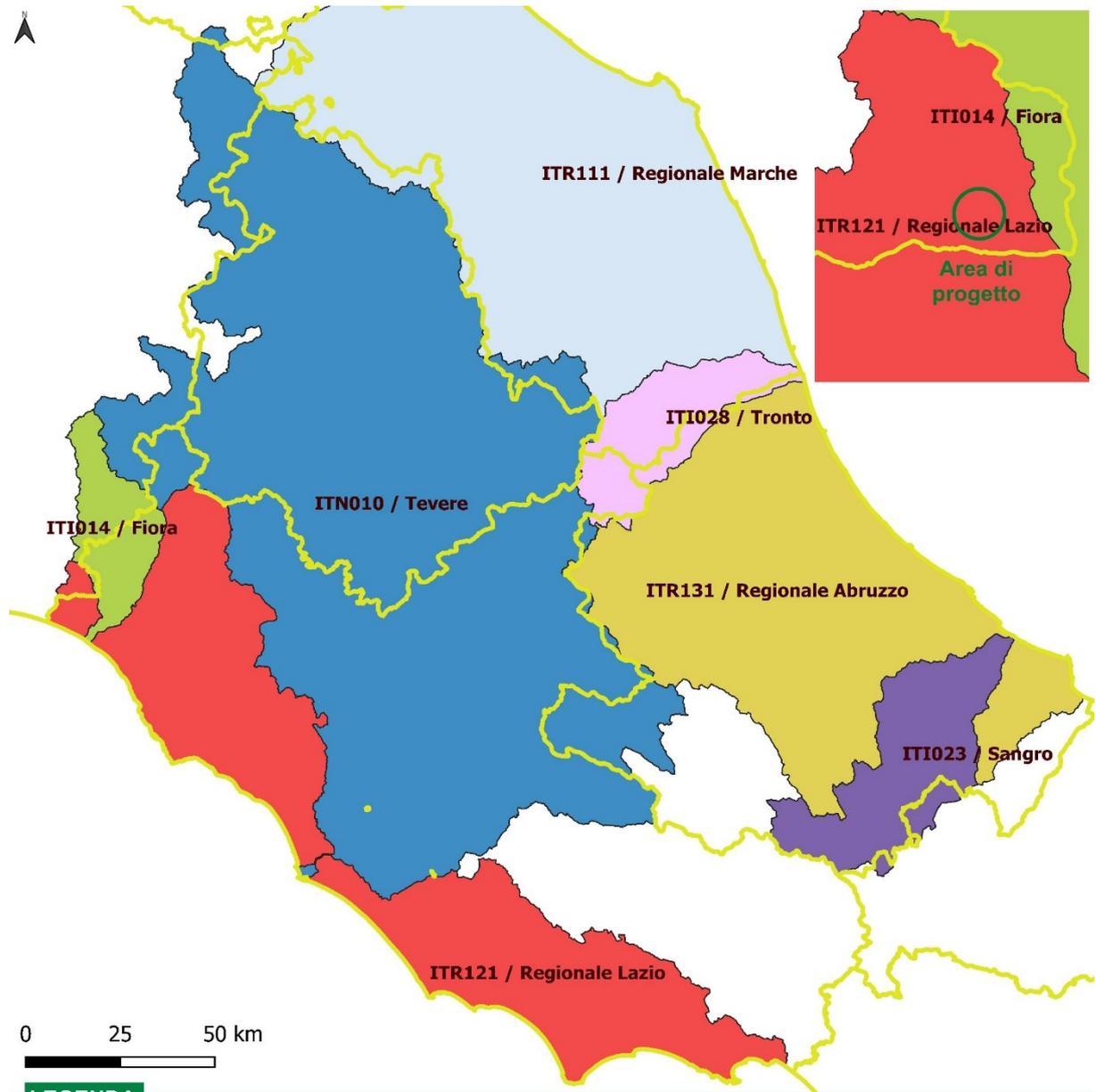


Tabella 5-7. Verifica di coerenza con gli obiettivi generali del PTA (Documento preliminare n. 1 del 10/01/2017)

Obiettivi	Valutazione	
	Coer.	Note
Riduzione alla fonte dell'inquinamento generato nel bacino drenante	😊	La previsione di un impianto fotovoltaico in sostituzione delle attività agricole azzerà gli apporti di inquinanti introdotti mediante concimazioni e fitofarmaci. Il progetto non comporta, inoltre, alterazioni dei regimi idraulici.
Adattamento al cambiamento climatico: aumento delle disponibilità idriche per gli ecosistemi connessi all'acqua	0	
Rinaturalizzazione dei corpi idrici superficiali e relativi bacini	😊	La viabilità di servizio dell'impianto migliorerà l'accesso all'idrografia e alla vegetazione ripariale permettendo una migliore gestione e salvaguardia di questa risorsa.
Abbattimento inquinamento da carichi diffusi	0	
Abbattimento inquinamento da carichi puntiformi	0	
Tutele specifiche per le aree protette	0	

5.3.6 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale – UoM ITR121 Bacini Laziali

L'area ove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico così come le aree che saranno interessate dalle diverse utilities ricadono all'interno del Distretto idrografico dell'Appennino Centrale e, specificatamente, appartengono all'Unità di Gestione (Unit of Management UoM) ITR 121 – Regionale Lazio (Figura 5-1).



LEGENDA

Confini amministrativi regionali

UoM Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale

- Tronto
- Regionale Marche
- Fiora
- Regionale Lazio
- Tevere
- Sangro
- Regionale Abruzzo

Figura 5-1: Il Distretto e i sub-distretti idrografici dell'Appennino Centrale e dettaglio dell'impianto nel riquadro

Di seguito, inoltre, è comunque riportata una analisi di dettaglio della coerenza delle azioni di progetto con gli obiettivi (generali e specifici) del PGRA del Distretto idrografico dell'Appennino Centrale, UoM ITR121 – Regionale Lazio.



*Tabella 5-8: Verifica di coerenza delle azioni di progetto con gli obiettivi generali e specifici del PGRA
Distretto Appennino Centrale – UoM ITR121 – Regionale Lazio*

Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
<i>Finalità generali</i>			
Obiettivi per la salute umana	Riduzione del rischio per la vita e la salute umana; mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza (reti elettriche, idropotabili, etc.) e l'operatività dei sistemi strategici (ospedali e strutture sanitarie, scuole, ecc.)	😊	L'impianto fotovoltaico, le relative reti di connessione e la SE Terna 380/132/36 kV non comporteranno un incremento del rischio per l'operatività dei sistemi strategici.
	Riduzione del rischio per le aree protette dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali	0	
Obiettivi per l'ambiente	Mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE	0	
	Riduzione del rischio per i beni culturali, storici ed architettonici esistenti	0	
Obiettivi per il patrimonio culturale	Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio	0	
	Riduzione del rischio per i beni culturali, storici ed architettonici esistenti	0	
Obiettivi per le attività economiche	Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria (SGC, ferrovie, autostrade, strade regionali, impianti di trattamento, etc.)	0	
	Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato)	0	
	Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari	0	
	Mitigazione danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche (reti	0	



Obiettivi generali	Obiettivi specifici	Valutazione	
		Coer.	Note
	elettriche, idropotabili, etc.)		
<i>Norme sulla pericolosità fluviale</i>			
Pericolosità fluviale e tutela dei corsi d'acqua		😊	Sebbene la pericolosità fluviale non sia stata studiata per le aree d'intervento, il progetto attuerà le misure progettuali opportune al fine di non variare l'assetto idraulico attuale.

5.3.7 Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Grosseto

Ai sensi art. 6 della *L.R. n. 3/94 e s.m.i.* "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio", tutto il territorio agro-silvo-pastorale regionale è soggetto a pianificazione faunistico-venatoria. Ai fini pianificatori, ciascuna provincia ha articolato il proprio territorio in "comprensori omogenei al cui interno individuano gli Istituti e le strutture faunistico-venatorie, [omissis], necessari alla massima valorizzazione del territorio" (art. 6 comma 3) per i quali identificava obiettivi, strategie di intervento e risorse necessarie. Anche l'ultimo Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2012-2017 è ormai giunto a scadenza, mentre con Delibera n. 1648 del 23/12/2019, la Regione Toscana ha dato avvio del procedimento relativo al Piano Faunistico Venatorio Regionale (PFVR).

Ad ogni modo, l'area in progetto ricade all'interno dell'ATC 7 – Grosseto Sud. La SE Terna 380/132/36 kV e le aree d'impianto ricadono inoltre all'interno dei distretti del cinghiale e del capriolo, entrambi documentati al 18/11/2022. In Figura 5-2 è riportata la cartografia con la rappresentazione degli istituti faunistico-venatori dell'ambito territoriale e gli interventi in progetto.

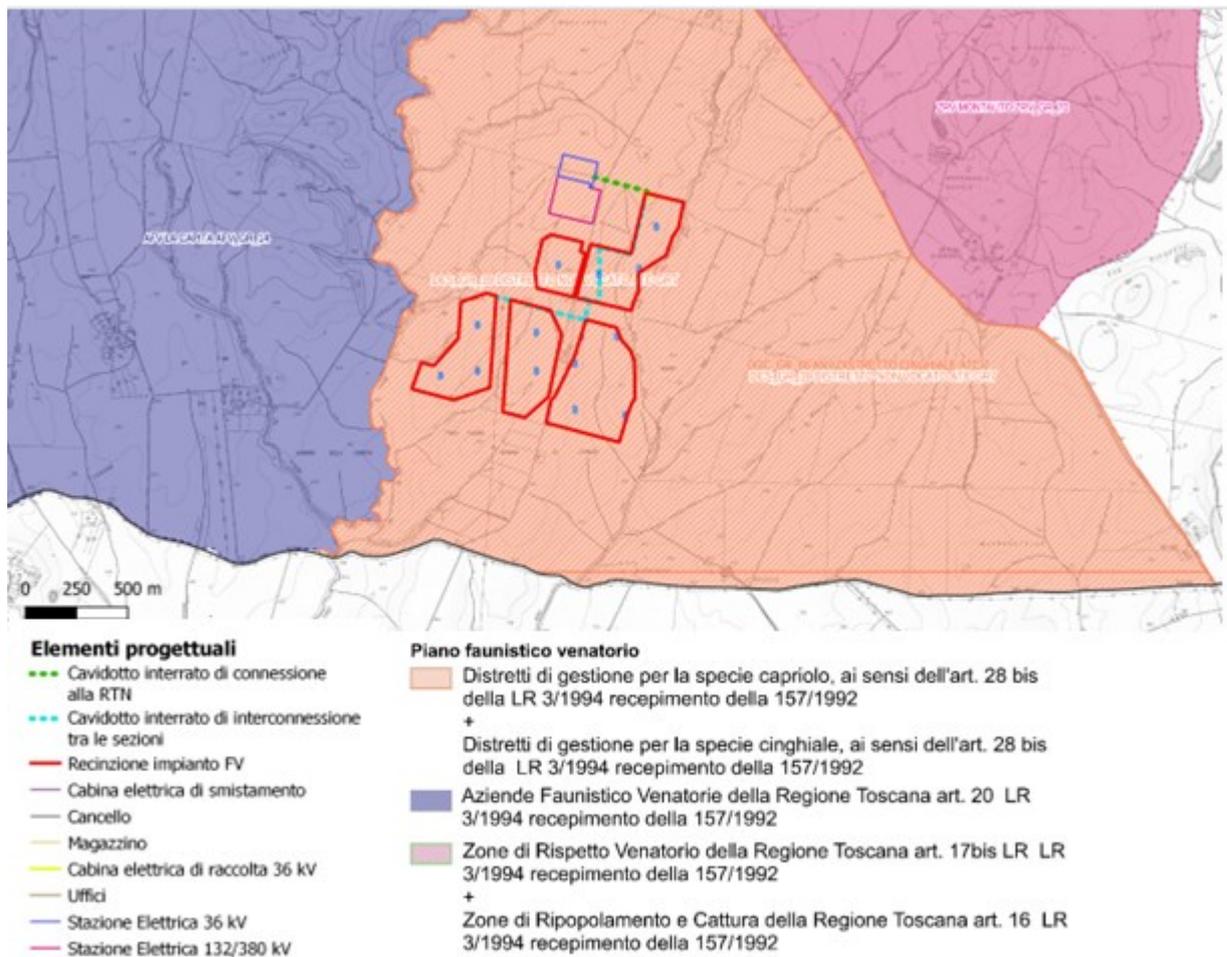


Figura 5-2: Istituti faunistico-venatori dell'ambito territoriale in cui ricade l'area d'intervento

5.3.8 Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Manciano

Nell'ambito del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Manciano vigente, il territorio comunale è suddiviso in zone acusticamente omogenee attribuendo a ciascuna di esse una classe acustica, ovvero dei limiti massimi (diurni e notturni) di emissione rumorosa. Di seguito si riportano i limiti di immissione ed emissione per le differenti classi acustiche individuati dalle vigenti disposizioni normative.

Tabella 5-9: Limiti di immissione ed emissione riferiti alle classi acustiche secondo il PCCA Comune di Manciano

Classe	Limiti di immissione [dB(A)]		Limiti di emissione [dB(A)]	
	Giorno (6-22)	Notte (22-6)	Giorno (6-22)	Notte (22-6)
I aree particolarmente protette	50	40	45	35
II aree prevalentemente residenziali	55	45	50	40
III aree di tipo misto	60	50	55	45
IV aree di intensa attività umana	65	55	60	50
V aree prevalentemente industriali	70	60	65	55
VI aree esclusivamente industriali	70	70	65	65

Nella successiva Figura 5-3 si riporta lo stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Manciano con l'individuazione delle aree oggetto di studio.

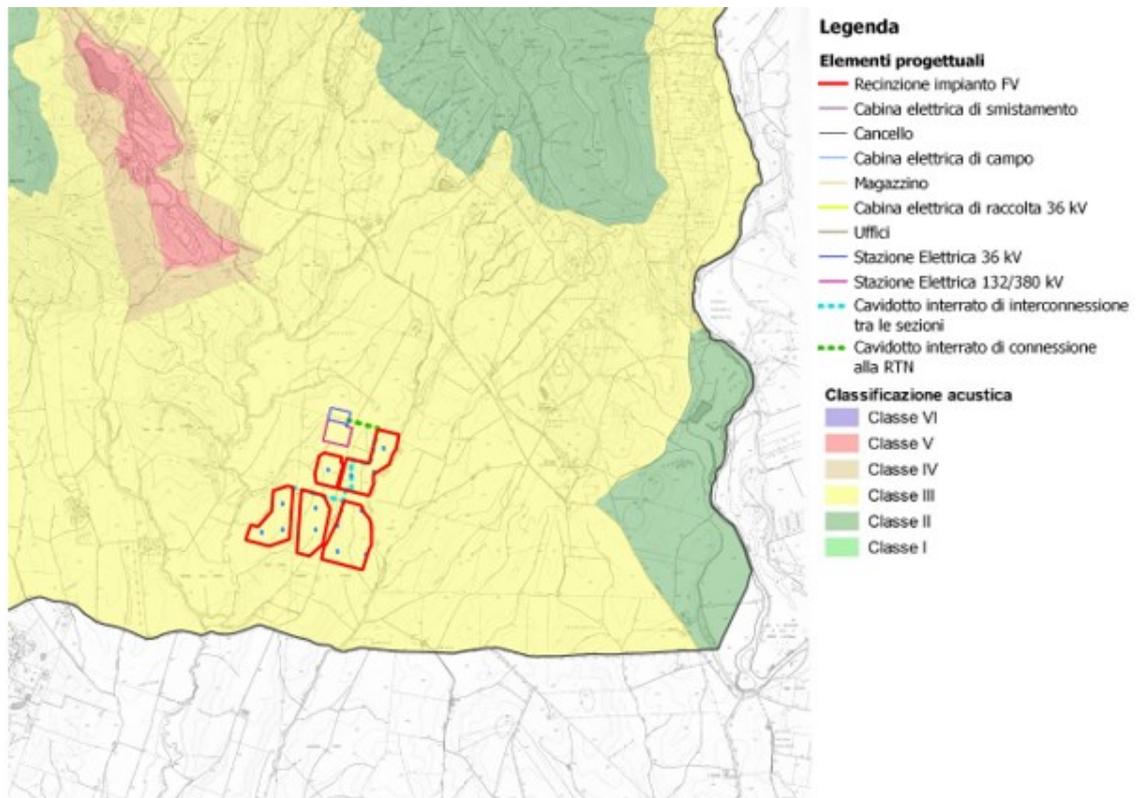


Figura 5-3: Piano di Classificazione Acustica del Comune di Manciano nell'area di intervento

Secondo la cartografia sopra riportata, l'area di progetto ricade interamente nella classe III, aree tipo misto. Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici.

5.4 QUADRO SINOTTICO DELLA CONFORMITÀ DELL'INTERVENTO CON LA PIANIFICAZIONE DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta un quadro sinottico della conformità delle opere in progetto rispetto all'insieme dei piani e programmi (P/P) sovraordinati e di settore presi in considerazione.

Dalla lettura d'insieme della tabella si evince come non sussistano elementi di incompatibilità dell'intervento rispetto alla pianificazione sovraordinata e di settore.

La realizzazione dell'intervento risulta comunque subordinata al rispetto di alcuni aspetti specifici di conformità derivanti dalla disciplina di alcuni dei P/P presi in considerazione, facenti principalmente riferimento alla necessità di rendere l'intervento pienamente coerente con il contesto paesistico-ambientale di riferimento.



Tabella 5-10: Quadro sinottico della conformità dell'intervento rispetto ai P/P sovraordinati e di settore

Macro Cat. P/P	Livello del Piano/Programma Piano/Programma	C		
		Imp. fotovoltaico	Cavidotto	SE Terna 380/132/36 kV
PT	Pianificazione regionale			
	Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico (PIT/PPr)	☹	☺	☹
	Pianificazione provinciale			
	Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Grosseto (PTCP)	☹	☺	☺
PS	Pianificazione comunale			
	Piano Strutturale e Piano Operativo del Comune di Manciano	☺	☺	☺
	Pianificazione regionale			
	Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER)	☺	☺	☺
	Piano Regionale Agricolo Forestale (PRAF)	☺	☺	☺
	Piano regionale di gestione dei rifiuti e di bonifica delle aree inquinate (PRB)	☺	☺	☺
	Piano Regionale per la Qualità dell'Aria – Ambiente (PRQA)	☺	☺	☺
	Piano di Tutela delle Acque	☺	☺	☺
	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Distretto dell'Appennino Centrale (PGRA)	☺	☺	☺
	Pianificazione provinciale			
Piano Faunistico Venatorio della Provincia di Grosseto	☺	☺	☺	
Pianificazione comunale				
Piano Comunale di Classificazione Acustica del Comune di Manciano	☺	☺	☺	

LEGENDA

Macro-categoria piano/programma	Valori della matrice
PT Pianificazione territoriale, paesistica, urbanistica	☺ Assenza di elementi di incompatibilità
PS Pianificazione di settore	☹ Compatibilità condizionata
	☹ Presenza di elementi di incompatibilità
	0 Gli indirizzi/prescrizioni del P/P non sono applicabili alla tipologia specifica di opera presa in considerazione

Nello specifico si rileva che per le due conformità condizionate riportate in Tabella 5-1, l'impianto fotovoltaico e la SE Terna 380/132/36 kV, pur comportando impegno di suolo agricolo, prevedono un'occupazione a carattere temporaneo e, in seguito alla sua dismissione, si prevede una riattivazione agronomica del suolo al fine di renderlo nuovamente coltivabile.

I terreni si ritiene abbiano un potenziale di sviluppo rurale anche in chiave multifunzionale piuttosto ridotto e risultano in stato di progressivo abbandono.

Inoltre, la realizzazione dell'impianto non comporta alcuna alterazione morfologica. Verrà conservato il sistema idrografico esistente (con funzione di captazione delle acque meteoriche come allo stato attuale) e la vegetazione a corredo dello stesso. Non verrà pertanto alterata la maglia agraria dell'area che resterà leggibile.

Le conformità condizionate sono superate attraverso la realizzazione di opere di mitigazione consistenti nella realizzazione di una fascia a verde di mitigazione perimetrale, una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali, una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente e l'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file. Si rimanda al paragrafo 4.10 per maggiori dettagli.

6. QUADRO DELLA VINCOLISTICA SOVRAORDINATA

Nella ricostruzione del quadro della vincolistica sovraordinata interferente con l'area d'intervento sono state consultate le fonti già citate nel precedente paragrafo 3, al quale si rimanda per dettagli.

6.1 VINCOLO IDROGEOLOGICO

Il Vincolo Idrogeologico, istituito mediante *R.D. n. 3267 del 30/12/1923*, 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.

A livello regionale, inoltre, è stabilito che "Tutti i territori coperti da boschi sono sottoposti a vincolo idrogeologico" (*art. 37, c. 1 della L.R. Toscana n. 39/2000 e s.m.i.*).

Attraverso la consultazione della banca dati territoriale messa a disposizione, secondo il protocollo WMS (Web Map Service) dalla Regione Toscana (portale Geoscopio), è stato possibile riscontrare che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, del cavidotto e della SE Terna 380/132/36 kV interferiscono con aree sulle quali è cartografato il vincolo idrogeologico ai sensi del *R.D. n. 3267/1923* ma non interferiscono con aree boscate di cui all'*art. 3 L.R. 39/2000 e smi.*

Si veda, per maggiori dettagli, la successiva Figura 6-1.

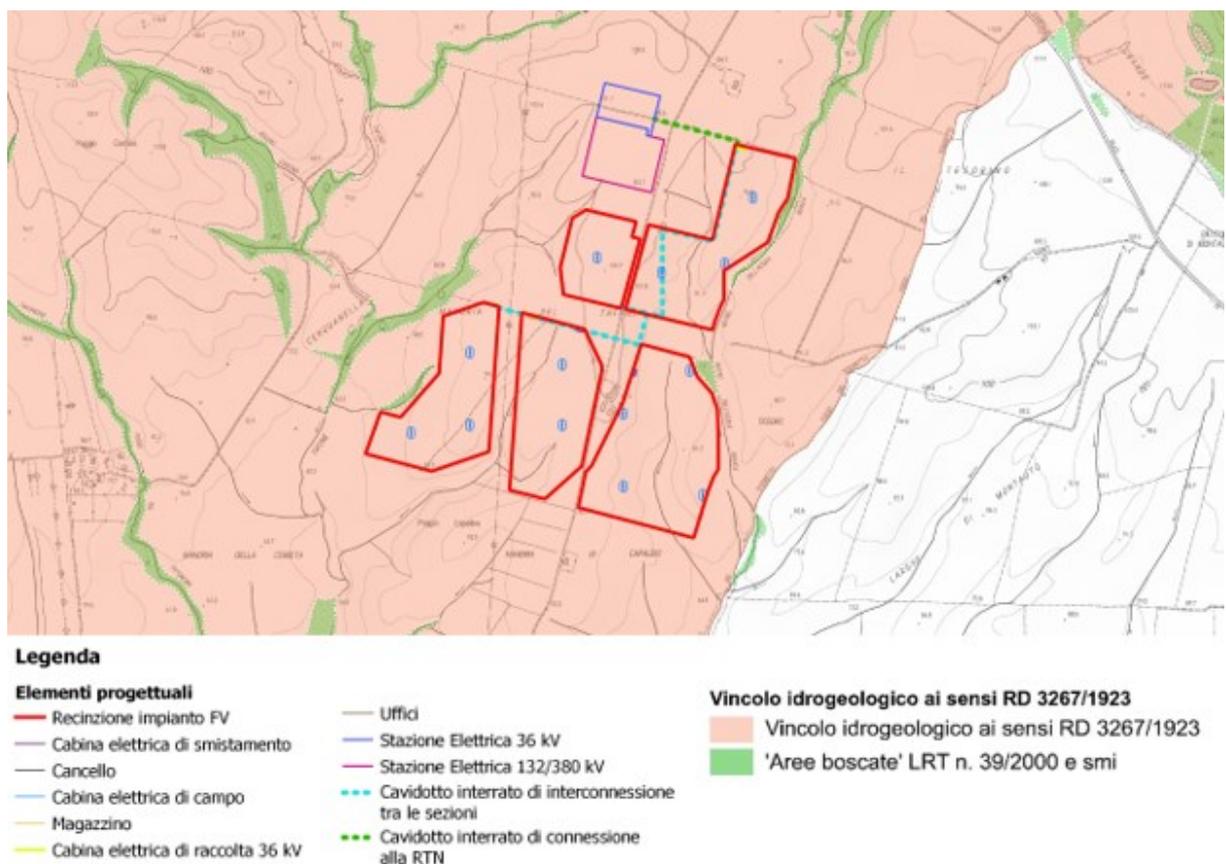


Figura 6-1: Vincolo idrogeologico nell'area di intervento



6.2 VINCOLI DI PERICOLOSITÀ TERRITORIALE

In attuazione alla Direttiva 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni, il legislatore nazionale ha emanato il *D.Lgs. n. 49/2010* che, per ciascun distretto idrografico, ha previsto venisse predisposto un Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA).

Nello studio dei vincoli di pericolosità territoriale che interessano l'ambito d'intervento, alla luce della recente istituzione del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale per le aree in cui sarà localizzato l'impianto risulta che:

- *Pericolosità fluviale*: dalla consultazione delle pericolosità idraulica relativa alla nuova configurazione geografica del distretto per le aree d'intervento - sebbene ricadenti all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale - non sono disponibili informazioni nella cartografia del PGRA.
- *Pericolosità geomorfologica*: dalla consultazione del PAI dei Bacini laziali (UoM ITR121 – Regionale Lazio) si rileva che non sono disponibili informazioni in merito alle aree interessate dagli interventi in progetto.

6.2.1 Pericolosità idraulica o fluviale

La consultazione della cartografia prodotta dal PGRA del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale ha evidenziato che l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico non è stata investigata e pertanto non vi sono informazioni in questo strumento pianificatorio in merito alla pericolosità idraulica.

L'unico strumento pianificatorio disponibile in materia fa riferimento al Piano Strutturale del Comune di Manciano (Figura 6-2). Le aree d'intervento ricadono entro i confini amministrativi dell'ex Autorità del Bacino dell'Ombro e pertanto sono normate dall'art. 70 "Aree a pericolosità idraulica dei Piani di Bacino". Nel dettaglio l'impianto fotovoltaico ricade parzialmente in "Aree a pericolosità idraulica elevata P.I.3". Nello specifico si ha che:

- La zona centrale e il confine orientale della Sezione C1-Est dell'impianto sono classificate a pericolosità I.3;
- La zona centrale della Sezione C4, la quale è attraversata da un ramo affluente del Botro dell'Acqua Bianca, ricade in area a pericolosità I.3;
- Parte del confine occidentale della Sezione C2 e della Sezione C3 si trovano in zone a pericolosità I.3.
- Il cavidotto interrato a 36 kV che si sviluppa tra le cabine di campo e la cabina di raccolta 36 kV ubicata della Sezione C1 attraversa per un breve tratto due aree a pericolosità I.3: una in corrispondenza della Sezione C3 e l'altra in prossimità della SE Terna 380/132/36 kV.

Le aree classificate "P.I.3" sono "Aree inondate da un evento con tempo di ritorno di 200 anni, in cui devono essere mantenute o aumentate le condizioni d'invaso della piena con tempo di ritorno di 200 anni, unitamente alla conservazione e al miglioramento delle caratteristiche naturali ed ambientali."

In generale, in accordo con l'art. 70 delle Norme d'attuazione del PS, tali aree non potranno essere oggetto di trasformazione dello stato dei luoghi, con interventi di carattere edilizio ed urbanistico. Tra le eccezioni previste dalle norme si menziona alla lettera c). "opere che non siano qualificabili come volumi edilizi, purché realizzati con criteri di sicurezza idraulica e senza aumento di rischio in altre aree". Si ritiene che la nuova viabilità a servizio dell'impianto possa ricadere nella lettera c) dell'art. 70 delle Norme di Piano Strutturale.

Il progetto ha tenuto quindi in considerazione dei vincoli sopra descritti e pertanto tutte le opere edilizie (cabine di campo, cabine di smistamento e raccolta) saranno localizzate al di fuori delle aree a pericolosità idraulica elevata, mentre una parte dei moduli fotovoltaici sarà installata su tali aree, ma

in virtù della trasparenza idrauliche delle strutture di supporto dei pannelli si può ritenere che non vi sarà alcun aumento del rischio. Si rimanda al documento “Relazione idrologica e idraulica” per ulteriori dettagli in merito alle valutazioni elaborate.

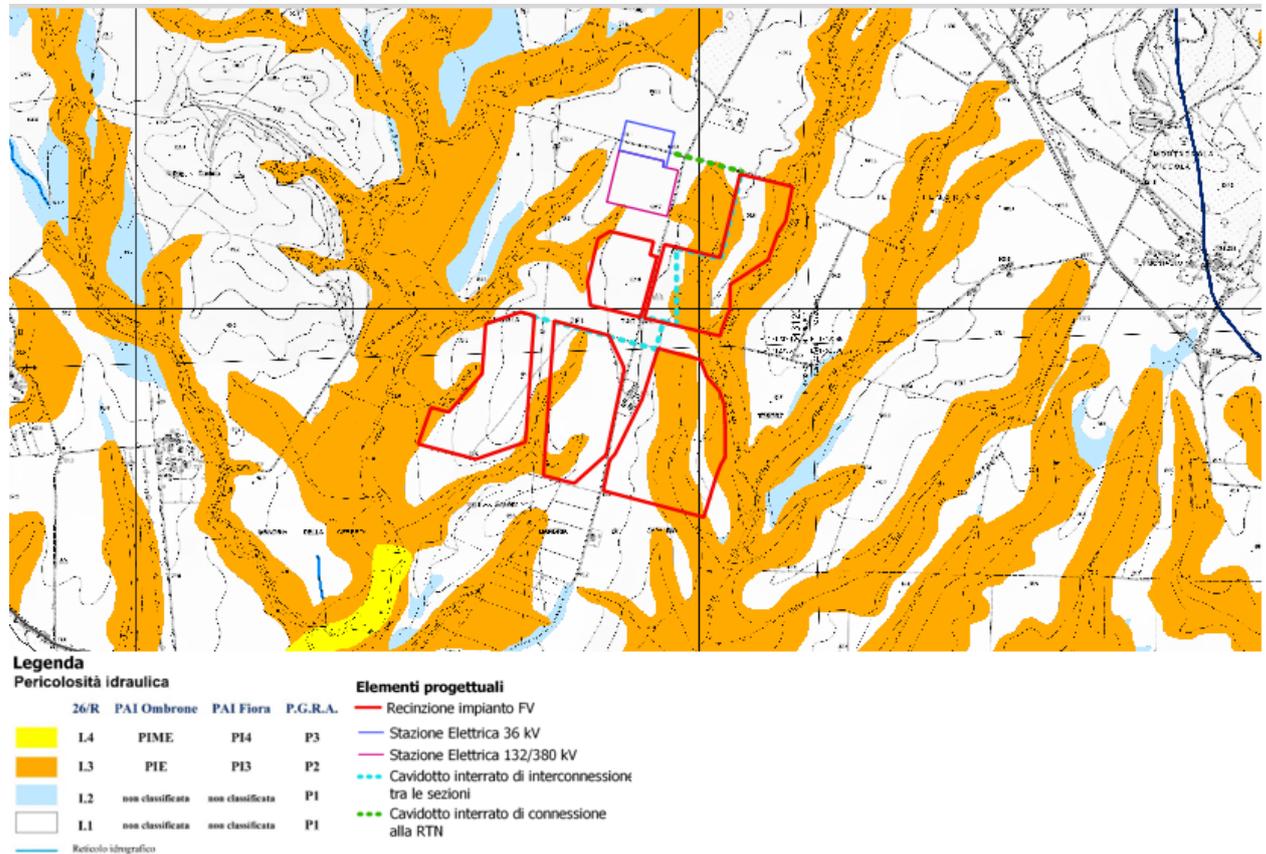


Figura 6-2: Pericolosità idraulica secondo il Piano Strutturale del Comune di Manciano

6.2.2 Pericolosità geomorfologica

Come precedentemente descritto l’area d’intervento ricade all’interno dei limiti del Distretto Idrografico dell’Appennino Centrale ma non rientra tra le aree studiate e pertanto non sono disponibili informazioni.

L’unico strumento conoscitivo e pianificatorio disponibile rimane quindi il Piano Strutturale del Comune di Manciano.

In Figura 6-3 si riporta un estratto della carta relativa alla pericolosità geomorfologica per le aree interessate dall’intervento in progetto. Le aree d’intervento ricadono prevalentemente in aree a pericolosità da frana e geologico-tecnica bassa (Classe 2), normate dall’art. 76, e in aree a pericolosità da frana e geologico-tecnica irrilevante (Classe 1) normate dall’art. 77. Le zone ubicate in prossimità del reticolo idrografico risultano invece classificate a pericolosità da frana e geologico-tecnica media (Classe 3) e sono normate dall’art. 75.

Per le zone di classe 2 le norme prevedono: “Generalmente versanti a pendenza media e medio-bassa costituiti da litotipi con assetti strutturali e caratteristiche di stabilità sufficientemente buone



testimoniate anche dalla assenza di paleofrane, di fenomeni gravitativi locali in atto e relitti, sulle quali però permangono dubbi che comunque potranno essere chiariti a livello di indagine geognostica a supporto della progettazione edilizia”.

All’interno della Classe 3 “[...] ricadono le aree in cui le condizioni geologiche risultano sfavorevoli, ma non si ha la presenza di dissesti in atto e i fenomeni erosivi sono di debole intensità: rappresentano quella porzione del territorio con una propensione al dissesto. Tale classe è rappresentata da terreni ad acclività estremamente variabile caratterizzati da una stabilità medio-bassa o da terreni con litologie generalmente a buona stabilità ma in situazioni strutturali sfavorevoli, come versanti a franapoggio e/o con intensa tettonizzazione. Rappresentano aree interessate da un’elevata concentrazione di movimenti franosi superficiali, e/o zone ubicate in prossimità di aree in classe 4 che per le loro caratteristiche geomorfologiche possono rappresentare aree di possibile evoluzione o influenza a breve termine del dissesto. In queste zone ogni intervento edilizio è fortemente limitato e le indagini di approfondimento dovranno essere condotte a livello dell’area nel suo complesso, se necessari dovranno essere previsti interventi di bonifica e miglioramento dei terreni e/o l’adozione di tecniche fondazionali di un certo impegno.”

Si specifica che il progetto non prevede la realizzazione di alcun intervento edilizio nelle aree classificate a pericolosità geomorfologica di Classe 3. Infatti, le cabine previste nel progetto si trovano al di fuori di queste aree. Inoltre, sulla base di quanto riportato nel documento “*Relazione geologica e geotecnica*”, nell’area in esame non vengono segnalati fenomeni di dissesto e processi morfogenetici di tipo evolutivo in atto e/o allo stato latente

Pertanto, l’assetto morfologico generale dell’area, nonché le caratteristiche di resistenza dei terreni in presenza, evidenziano una sostanziale stabilità dell’area e, nel dettaglio dell’opera, i lavori non interferiranno con la stabilità dell’area.



- sistema regionale delle aree naturali protette, come individuato all'articolo 2, comma 1.
- sistema regionale della biodiversità, come individuato dall'articolo 5.

Ai sensi del comma 3, inoltre, vengono altresì riconosciuti come valori del patrimonio naturalistico ambientale regionale i seguenti:

- gli alberi monumentali di cui alla L. 10/2013 (Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani);
- le specie di flora e di fauna (artt. 78², 79³ e 80⁴) e gli habitat naturali e seminaturali (artt. 81⁵ e 82⁶);
- i geositi di interesse regionale di cui all'articolo 95.

In Figura 6-4 si riporta un estratto della carta del patrimonio naturalistico-ambientale riferito all'ambito d'intervento. È possibile osservare che l'area d'intervento, nel suo complesso, non ricade in nessuna area del patrimonio naturalistico-ambientale regionale. Ad una distanza di circa 1,8 km ad Est delle aree d'impianto, oltre la SP 67 Campigliola, è presente la Riserva Naturale Regionale di Montauto. Inoltre, vi sono alcune segnalazioni *Renato - Biomart* per la presenza di uccelli in prossimità dell'Area C3 dell'impianto fotovoltaico e in direzione Nord-Ovest dall'Area C2.

² Tutela e conservazione della fauna selvatica e della flora spontanea in applicazione dell'articolo 6 della Convenzione di Berna, ratificata con legge 5 agosto 1981, n. 503, dell'articolo 4 del D.P.R. 357/1997, nonché della Convenzione di Rio de Janeiro, ratificata con L. 14 febbraio 1994, n. 124 (Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992).

³ Sono considerate rigorosamente protette specie animali ricomprese negli allegati B e D del D.P.R. 357/1997 e nell'allegato II della Convenzione di Berna. Sono altresì considerate protette le specie individuate con D.C.R. ai sensi dell'articolo 83, indicate come: a) *vulnerabili, in pericolo o in pericolo critico*: 1) dalle liste rosse compilate sulla base degli elenchi e delle relative classificazioni dell'Unione mondiale per la conservazione della natura (IUCN); 2) dagli esiti dei monitoraggi sullo stato di conservazione delle specie effettuati ai sensi della presente legge; 3) dall'implementazione e dall'aggiornamento periodico delle banche dati RE.NA.TO e Bio.Mar.T di cui all'articolo 13; b) *endemiche della Toscana, da studi, rilievi e banche dati redatti da università e istituti di ricerca*.

⁴ Sono considerate rigorosamente protette le specie vegetali ricomprese negli allegati B e D del D.P.R. 357/1997 e nell'allegato I della Convenzione di Berna. Sono altresì considerate le specie, individuate con D.C.R. ai sensi dell'articolo 83, indicate come: a) *vulnerabili, in pericolo o in pericolo critico*: 1) dalle liste rosse compilate sulla base degli elenchi e delle relative classificazioni dell'IUCN; 2) dagli esiti dei monitoraggi sullo stato di conservazione delle specie effettuate ai sensi della presente legge; 3) dall'implementazione ed aggiornamento periodico delle banche dati RE.NA.TO e Bio.Mar.T di cui all'articolo 13; b) *endemiche della Toscana, da studi, rilievi e banche dati redatti da università e istituti di ricerca*.

⁵ Sono considerati rigorosamente protetti, gli habitat naturali e seminaturali ricompresi nell'allegato A al D.P.R. 357/1997.

⁶ Sono, altresì, considerati protetti gli habitat che, in esito ai monitoraggi effettuati ai sensi della presente legge e all'implementazione ed aggiornamento periodico della banca dati RE.NA.TO di cui all'articolo 13, costituiscono esempi notevoli di caratteristiche vegetazionali ed ecosistemiche tipiche del territorio regionale e che, ai fini della loro salvaguardia, richiedono specifiche misure di conservazione. Detti habitat sono determinati ed individuati con D.C.R., ai sensi dell'articolo 83.

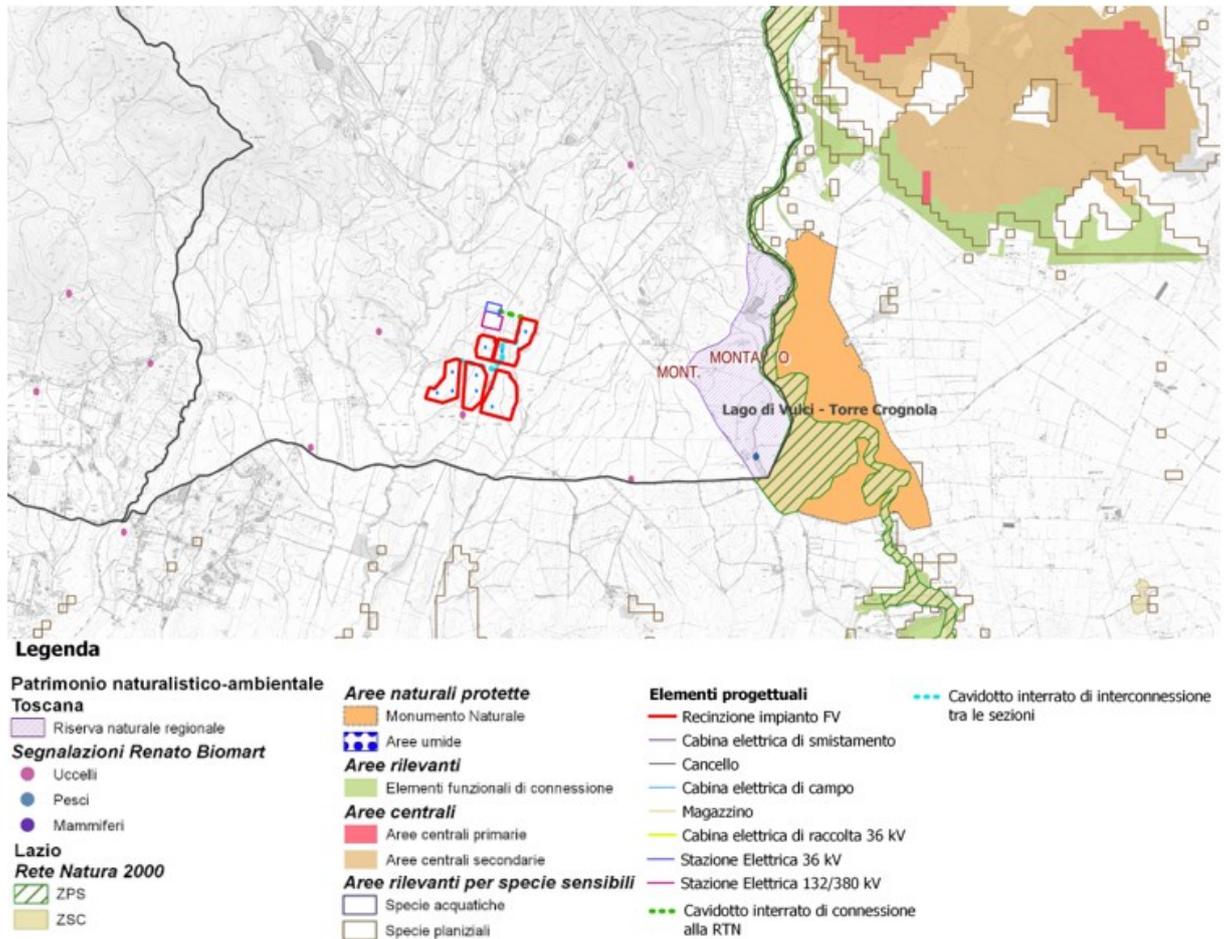


Figura 6-4: Carta del patrimonio naturalistico-ambientale riferito all'ambito d'intervento

6.4.1 Il sistema delle Aree Naturali Protette

Il sistema regionale delle aree naturali protette è l'insieme dei territori costituito dai parchi regionali e dalle riserve naturali regionali istituiti e disciplinati ai sensi della L.R. n. 30/2015 e s.m.i., nel quadro dei principi di cui alla L. n. 394 del 6/12/1991, Legge quadro sulle aree protette. Il sistema regionale delle aree protette concorre alla formazione di un sistema integrato delle aree naturali protette della Toscana, unitamente a:

- aree naturali protette terrestri e marine;
- parchi regionali.

Dalla lettura della Figura 6-4 si osserva che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, del cavidotto interrato e, infine, della SE Terna 380/132/36 kV in progetto, non interferiscono con aree naturali protette.

A circa 1,8 km a Est della sezione C1 dell'impianto fotovoltaico, è presente la Riserva Naturale Regionale Montauto, istituita con D.C.P. di Grosseto n. 16 del 1996, e che comprende un tratto del corso inferiore del fiume Fiora, al confine tra Toscana e Lazio. Parte dell'area è di proprietà dell'ENEL, che poco oltre, nei pressi della necropoli etrusca di Vulci, in territorio laziale, ha realizzato un invaso lungo il fiume Fiora, dove è stata istituita un'oasi faunistica del WWF (Oasi di Vulci). La Riserva Regionale è in parziale sovrapposizione con la Important Bird Area (IBA) 102 Selva del Lamone, ampio bosco ceduo di cerro, comprendente parte del corso del Torrente Olpeta.



6.4.2 Il sistema regionale della biodiversità

Il sistema regionale della biodiversità è l'insieme delle aree soggette a disciplina speciale in quanto funzionali alla tutela di specie ed habitat di interesse conservazionistico ed è costituito da:

- siti appartenenti alla rete ecologica europea Rete Natura 2000, istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE 'Habitat' relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche e della Direttiva 2009/147/CE 'Uccelli' concernente la conservazione degli uccelli selvatici e in attuazione del regolamento emanato con D.P.R. n. 357 del 8/09/1997;
- proposti siti di importanza comunitaria (pSIC) di cui all' articolo 2, comma 1, lettera m bis), del D.P.R. n. 357/1997;
- aree di collegamento ecologico funzionale, di cui all' articolo 2, comma 1, lettera p), del D.P.R. n. 357/1997, nonché gli altri elementi strutturali e funzionali della rete ecologica toscana, individuata dal piano di indirizzo territoriale (PIT) con valenza di piano paesaggistico, di cui all' articolo 88 della L.R. n. 65/2014;
- zone umide di importanza internazionale, riconosciute ai sensi della Convenzione di Ramsar ratificata con D.P.R. n. 448 del 13/03/1976.

Rete Natura 2000

Con il termine rete ecologica regionale s'intende l'insieme costituito dai siti facenti parte della Rete Natura 2000 (SIC, ZPS e ZSC) e dai Siti di interesse regionale (Sir). *Siti d'interesse regionale* (SIR) è una denominazione che comprende i siti della rete ecologica europea Rete Natura 2000 e quelli individuati esclusivamente sulla base dei criteri definiti dalla L.R. n. 56/2000⁸. I Sir non compresi nella Rete Natura 2000 sono stati individuati dalla Regione allo scopo di tutelare anche habitat e specie animali e vegetali non compresi fra quelli riportati in allegato alle Direttive comunitarie.

La Regione Toscana⁹ ha individuato un primo elenco di siti destinati a costituire la Rete Natura 2000 nell'ambito del *Progetto Bioitaly*, promosso dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, cofinanziato dai programmi LIFE Natura e realizzato sotto il coordinamento scientifico della Società Botanica Italiana, dell'Unione Zoologica Italiana e della Società Italiana di Ecologia. Nell'ambito del progetto, infatti, è stata data la possibilità a ciascuna Regione di segnalare, oltre alle aree già designate come ZPS e SIC appartenenti alla Rete Natura 2000, ulteriori zone ritenute comunque meritevoli di essere tutelate in base a valori naturalistici d'interesse prettamente regionale.

L'ultimo aggiornamento dell'elenco dei Sir è avvenuto mediante Deliberazione 24 marzo 2015, n. 26.

Come evidenziato in Figura 6-4 le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dal tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto e dalla realizzazione della SE Terna 380/132/36 kV non interferiscono con siti della Rete Natura 2000.

Important Bird Areas

Le *Important Bird Areas* (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per la tutela e la conservazione degli uccelli selvatici. Il primo programma IBA nasce nel 1981 da un incarico dato dalla Commissione Europea all'ICBP (*International Council for Bird Preservation*), predecessore di *BirdLife International*, per l'individuazione delle aree prioritarie per la conservazione dell'avifauna in Europa in vista dell'applicazione della Direttiva 'Uccelli'.

⁷ Sito individuato dalle regioni e province autonome, trasmesso dal MATTM alla Commissione europea, ma non ancora inserito negli elenchi definitivi dei siti selezionati dalla Commissione europea.

⁸ Abrogata e sostituita dalla L.R. 30/2015 s.m.i.

⁹ D.C.R. n. 342 del 10 novembre 1998 e Allegato D alla L.R. 56/00.



L'inventario delle IBA di *BirdLife International* è fondato su criteri ornitologici quantitativi scientifici, standardizzati ed applicati a livello internazionale ed è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19/05/1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta quindi il sistema di riferimento nella valutazione del grado di adempimento alla Direttiva Uccelli in materia di designazione di ZPS.

In Italia l'inventario delle IBA è stato redatto dalla LIPU e la sua prima pubblicazione risale al 1989.

Le IBA vengono individuate essenzialmente in base alle seguenti caratteristiche:

- ospitare un numero rilevante di individui di una o più specie minacciate a livello globale;
- fare parte di una tipologia di aree importanti per la conservazione di particolari specie (zone umide, pascoli aridi, scogliere, ecc.);
- essere una zona in cui si concentra un numero particolarmente alto di uccelli in migrazione.

L'importanza della IBA oltrepassa la sola protezione degli uccelli. In considerazione del fatto che gli uccelli costituiscono efficaci indicatori della diversità biologica, la conservazione delle IBA può assicurare la protezione di un numero molto più elevato di specie animali e vegetali e, in tal senso, costituire un nodo importante per la tutela della biodiversità.

Come evidenziato in Figura 6-4 le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dal tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto e dalla realizzazione della SE Terna 380/132/36 kV in progetto, non interferiscono con aree importanti per la presenza di uccelli selvatici.

Aree di collegamento ecologico funzionale ed elementi strutturali e funzionali della Rete Ecologica Toscana (RET)

All'interno del sistema regionale per la biodiversità si collocano le aree di collegamento ecologico-funzionale (ai sensi *art. 2, comma 1, lettera p), del D.P.R. n. 357/1997*) e gli altri elementi strutturali e funzionali della rete ecologica toscana, così come individuata dal Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT/PPr).

Le aree di collegamento ecologico funzionale e gli altri elementi funzionali e strutturali di cui *all'articolo 5, comma 1, lettera c) della L.R. n. 30/2015* sono finalizzati a garantire la continuità fisico-territoriale ed ecologico funzionale fra gli ambienti naturali mantenendo la connettività fra popolazioni di specie animali e vegetali. Esse assicurano la coerenza del sistema regionale della biodiversità e del sistema regionale delle aree naturali protette e, in un'ottica di reciproca funzionalità, concorrono a garantire la conservazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale nel suo complesso.

Ratificando la Strategia Nazionale per la Biodiversità (che prevede vengano inclusi all'interno dei Piani Paesaggistici specifici obiettivi di conservazione della biodiversità in relazione agli obiettivi di qualità paesaggistica delineati per i diversi ambiti di paesaggio), la Regione Toscana ha definito all'interno del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT)¹⁰ la rete ecologica regionale (RET) e, nel riconoscere il sistema della Rete Natura 2000 come "valore naturalistico", ha recepito le misure di conservazione di cui alla *D.G.R. n. 644/2004* come "obiettivi di qualità ed azioni prioritarie".

L'insieme degli elementi strutturali (ecosistemi forestali, agropastorali, palustri e fluviali, costieri, rupestri/calanchivi) e funzionali della RET definiti per ciascun ambito paesaggistico costituisce il Sistema regionale della biodiversità così come descritto all'*art. 5 della L.R. n. 30/2015* e si pone come elemento fondante per la definizione di valori, criticità ed obiettivi di conservazione e qualità paesaggistica.

Come possibile osservare in Figura 6-5, dal punto di vista strutturale le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dal tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto e

¹⁰ Approvato mediante D.C.R. 27 marzo 2015, n. 37.

dalla SE Terna 380/132/36 kV in progetto, ricadono nel nodo degli agroecosistemi, caratterizzati da aree agricole collinari intensive ed omogenee con prevalenza di seminativi asciutti a ridotta densità degli elementi naturali e seminaturali. L’impianto fotovoltaico e la SE Terna 380/132/36 kV, pur comportando impegno di suolo agricolo in fase di esercizio, rappresentano un’occupazione a carattere temporaneo e, in seguito alla loro dismissione, si prevede una riattivazione agronomica del suolo al fine di renderlo nuovamente coltivabile.

I terreni si ritiene abbiano un potenziale di sviluppo rurale anche in chiave multifunzionale piuttosto ridotto.

La realizzazione dell’impianto non comporta alcuna alterazione morfologica. Verrà conservato il sistema idrografico esistente (con funzione di captazione delle acque meteoriche come allo stato attuale) e la vegetazione a corredo dello stesso. Non verrà pertanto alterata la maglia agraria dell’area che resterà leggibile.

Inoltre per la SE Terna 380/132/36 kV si può prevedere la realizzazione di siepi arborate-arbustive campestri perimetrali al muro di recinzione con funzione di mitigazione dell’impatto visivo dai principali punti di vista dell’intorno territoriale e comunque per migliorarne l’inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, creando così nuovi elementi della rete ecologica locale e un supporto alle piccole specie faunistiche.

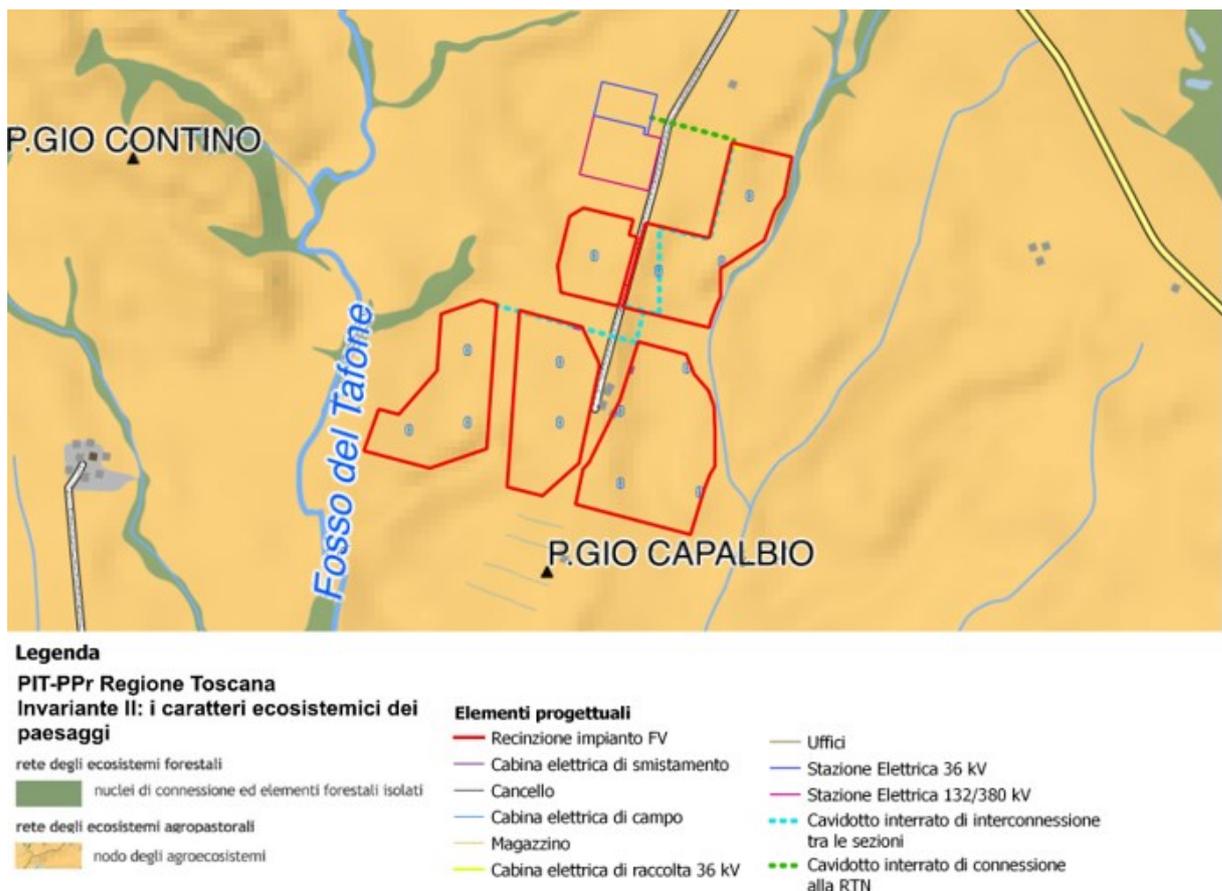


Figura 6-5: Carta della Rete Ecologica Toscana riferita all’ambito d’intervento

6.4.3 I valori del patrimonio naturalistico regionale

Come possibile rilevare in Figura 6-4, nell'area vasta, la banca dati del Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.) riporta segnalazioni di diverse specie di avifauna, di seguito riassunte in Tabella 6-1.

Tabella 6-1. Segnalazioni nell'area di intervento e nell'area vasta

Gruppo	Specie	Famiglia e ordine	Nome comune	Status in Toscana	Livello di rarità
Uccelli	Area di intervento				
	<i>Falco tinnunculus</i>	Falconidi, Falconiformi	Gheppio	Prossimo alla minaccia	Regionale
	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Alaudidi, Passeriformi	Calandrella	Prossimo alla minaccia	Regionale
	<i>Coturnix coturnix</i>	Fasianidi, Galliformi	Quaglia comune	Prossimo alla minaccia	Regionale
	Area vasta				
	<i>Melanocorypha calandra</i>	Alaudidi, Passeriformi	Calandra	Prossimo alla minaccia	Regionale
	<i>Coracias garrulus</i>	Coracidi, Coraciformi	Ghiandaia marina	In pericolo	Regionale
	<i>Lullula arborea</i>	Alaudidi, Alaudidi	Tottavilla	Prossimo alla minaccia	Regionale
<i>Burhinus oediconemus</i>	Burinidi, Caradriformi	Occhione	In pericolo	Regionale	

6.5 SISTEMA DEI VINCOLI PAESAGGISTICI E STORICO CULTURALI

Mediante D.C.R.T. n. 37 del 27/03/2015 la Regione Toscana ha approvato, in via definitiva, il Piano di Indirizzo Territoriale avente funzione di Piano paesaggistico (di seguito PIT/PPr) ai sensi ed in ottemperanza all'art. 143 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio. All'interno di tale piano sono identificati i beni paesaggistici oggetto di vincolo di tutela (ai sensi art. 134 del Codice).

Per l'individuazione dei beni paesaggistici il PIT/PPr ha riproposto i vincoli di cui all'art. 136 e 142 del Codice mediante una ricognizione cartografica riportata in:

- Relativamente ai vincoli ex art. 136 del Codice: Sezione 3 (Cartografia identificativa del vincolo scala 1:10.000) dell'elaborato 3B (Schede relative agli immobili ed aree di notevole interesse pubblico, esito di perfezionamento svoltosi nell'ambito dei Tavoli tecnici organizzati dalla Regione Toscana con le Soprintendenze territorialmente competenti e con il coordinamento della Direzione Regionale del MiBACT) del PIT/PPr;
- Relativamente ai vincoli ex art. 142 del Codice: allegato A (Cartografia ricognitiva su CTR in scala 1:10.000 delle aree tutelate per legge ex art. 142 del Codice) secondo le modalità stabilite dall'elaborato 7B (Ricognizione, delimitazione e rappresentazione delle aree tutelate per legge ai sensi dell'art. 142 del Codice) del PIT/PPr.

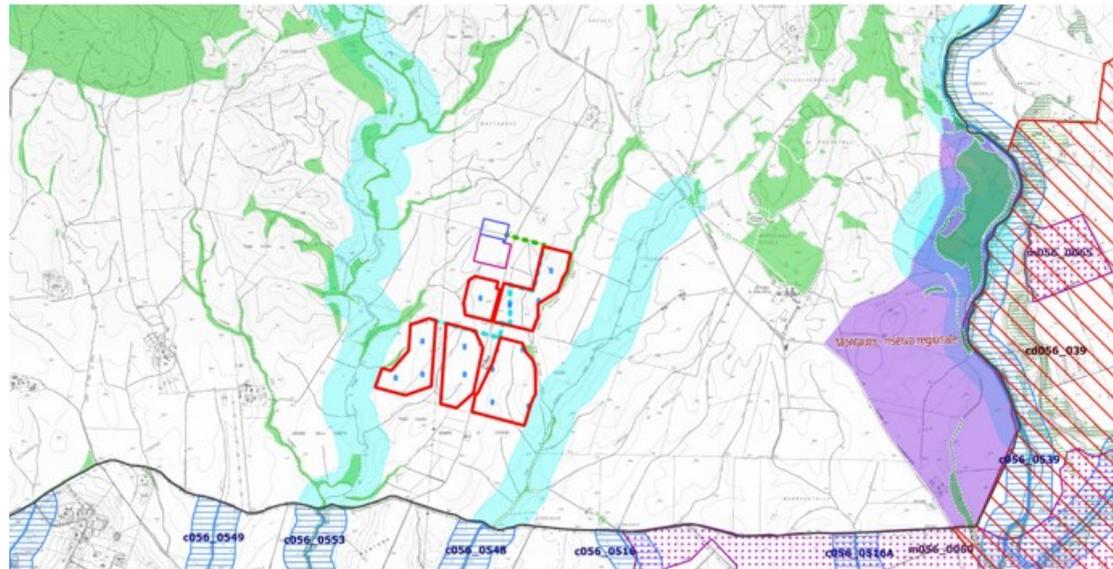
Utilizzando tali informazioni territoriali che, con specifico riferimento a quelli relativi ai vincoli ex art. 142 del Codice, presentano carattere ricognitivo, è stato possibile effettuare una verifica della vincolistica storica, archeologica e paesaggistica interferente con l'ambito territoriale interessato dall'installazione dell'impianto. Di seguito si riporta una breve descrizione del sistema dei vincoli riferiti all'ambito territoriale d'intervento, rimandando alla "Relazione paesaggistica" allegata per ulteriori approfondimenti in merito.



Inoltre per i beni architettonici e per il patrimonio storico-culturali, si è fatto riferimento al sito <http://vincoliinrete.beniculturali.it> del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo (MIBAC), da cui è possibile scaricare tutti i beni georeferenziati.

Nella

successiva



Legenda

Vincoli paesaggistici e storico-culturali

Aree tutelate per legge art. 142 co. 1 D.Lgs 42/2004

Toscana

- Lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua
- Lett. g) i territori coperti da foreste e da boschi aggiornamento DCR 93/2018

Lazio

- Lett. c) protezione dei fiumi, torrenti, corsi d'acqua
- Lett. g) protezione delle aree boscate
- Lett. m) protezione delle aree di interesse archeologico

Elementi progettuali

- Recinzione impianto FV
- Cabina elettrica di smistamento
- Cancelli
- Cabina elettrica di campo
- Magazzino
- Cabina elettrica di raccolta 36 kV
- Uffici
- Stazione Elettrica 36 kV
- Stazione Elettrica 132/380 kV
- Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni
- Cavidotto interrato di connessione alla RTN

Figura 6-6 è riportata la cartografia dei vari gradi di tutela paesaggistica e storico-culturale presente nell'ambito di riferimento ricavata dalla consultazione delle fonti sopra descritte.

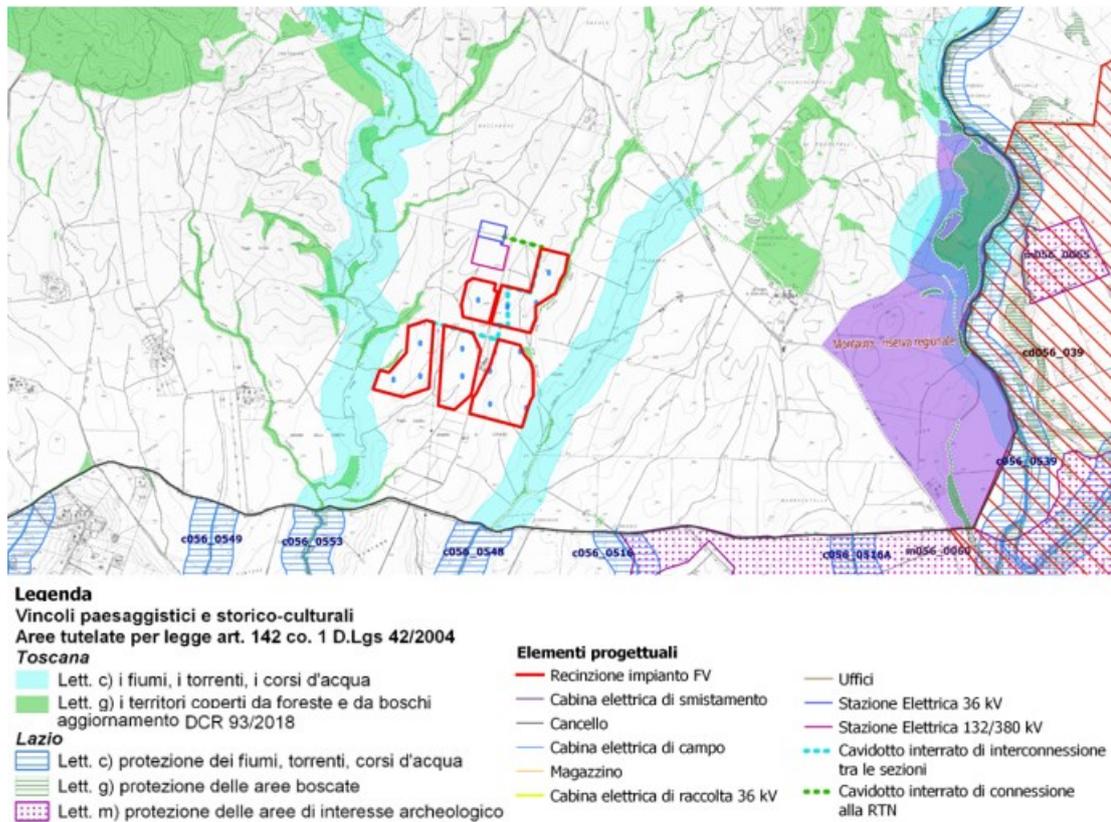


Figura 6-6: Carta del sistema dei vincoli paesaggistici e storico-culturali

6.5.1 Immobili ed aree di notevole interesse pubblico

La consultazione della banca dati territoriale messa a disposizione dalla Regione Toscana nell'ambito del PIT/PPr ha evidenziato come le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dal tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto e dalla realizzazione della SE Terna 380/132/36 kV in progetto non interferiscano con immobili ed aree di notevole interesse pubblico di cui all'art. 136 del D.Lgs. n. 42/2004.

6.5.2 Aree tutelate per legge

La consultazione della banca dati del PIT/PPr ha permesso di localizzare l'area di intervento rispetto alle aree tutelate per legge di cui all'art. 142 del Codice evidenziando come l'impianto fotovoltaico, il tracciato del cavidotto interrato e l'area individuata per la realizzazione della SE Terna 380/132/36 kV in progetto non interferiscano con 'Aree tutelate per legge' ai sensi art. 142, co. 1 D.lgs. 42/2004 e smi.

6.5.3 Beni architettonici e patrimonio storico-culturale

La consultazione della cartografia inerente la presenza di beni architettonici tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. n. 42/2004 s.m.i. ha evidenziato che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dal tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto e l'area individuata per la realizzazione della SE Terna 380/132/36 kV in progetto non interferiscono con beni architettonici tutelati.



6.6 FASCE DI RISPETTO E VINCOLI CONFORMATIVI

Nel presente paragrafo si va ad effettuare una verifica sull'insieme delle fasce di rispetto che qualsiasi costruzione deve rispettare secondo le vigenti normative, puntualmente richiamate nella successiva Figura 6-7.

Riferendosi alle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico è possibile rilevare che i perimetri delle sezioni C1, C3 e C4 dell'impianto interferiscono parzialmente con il vincolo conformativo della fascia di rispetto e tutela di 10m dalle sponde dei corsi d'acqua. L'impianto non interferisce invece con la fascia di rispetto degli elettrodotti ad alta tensione né con la fascia di rispetto della viabilità, in questo caso con la SP 67 Campigliola dalla quale dista circa 800 m.

Riferendosi alla fascia di rispetto e tutela assoluta dei corsi d'acqua, istituita dall'art. 96 del R.D. n. 523/1904 si segnala che all'interno di tale area sono vietati, in modo assoluto, i seguenti lavori:

- a) La formazione di pescaie, chiuse, petraie ed altre opere per l'esercizio della pesca, con le quali si alterasse il corso naturale delle acque. Sono eccettuate da questa disposizione le consuetudini per l'esercizio di legittime ed innocue concessioni della pesca, quando in esse si osservino le cautele od imposte negli atti delle dette concessioni, o già prescritte dall'autorità competente, o che questa potesse trovare conveniente di prescrivere;
- b) Le piantagioni che s'inoltrino dentro gli alvei dei fiumi, torrenti, rivi e canali, a costringerne la sezione normale e necessaria al libero deflusso delle acque;
- c) Lo sradicamento o l'abbruciamento dei ceppi degli alberi che sostengono le ripe dei fiumi e dei torrenti per una distanza orizzontale non minore di nove metri dalla linea a cui arrivano le acque ordinarie. Per i rivi, canali e scolatori pubblici la stessa proibizione è limitata ai piante aderenti alle sponde;
- d) La piantagione sulle alluvioni delle sponde dei fiumi e torrenti e loro isole a distanza dalla opposta sponda minore di quella nelle rispettive località stabilita, o determinata dal prefetto, sentite le amministrazioni dei comuni interessati e l'ufficio del genio civile;
- e) Le piantagioni di qualunque sorta di alberi e arbusti sul piano e sulle scarpe degli argini, loro banche e sotto banche lungo i fiumi, torrenti e canali navigabili;
- f) Le piantagioni di alberi e siepi, le fabbriche, gli scavi e lo smovimento del terreno a distanza dal piede degli argini e loro accessori come sopra, minore di quella stabilita dalle discipline vigenti nelle diverse località, ed in mancanza di tali discipline a distanza minore di metri quattro per le piantagioni e smovimento del terreno e di metri dieci per le fabbriche e per gli scavi;
- g) Qualunque opera o fatto che possa alterare lo stato, la forma, le dimensioni, la resistenza e la convenienza all'uso, a cui sono destinati gli argini e loro accessori come sopra, e manufatti attinenti;
- h) Le variazioni ed alterazioni ai ripari di difesa delle sponde dei fiumi, torrenti, rivi, canali e scolatori pubblici tanto arginati come non arginati, e ad ogni altra sorta di manufatti attinenti;
- i) Il pascolo e la permanenza dei bestiami sui ripari, sugli argini e loro dipendenze, nonché sulle sponde, scarpe e banchine dei pubblici canali e loro accessori;
- k) L'apertura di cavi, fontanili e simili a distanza dai fiumi, torrenti e canali pubblici minore di quella voluta dai regolamenti e consuetudini locali, o di quella che dall'autorità amministrativa provinciale sia riconosciuta necessaria per evitare il pericolo di diversioni e indebite sottrazioni di acque;
- l) Qualunque opera nell'alveo o contro le sponde dei fiumi o canali navigabili, o sulle vie alzaie, che possa nuocere alla libertà ed alla sicurezza della navigazione ed all'esercizio dei porti natanti e ponti di barche;

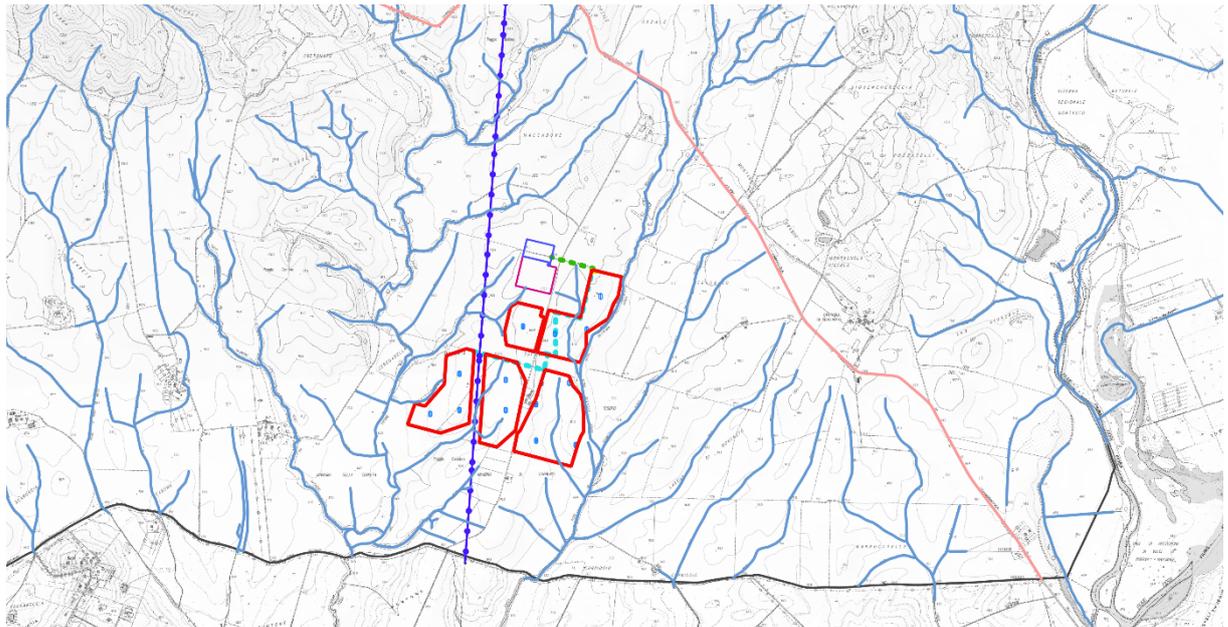


- m) I lavori od atti non autorizzati con cui si venissero a ritardare od impedire le operazioni del trasporto dei legnami a galla ai legittimi concessionari.
- n) Lo stabilimento di molini natanti.”

Nel caso specifico, il layout dei pannelli fotovoltaici e dei cabinati è stato progettato mantenendo la distanza di 10 m da ogni sponda dei fossi presenti nelle aree d’impianto. Inoltre, le opere a verde di mitigazione previste lungo le sponde del reticolo idrografico non interferiscono con la fascia di rispetto e tutela di 4 m definita *dall’art. 96 del R.D. n. 523/1904 comma f)*. Per quanto riguarda le inevitabili interferenze con il reticolo idrografico superficiale, sono stati presi accorgimenti di natura ingegneristica descritti nella *“Relazione idrologica e idraulica”* di progetto.

Con riferimento al cavidotto a 36 kV di interconnessione tra le sezioni d’impianto, dalla Figura 6-7 si evince che esso interferisce con la fascia di rispetto e tutela di 10 m dalle sponde dei corsi d’acqua e con la fascia di rispetto degli elettrodotti ad alta tensione. Nello specifico, l’intersezione con i corsi d’acqua si ha, con un ramo secondario non denominato del Fosso del Tafone in un punto ubicato all’interno della sezione C3 dell’impianto fotovoltaico, e in corrispondenza di un tratto di un affluente del botro dell’acqua bianca all’interno della sezione C1-Est, mentre l’intersezione con l’elettrodotto è presente per un brevissimo tratto di tracciato compreso tra le sezioni C2 e C3 dell’impianto fotovoltaico.

Riferendosi alla *Distanza di prima approssimazione da elettrodotti* si segnala quanto segue. La Distanza di prima approssimazione (DPA) è istituita ed individuata dal DM 29 maggio 2008 (Metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Secondo il decreto, l’estensione della DPA varia in funzione della tensione di esercizio dell’elettrodotto e della tipologia di opera di sostegno, andando da un minimo di 9 m (tensione: 15 kV; sostegno: singola Terna) ad un massimo di 77 m (tensione: 380 kV; sostegno: doppia Terna). Il decreto, inoltre, evidenzia che la DPA non si applica per la costruzione e l’esercizio di nuovi elettrodotti. Nel caso specifico, dunque, la vincolistica applicabile alla DPA da elettrodotti non si applica.



Legenda

Elementi progettuali

- Recinzione impianto FV
- Cabina elettrica di smistamento
- Cancelli
- Cabina elettrica di campo
- Magazzino
- Cabina elettrica di raccolta 36 kV
- Uffici
- Stazione Elettrica 36 kV
- Stazione Elettrica 132/380 kV
- Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni
- Cavidotto interrato di connessione alla RTN

Vincoli conformativi

- Viabilità (strada provinciale)- fascia di rispetto 30 m
- Rete fluviale e corsi d'acqua - fascia di rispetto di 10 m
- Rete elettrica (380kV) - fascia di rispetto 28 m

Figura 6-7: Vincoli conformativi nell'area d'intervento

6.7 QUADRO SINOTTICO DELLA VINCOLISTICA INTERFERENTE CON LE AREE D'INTERVENTO

Di seguito si riporta un quadro sinottico della vincolistica interferente con l'area d'intervento.

Tabella 6-2. Quadro sinottico interferenze con la vincolistica sovraordinata

Macro Cat. Vinc.	Declinazione del vincolo	Sub-componenti del progetto in valutazione		
		Imp. fotovoltaico	Cavidotto	SE Terna 380/132/36 kV
VIDR	Vincolo idrogeologico ex R.D. n. 3267/1923			
	R.D. n. 3267/1923			
	Aree boscate da "Uso e copertura del suolo" della RT (anno 2013) – LR Toscana n. 39/2000			
PNR	Sistema delle aree naturali protette			
	Aree marine protette			
	Parchi nazionali			
	Parchi interregionali			
	Parchi regionali			
	Parchi provinciali			
	Riserve naturali statali			
Riserve naturali provinciali				



Sub-componenti del progetto in valutazione			Imp. fotovoltaico	Cavidotto	SE Terna 380/132/36 kV
Macro Cat. Vinc.	Declinazione del vincolo				
	↓	Aree Naturali Protette di Interesse Regionale (ANPIL)			
		Aree Ramsar			
		Sistema regionale della biodiversità			
		<i>Rete Natura 2000</i>			
		Zona Speciale di Conservazione (ZSC)			
		Zona di Protezione Speciale (ZPS)			
		ZSC-ZPS			
		<i>Important Bird Areas (IBA)</i>			
		IBA Regione Toscana			
		<i>Altri elementi della rete ecologica Regionale</i>			
		Rete degli ecosistemi forestali (PIT Toscana – Invariante II)			
		Rete degli ecosistemi agropastorali (PIT Toscana – Invariante II)			
		Ecosistemi palustri e fluviali (PIT Toscana – Invariante II)			
		Ecosistemi costieri (PIT Toscana – Invariante II)			
		Ecosistemi rupestri e calanchivi (PIT Toscana – Invariante II)			
		Superficie artificiale (PIT Toscana – Invariante II)			
		Elementi funzionali della rete ecologica (PIT Toscana – Invariante II)			
		Valori del patrimonio naturalistico regionale			
		Segnalazioni Renato e Biomart			
	VPR		Pericolosità idraulica - Piano di Gestione Rischio Alluvioni Distretto Appennino Centrale		
		P1 – alluvioni rare di estrema intensità	ND	ND	ND
		P2 – alluvioni poco frequenti a media probabilità di accadimento	ND	ND	ND
		P3 – alluvioni frequenti ad elevata probabilità di accadimento	ND	ND	ND
		Pericolosità idraulica e geomorfologica da Piano Strutturale di Manciano			
		Pericolosità idraulica molto elevata			
		Pericolosità idraulica elevata			
		Pericolosità geomorfologica elevata			
	Siti inseriti nell'anagrafe regionale dei siti contaminati				
	Siti con iter tecnico-amministrativo di bonifica in corso				
	Siti non contaminati per assenza di rischio igienico-sanitario sito specifico				
	Siti con certificazione di avvenuta bonifica				
VPS		Beni architettonici tutelati ex <i>Parte II del D.Lgs 42/2004 e smi</i>			
		Immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art. 136, co. 1 DLgs 42/2004 smi)			
		Bellezze d'insieme [comma 1, lettere c) e d)]			
		Bellezze singole [comma 1, lettere a) e b)] – areali			
		Bellezze singole [comma 1, lettere a) e b)] – puntuali			
		Aree tutelate per legge (art. 142, co. 1 D.lgs. 42/2004)			
		Territori costieri (lett. a)			
		Territori contermini ai laghi (lett. b)			
		Fiumi, torrenti e corsi d'acqua (lett. c)			
		Montagne (lett. d)			
	Circhi glaciali (lett. e)				
	Parchi e riserve (lett. f)				
	Foreste e boschi (lett. g)				



Sub-componenti del progetto in valutazione			Imp. fotovoltaico	Cavidotto	SE Terna 380/132/36 kV
Macro Cat. Vinc.	Declinazione del vincolo				
VC	Zone gravate da usi civici (lett. h)				
	Zone umide (lett. i)				
	Zone di interesse archeologico (lett. m)				
	Perimetro centro abitato				
	Fascia di rispetto stradale				
	Fascia di rispetto della linea e dell'impianto ferroviario				
	Aree di salvaguardia delle acque termali – Zona di rispetto				
	Aree di salvaguardia delle acque termali – Zona di protezione ambientale				
	Ambito di rispetto del cimitero				
	A.S.I.P. – area strategica per interventi di prevenzione				
	Area di pertinenza fluviale				
	Aree boscate percorse dal fuoco				
	Fascia di rispetto e tutela assoluta dei corsi d'acqua				
	Elettrodotti – Distanza di prima approssimazione				
	Zone di rispetto da metanodotti e gasdotti				
	Fascia di rispetto da depuratori				
Zone di rispetto dalle opere militari					
Aree di salvaguardia acque per il consumo umano					

LEGENDA

Macro-categoria Vincoli

PNR Patrimonio naturalistico regionale

VIDR Vincolo idrogeologico

VPR Vincolistica di pericolosità territoriale

VPS Vincolistica storica, archeologica e paesaggistica

VC Vincoli conformativi o fasce di rispetto

Valori della matrice

Assenza del vincolo

Vincolo presente solo su una parte della porzione dell'area presa in considerazione

Vincolo presente su tutta la porzione dell'area presa in considerazione

Sebbene la sub-componente del progetto ricada nella fascia di rispetto, la vincolistica ad essa afferente non è applicabile

ND Quadro conoscitivo e programmatico non definito per le aree d'intervento

Le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, del cavidotto e della SE Terna 380/132/36 kV ricadono in aree soggette a vincolo idrogeologico ex R.D. n. 3267/1923 e, pertanto, sono soggette a specifica autorizzazione. L'autorizzazione ai fini del Vincolo Idrogeologico è rilasciata dal Comune nei casi previsti all'Art. 42 c. 5 della L.R. n.39/2000 e smi.

Tutti gli interventi ricadono nella Rete degli ecosistemi agropastorali (PIT Toscana – Invariante II). L'impianto fotovoltaico e la SE Terna 380/132/36 kV, pur comportando impegno di suolo agricolo in fase di esercizio, rappresentano un'occupazione a carattere temporaneo e, in seguito alla loro dismissione, si prevede una riattivazione agronomica del suolo al fine di renderlo nuovamente coltivabile. Si ritiene che i terreni abbiano un potenziale di sviluppo rurale anche in chiave multifunzionale piuttosto ridotto.



La realizzazione dell'impianto e della SE Terna non comporta alcuna alterazione morfologica. Verrà conservato il sistema idrografico esistente (con funzione di captazione delle acque meteoriche come allo stato attuale) e la vegetazione a corredo dello stesso. Non verrà pertanto alterata la maglia agraria dell'area che resterà leggibile.

Con riferimento ai vincoli di pericolosità, dalla cartografia del Piano Strutturale del Comune di Manciano si evince che l'impianto fotovoltaico ricade parzialmente in aree a pericolosità idraulica elevata.

In generale, in accordo con l'art. 70 delle Norme d'attuazione del Piano Strutturale del Comune di Manciano, le aree a pericolosità idraulica elevata non possono essere oggetto di trasformazione dello stato dei luoghi, con interventi di carattere edilizio ed urbanistico. Tra le eccezioni previste dalle norme si menziona alla lettera c). "opere che non siano qualificabili come volumi edilizi, purché realizzati con criteri di sicurezza idraulica e senza aumento di rischio in altre aree".

Si ritiene che la nuova viabilità a servizio dell'impianto così come le porzioni di moduli fotovoltaici ricadenti in aree a pericolosità idraulica elevata possano ricadere nella lettera c) dell'art. 70 delle Norme di Piano Strutturale, in virtù all'assenza di nuovi volumi creati in tali aree e della trasparenza idraulica delle strutture dei pannelli.

Inoltre, tutte le opere edilizie (cabine di campo, cabine di smistamento e raccolta) sono localizzate al di fuori delle aree a pericolosità idraulica elevata e che la presenza delle cabine all'interno dell'impianto fotovoltaico non comporterà alcuna variazione delle condizioni di pericolosità idraulica. Si rimanda al documento "Relazione idrologica e idraulica" per ulteriori dettagli in merito alle valutazioni elaborate.

Le aree d'impianto, il cavidotto interrato e la SE Terna non interferiscono con il sistema dei vincoli paesaggistici e storico-culturali presenti nel contesto territoriale.

Con riferimento ai vincoli conformativi, le sezioni C1, C3 e C4 dell'impianto interferiscono parzialmente con il vincolo conformativo della fascia di rispetto e tutela di 10 m dalle sponde dei corsi d'acqua, pertanto il layout dei pannelli fotovoltaici e dei cabinati è stato progettato mantenendo la distanza di 10 m da ogni sponda dei fossi presenti nelle aree d'impianto al fine di risolvere tale interferenza con il vincolo. Inoltre, le opere a verde di mitigazione previste lungo le sponde del reticolo idrografico non interferiscono con la fascia di rispetto e tutela di 4 m definita dall'art. 96 del R.D. n. 523/1904 comma f). Per quanto riguarda le inevitabili interferenze di alcuni punti perimetrali delle aree di impianto con il reticolo idrografico superficiale (vedi par. 4.7), sono stati presi accorgimenti di natura ingegneristica descritti nella "Relazione idrologica e idraulica" di progetto a cui si rimanda per maggiori dettagli.



7. ANALISI DELLO STATO DELL'AMBIENTE (SCENARIO BASE)

7.1 SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA

7.1.1 Suolo

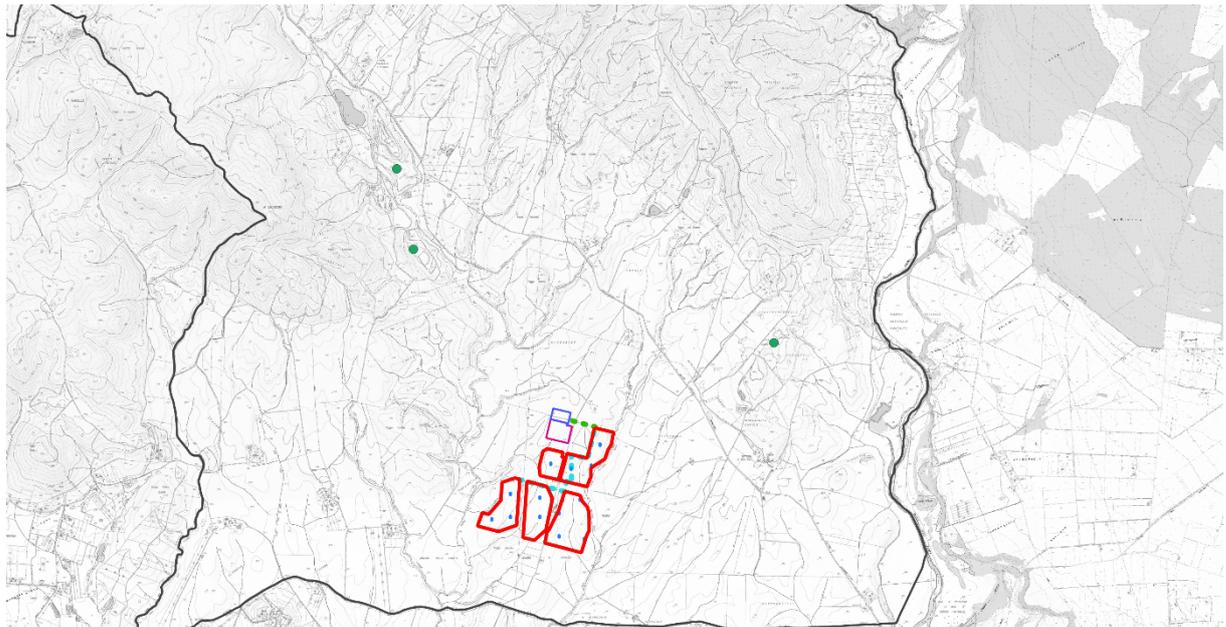
Facendo riferimento alla banca dati territoriale SISBON¹¹, le aree occupate dall'impianto fotovoltaico, dal cavidotto interrato e dalla SE Terna non risultano interessate dalla presenza di siti contaminati ai sensi della *Parte IV, Titolo V del D.lgs. n. 152/2006 s.m.i.*

Considerando unicamente i siti contaminati inseriti in anagrafe, i siti inseriti nella banca dati territoriale SISBON più prossimi all'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono tre e risultano tutti legati ad attività minerarie e con iter chiuso (vedi Tabella 7-1).

Tabella 7-1: Siti di bonifica in prossimità dell'area d'intervento

CODICE SITO	DENOMINAZIONE SITO	TIPO DI ATTIVITÀ	STATO	DISTANZA MINIMA
GR071a	Tafone Area Nord (inclusa sistemazione SECOTO versante discarica e sponde torrente) - Accordo Colline	Attività mineraria	Certificazione di MISP	>3 km NO da Sezione C1 impianto
GR071b	Tafone Area Sud - Accordo Colline Metallifere	Attività mineraria	Certificazione di MISP	2,3 km NO da Sezione C1 impianto
GR071c	Montauto -Accordo Colline Metallifere	Attività mineraria	Certificazione di avvenuta bonifica	1,8 km NE da Sezione C1 impianto

¹¹ SISBON (Sistema Informativo Siti interessati da procedimento di BONifica) è lo strumento informatico realizzato e mantenuto da ARPAT su incarico della Regione Toscana in attuazione delle "Linee guida e indirizzi operativi in materia di bonifica di siti inquinati" di cui alla DGRT 301/2010. Il sistema svolge la funzione fondamentale di strumento per la consultazione e l'aggiornamento della "Banca dati dei siti interessati da procedimento di bonifica" condivisa su scala regionale con tutte le amministrazioni coinvolte e organizzata nell'ambito del Sistema Informativo Regionale Ambientale (SIRA), liberamente consultabile al sito <http://sira.arpato.toscana.it/>.



Legenda

Siti interessati da procedimenti di bonifica		— Magazzino
● In anagrafe - iter attivo	— Cabina elettrica di raccolta 36 kV	
● In anagrafe - iter chiuso	— Uffici	
Elementi progettuali		— Stazione Elettrica 36 kV
— Recinzione impianto FV	— Stazione Elettrica 132/380 kV	
— Cabina elettrica di smistamento	— Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni	
— Cancelli	— Cavidotto interrato di connessione alla RTN	

Figura 7-1: Siti interessati da procedimenti di bonifica nel SISBON Toscana

7.1.2 *Uso del suolo*

In Figura 7-2 è riportato un estratto della cartografia prodotta dalla Carta d’Uso e Copertura del Suolo della Regione Toscana – aggiornamento anno 2016 (UCS RT 2016) il quale evidenzia le classi d’uso dei terreni interessati dall’intervento in oggetto.

Le aree dell’impianto fotovoltaico si inseriscono in una vasta matrice rurale a presenza quasi esclusiva di seminativi estensivi cerealicoli (cod. 210) caratterizzati da ridotte dotazioni ecologiche ad eccezione dei piccoli lembi di boschi di latifoglie (cod. 311) presenti lungo il Fosso del Tafone e alcune aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione (cod. 324) che si trovano a Est della sezione C1 dell’impianto, lungo il Fosso del Tesoretto e il Fosso dell’Acqua Bianca.

A Nord-Est dell’impianto fotovoltaico oltre la strada SP n. 67 Campigliola in prossimità della Fattoria Montauto e lungo il versante Sud della Montagnola Piccola, la matrice rurale di seminativi irrigui e non irrigui si presenta meno omogenea. Infatti, in quest’area si rilevano aree a vegetazione sclerofilla (cod. 323), aree agroforestali (cod. 244) e boschi di latifoglie (cod. 311).

Ad Est dell’impianto l’uso del suolo è prevalentemente caratterizzato seminativi estensivi cerealicoli (cod. 210) che in prossimità del Fiume Fiora evolvono a boschi di latifoglie (cod. 311), aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione (cod. 324), Prati stabili (cod. 231) fino a le boscaglie ripariali (cod. 511) in prossimità del reticolo idrografico.

Nella matrice rurale intorno all’area d’intervento non si trovano aree dedicate a colture di pregio (oliveti, vigneti e frutteti).

Le aree d’impianto, così come la SE Terna 380/132/36 kV in progetto, occupano un’area costituita esclusivamente da seminativi irrigui e non irrigui (cod. 210). Il cavidotto interrato a 36 kV di

connessione alla SE Terna, analogamente a quello di interconnessione tra le diverse sezioni d’impianto, si sviluppa prevalentemente all’interno di seminativi estensivi (cod. 210) e attraversa per brevissimi tratti la viabilità interpodereale esistente (cod. 122).

Il tessuto insediativo del contesto è estremamente rado ed è caratterizzato essenzialmente da edificato sparso (cod. 1121). Sono presenti numerosi fabbricati ad uso rurale come tettoie, stalle, ricoveri, ecc.

La viabilità esistente (cod. 122) nei pressi dell’area d’impianto e della SE Terna è di tipo rurale (vicinale o comunale), non asfaltata e sostanzialmente utilizzata esclusivamente dal transito di mezzi agricoli. A Nord-Est dell’area d’impianto si evidenzia la presenza della SP 67 che, tuttavia, non raggiunge l’area d’intervento.

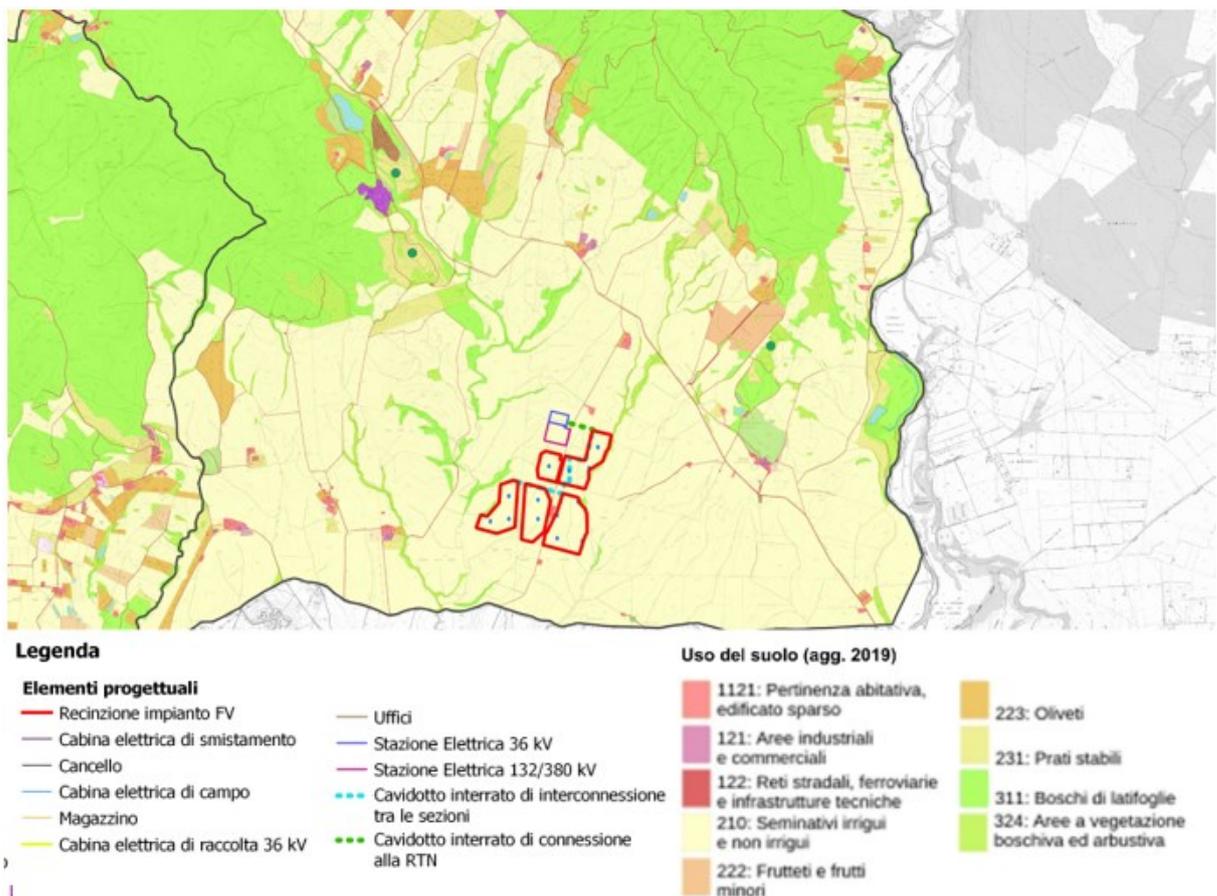
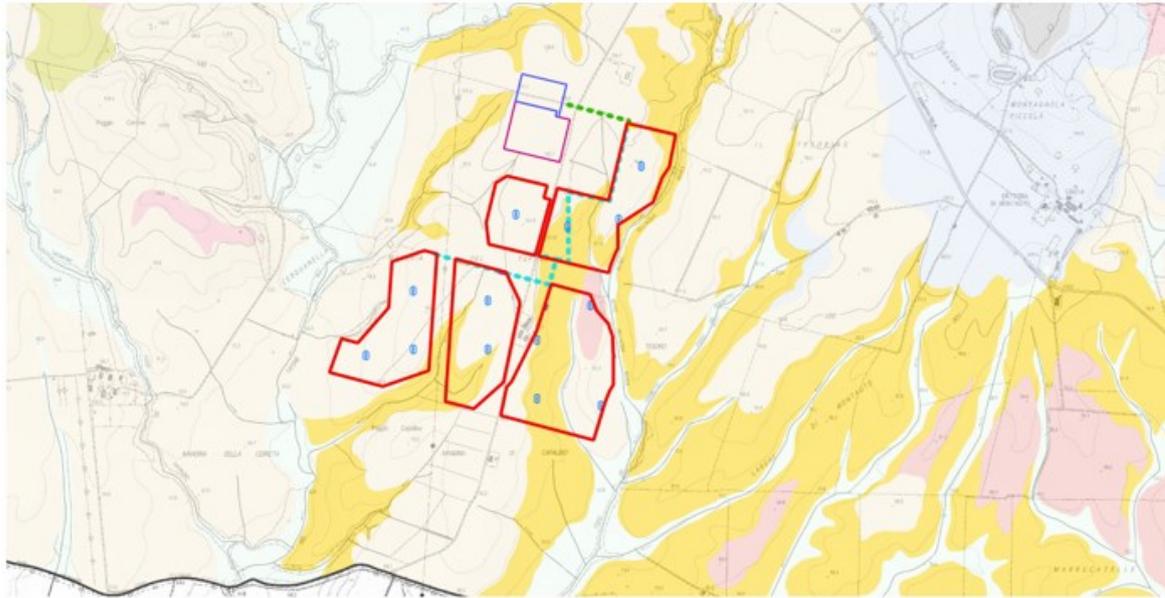


Figura 7-2: Uso del suolo nell’area d’intervento

7.1.3 Pedologia e patrimonio agro-alimentare

Al fine di ottenere un quadro conoscitivo di base relativo alle caratteristiche pedologiche dell’area di interesse, si è fatto riferimento alla banca dati pedologica di livello 2 (scala di restituzione pari a 1:10.000 – 1:50.000, in funzione dei vari tematismi realizzati) creata a più riprese tra il 2009 e il 2012 in tutto il territorio toscano grazie alla collaborazione del Centro di GeoTecnologie dell’Università di Siena e del Consorzio LaMMA.

In particolare, l'interrogazione dei dati messi a disposizione sul sito della Regione Toscana (vedi



Legenda

Pedopaesaggi della Regione Toscana

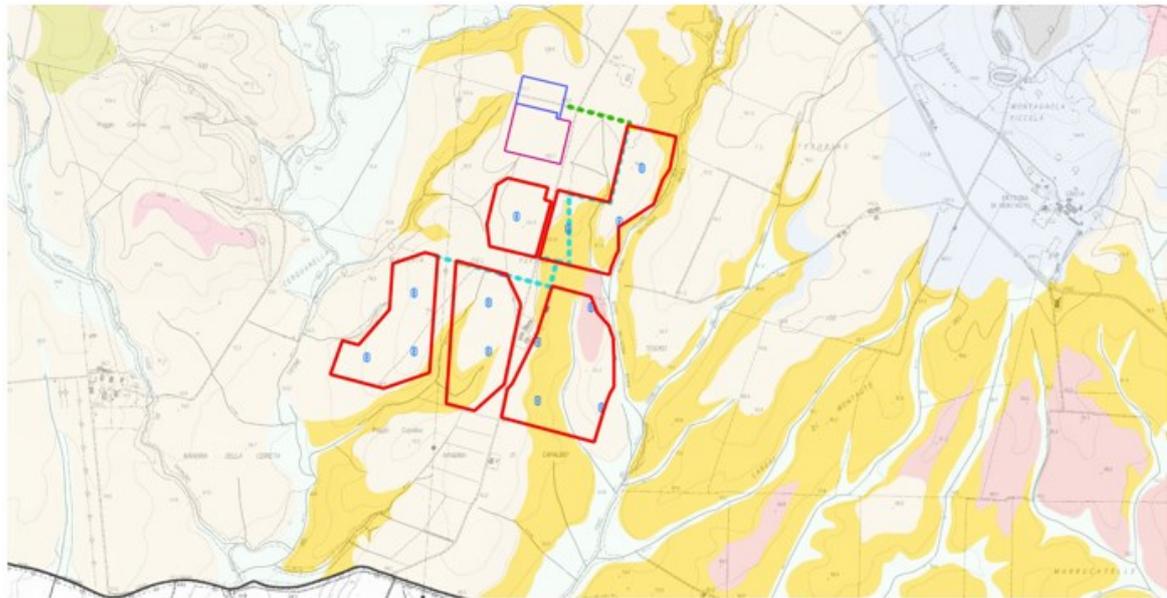
- 15_1 Terrazzi fluviali e conoidi molto debolmente pendenti, poco incisi. Uso del suolo principale: seminativo avvicendato e secondariamente vigneto o bosco di latifoglie. (Capalbio, GR).
- 16_1 Superfici da molto debolmente pendenti a debolmente pendenti, talora leggermente concave, su argille plioceniche. Uso del suolo: seminativo. (Trasubbie e valle dell'Albegna, GR)
- 50_1 Piana costiera: superfici pianeggianti, con scorrimento superficiale assente, su depositi alluvionali recenti ed attuali limoso-sabbiosi dei fiumi Fine, Cecina, Cornia, Osa ed Albegna. Rischio d'inondazione da moderato ad elevato. Uso del suolo: seminativo avvicendato ed ortive
- 83_2 Aree generalmente tabulari da molto debolmente pendenti a debolmente pendenti, in una fascia di quota prevalentemente compresa tra 100 e 500 m. s.l.m. circa, su marne, limi, sabbie e materiali vulcanici. Pietrosità superficiale da assente a scarsa; run-off da basso a medio. Uso del suolo: seminativo avvicendato e bosco ceduo.

Elementi progettuali

- Recinzione impianto FV
- Cabina elettrica di smistamento
- Stazione Elettrica 36 kV
- Cabina elettrica di campo
- Stazione Elettrica 132/380 kV
- Cabina elettrica di raccolta 36 kV
- Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni
- Cavidotto interrato di connessione alla RTN

Figura 7-3) mette in luce nell'area dell'impianto si vengano ad individuare più unità di paesaggio pedologico, ovvero porzioni di territorio all'interno delle quali i principali fattori della pedogenesi sono generalmente costanti (litologia, fisiografia, uso del suolo).

L'analisi sull'uso del suolo in termini di patrimonio agro-alimentare è stata invece condotta su un'area vasta - avente estensione di 3.826 ettari - che è stata identificata considerando le aree comprese tra il sistema di rilievi alto collinari della Vetta del Castellaccio / Monte Bellino / Monte della Passione ad est e quello del Poggio Macchia Bruciata / Monte Maggiore ad ovest e le aree del bacino del Fosso del Tafone ricadenti all'interno del comune di Manciano verso sud. I limiti dell'area vasta indagata sono identificati in Figura 7-5 insieme alle tipologie di colture agricole presenti.



Legenda

Pedopaesaggi della Regione Toscana

- 15_1 Terrazzi fluviali e conoidi molto debolmente pendenti, poco incisi. Uso del suolo principale: seminativo avvicendato e secondariamente vigneto o bosco di latifoglie. (Capalbio, GR).
- 16_1 Superfici da molto debolmente pendenti a debolmente pendenti, talora leggermente concave, su argille plioceniche. Uso del suolo: seminativo. (Trasubbie e valle dell'Albegna, GR)
- 50_1 Piana costiera: superfici pianeggianti, con scorrimento superficiale assente, su depositi alluvionali recenti ed attuali limoso-sabbiosi dei fiumi Fine, Cecina, Cornia, Osa ed Albegna. Rischio d'inondazione da moderato ad elevato. Uso del suolo: seminativo avvicendato ed ortive
- 83_2 Aree generalmente tabulari da molto debolmente pendenti a debolmente pendenti, in una fascia di quota prevalentemente compresa tra 100 e 500 m. s.l.m. circa, su marme, limi, sabbie e materiali vulcanici. Pietrosità superficiale da assente a scarsa; run-off da basso a medio. Uso del suolo: seminativo avvicendato e bosco ceduo.

Elementi progettuali

- Recinzione impianto FV
- Cabina elettrica di smistamento
- Stazione Elettrica 36 kV
- Cabina elettrica di campo
- Stazione Elettrica 132/380 kV
- Cabina elettrica di raccolta 36 kV
- Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni
- Cavidotto interrato di connessione alla RTN

Figura 7-3: Carta dei pedopaesaggi della Regione Toscana

La matrice rurale dei terreni interessati dal progetto è quella caratteristica del morfotipo rurale (per come definito dall'Invariante IV del PIT-PPr) dei seminativi semplici a maglia medio-ampia di impronta tradizionale, i quali caratterizzano in modo diffuso l'area grossetana meridionale interna, tipicamente collinare.

L'analisi cartografica condotta utilizzando lo strato informativo relativo all'uso del suolo della Regione Toscana (aggiornamento 2016) ha permesso di sottolineare come le superfici agricole utilizzate rappresentino, in termini di estensione superficiale, una parte significativa dell'intero ambito di studio (vedi Figura 7-4 e Figura 7-6).

È stato osservato, infatti, che le aree non agricole¹² occupano circa il 12,3 % dell'intera area di studio (circa 480 su un totale di ca.3.900 ha dell'area di studio). Le aree agricole produttive occupano la gran parte dell'area di studio, per un totale pari a 3.350 ha circa (85,7%).

¹² All'interno delle aree non agricole ricadono sia gli usi del suolo antropizzati o fortemente antropizzati non riconducibili a funzioni agricole (strade, ferrovie, agglomerati industriali, abitazioni in aree non rurali etc.) che quelli naturali e seminaturali (aree boschive, vegetazione naturale e seminaturale, etc.). Sono comprese all'interno della categoria delle aree agricole le c.d. 'tare agricole'

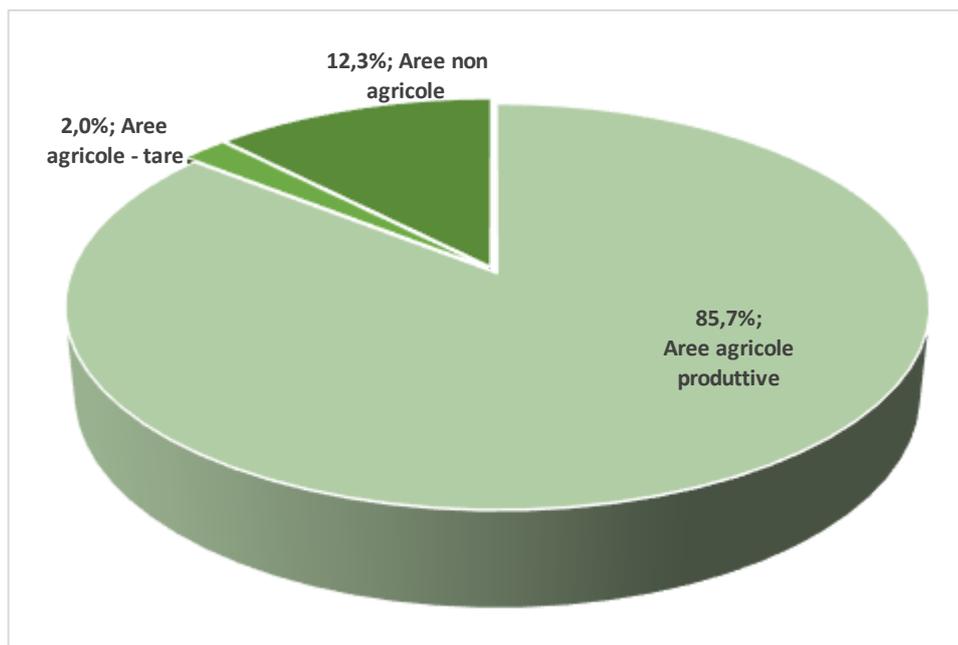


Figura 7-4: Distribuzione delle superfici agricole e non agricole nell'areale di studio

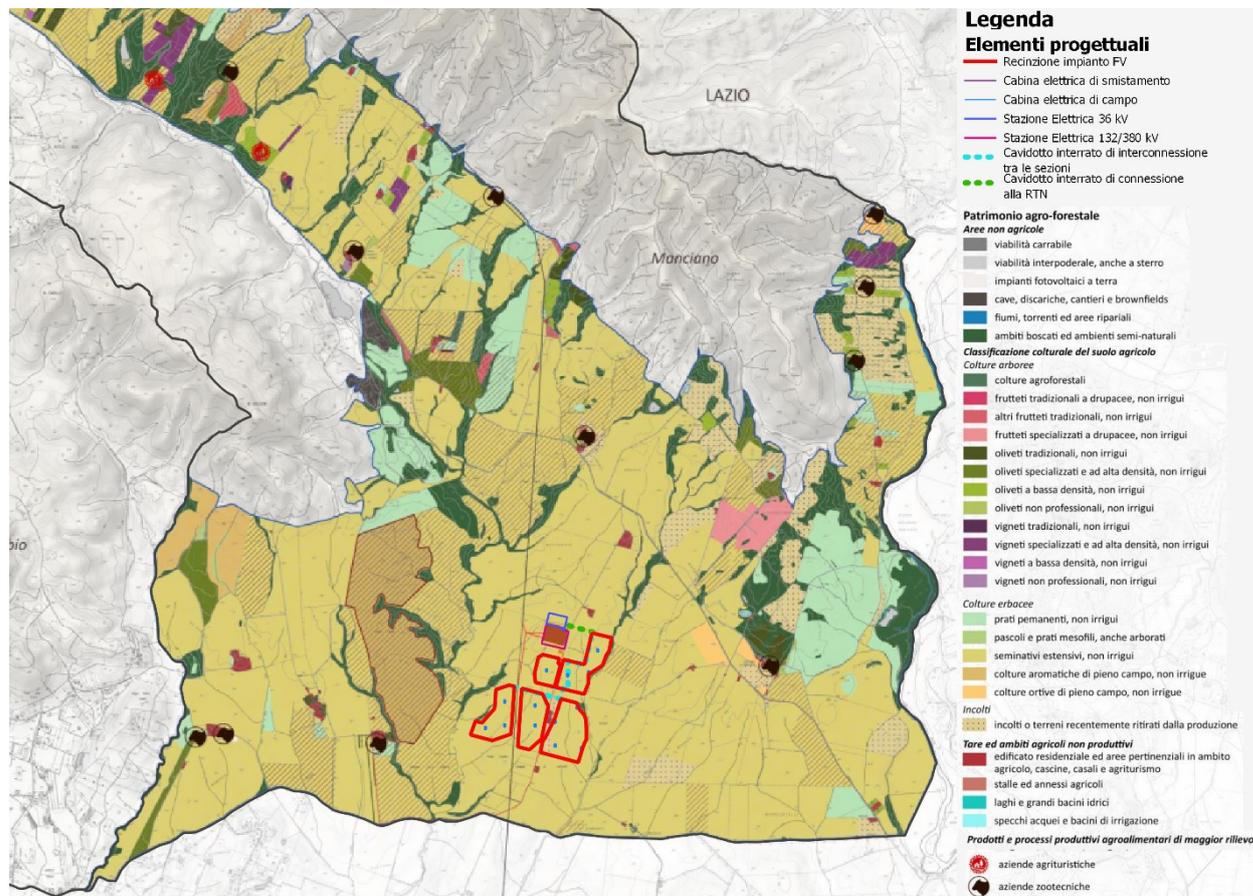


Figura 7-5: Definizione dei confini dell'areale di studio e classificazione coltura del suolo

Andando ad osservare, in termini di classificazione culturale, la composizione delle aree agricole, emerge come la classe maggiormente rappresentata sia quella dei seminativi estensivi non irrigui (2.558 ha, pari ad oltre il 76 % del totale delle aree agricole presenti nell'ambito di studio), seguita dai prati permanenti (296 ha, pari al 9% ca. del totale delle aree agricole produttive presenti nell'ambito di studio). Secondariamente emerge la presenza degli incolti o dei terreni recentemente ritirati dalla produzione (200 ha ca., pari al 6 % circa del totale delle aree agricole produttive presenti nell'ambito di studio), degli oliveti (107 ha ca., pari al 3,2 % circa del totale delle aree agricole produttive presenti nell'ambito di studio), delle colture aromatiche (circa 54 ha, pari all'1,6% circa del totale delle aree agricole produttive presenti nell'ambito di studio) e dei vigneti (33 ha, pari all'1 % circa del totale delle aree agricole produttive presenti nell'ambito di studio). Di ridotta importanza appare il contributo delle restanti tipologie colturali, tra le quali compaiono i frutteti, le colture ortive di pieno campo e i prati-pascoli. Si veda il seguente grafico per una rappresentazione sinottica dei dati sopra espressi.

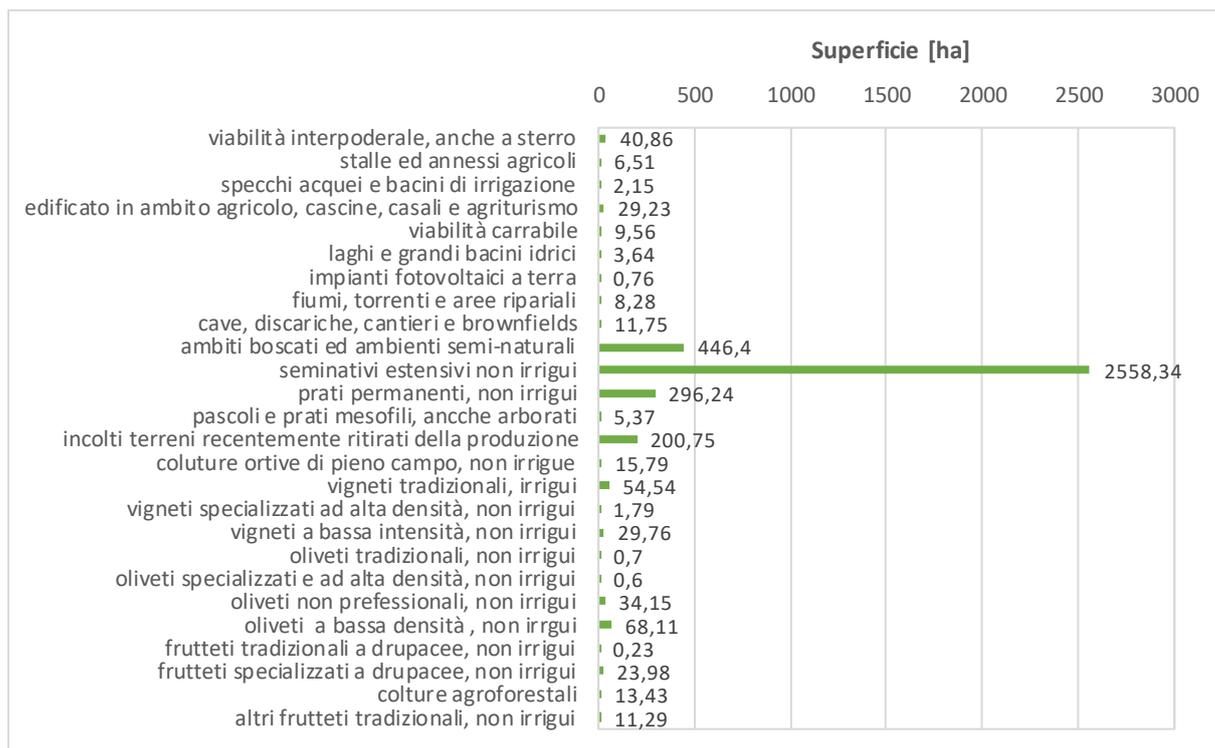


Figura 7-6: contributo areale delle diverse classi colturali presenti nell'area di studio

7.2 GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

7.2.1 Geologia e litologia

L'assetto geologico dell'area di intervento è stato ricostruito mediante rilevamenti di superficie eseguiti nella zona in esame e tramite il raffronto con i dati ricavati con i dati ricavati dalla Carta Geologica d'Italia a scala 1:100.000, Foglio 136 "Tuscania", tramite il raffronto con i dati ricavati dalle Carta Geologica DB Geologico della Regione Toscana e dall'analisi della Tavola 6.a.7 Carta Geologica del Piano Strutturale del Comune di Manciano. I risultati dello studio dell'area d'intervento sono riportati nel documento "Relazione geologica e geotecnica" a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

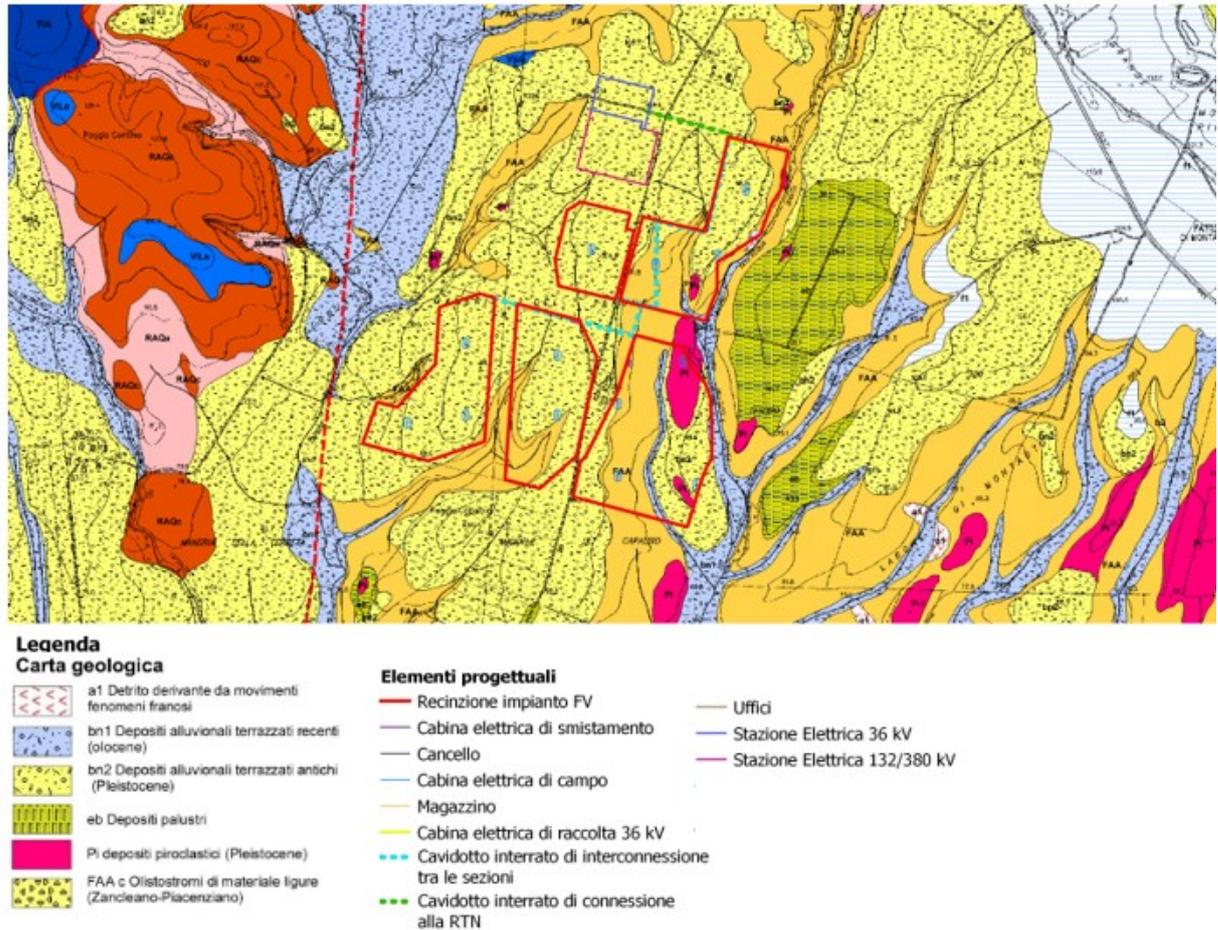


Figura 7-7: Estratto della carta geologica del Piano Strutturale di Manciano e localizzazione del progetto

L'area oggetto di studio ricade nell'ambito dei depositi quaternari rappresentati da terreni di origine sia marina che continentale. Tali sedimenti affiorano come nel nostro caso lungo tutta la fascia costiera della bassa toscana, sono in trasgressione sui terreni più antichi; in essi si passa gradualmente ad una formazione prevalentemente marina alla base della formazione costiera sub-continentale e continentale, con quantità sempre crescente e a luoghi con prevalenza di materiale di origine vulcanica verso l'alto.

I terreni affioranti nell'area di intervento, ben visibili dalle scarpate limitrofe l'area e che rappresentano l'impalcatura dell'immediato sottosuolo sono rappresentati, al di sotto di una copertura pedogenizzata di spessore inferiore al metro, per la maggior parte da una formazione sedimentaria costituita da sabbie limose a cui segue la formazione delle Argille Plioceniche.

La formazione sabbiosa è costituita da una miscela di sabbia e limo, con la frazione fine abbondante.

Trattasi di depositi recenti Sedimenti fluviali all'interno degli alvei di piena ordinaria e depositi alluvionali recenti terrazzati e non terrazzati.

La formazione argillosa è caratterizzata da Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere, nell'intorno dell'area è possibile anche trovare sedimenti piroclastici tipici dell'area vulsina.

Con riferimento alla Figura 7-7 si rileva che le formazioni interessate dall'impianto fotovoltaico sono:

- Depositi alluvionali terrazzati recenti bn1 (olocene);
- Depositi alluvionali terrazzati antichi bn2 (pleistocene);



- Argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere FAA (Zancleano Piacenziano);
- Depositi piroclastici Pi (pleistocene);
- Detrito derivante da movimenti/fenomeni franosi a1.

La SE Terna 380/132/36 kV, così come il cavidotto a 36 kV di connessione dalla RTN, si sviluppano esclusivamente su depositi alluvionali terrazzati recenti (bn1), mentre il cavidotto di interconnessione tra le sezioni d'impianto attraversa per un breve tratto anche argille e argille siltose grigio-azzurre localmente fossilifere (FAA).

In considerazione delle informazioni già presenti, delle proprietà geomeccaniche dei materiali e della tipologia di intervento e della fase preliminare di studio, si è ritenuto sufficiente caratterizzare l'area da un punto di vista geotecnico basandosi su indagini pregresse eseguite in area limitrofa, mentre per la caratterizzazione sismica sono state eseguite 2 stese di sismica tipo Masw e Sismica a Rifrazione 2 misure di sismica passiva HVSR. I risultati delle indagini sono riportati nel documento *"Relazione geologica e geotecnica"* a cui si rimanda per ulteriori dettagli.

Di seguito si richiamano brevemente alcuni aspetti relativi alle caratteristiche geotecniche dei terreni oggetto delle indagini. In particolare, come riportato nel documento *"Relazione geologica e geotecnica"*, nella zona investigata, il modello geotecnico è costituito dalla seguente successione:

- C.1 - Sabbie e limo poco addensate da 0 a -3.0 /-5.0 m
- C2 - Argille sabbiose da -3.0/-5.0 m
- C.3 - Argille azzurre da -5.0 m

Si rimanda al documento *"Relazione geologica e geotecnica"* per ulteriori dettagli in merito ai valori dei parametri geotecnici (peso di volume, coesione ed angolo di attrito) caratteristici e di progetto stimati sulla base degli approcci adottati in accordo con le NTC 2018.

In sintesi le prove geofisiche effettuate hanno messo in evidenza dei terreni dalle proprietà fisico meccaniche che tendono a migliorare con la profondità, presentando un tasso di incremento maggiore dopo circa 3 metri dal piano campagna; tale risultato è confermato sia dalle prove MASW che Rifrazione.

7.2.2 Geomorfologia

Dal punto di vista geomorfologico, la zona in esame si colloca ad una quota che va da 100 a 106 m slm, lungo una zona prevalentemente pianeggiante leggermente degradante verso Est, in direzione dell'asta idrica secondaria denominata Botro dell'Acqua Bianca.

Tale asta si presenta incisa nel proprio alveo e si sviluppa con andamento regolare, sub-rettilineo in direzione Nord-Sud.

Nel dettaglio dell'area di studio la zona presenta una morfologia sub pianeggiante posta lontano da rilievi e da elementi morfologici che possano far nutrire dubbi sulla stabilità.

Ad ulteriore conferma della stabilità del territorio in oggetto, come riportato nella *"Carta inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana"* del P.A.I a scala 1:10.000, edita dall'Autorità di bacino del Fiume Tevere, per l'area in esame non vengono segnalati fenomeni di dissesto e processi morfogenetici di tipo evolutivo in atto e/o allo stato latente e dalla tavola 1.1.4 Aree Vulnerabili dal punto di vista Idrogeologico del P.T.P.G. della Provincia di Viterbo Assessorato ambiente e Pianificazione Territoriale.

Pertanto, l'assetto morfologico generale dell'area, nonché le caratteristiche di resistenza dei terreni in presenza, evidenziano una sostanziale stabilità dell'area e, nel dettaglio dell'opera, i lavori non interferiranno con la stabilità dell'area.



Dal punto di vista della stabilità globale dell'area, all'interno della "Carta inventario dei fenomeni franosi e situazioni di rischio da frana" del P.A.I. edita dall'Autorità di Bacino, si può affermare che la zona non ricade all'interno delle aree a maggior rischio da frana.

La zona di interesse è esterna ad ogni tipo di perimetrazione. Sull'area in generale non si riscontrano rotture di pendio importanti o scarpate recenti di erosione.

Dalla consultazione della carta geomorfologica del Piano Strutturale del Comune di Manciano (Figura 7-8) l'area in esame si rileva che:

Aree d'impianto

Parte della sezione C1 e limitate porzioni perimetrali delle sezioni C3 e C4 si trovano in aree a terrazzo ma non sono presenti dissesti o movimenti geomorfologici. Anche un breve tratto del cavidotto di interconnessione tra le sezioni d'impianto, in corrispondenza dell'attraversamento della strada interpodereale, attraversa una superficie a terrazzo.

Cavidotto e SE Terna 380/132/36 kV

Il cavidotto che si sviluppa dalla cabina di raccolta 36 kV, ubicata nella sezione C1, verso la SE Terna 380/132/36 kV e l'area della SE stessa sono ubicate in aree che non presentano instabilità.

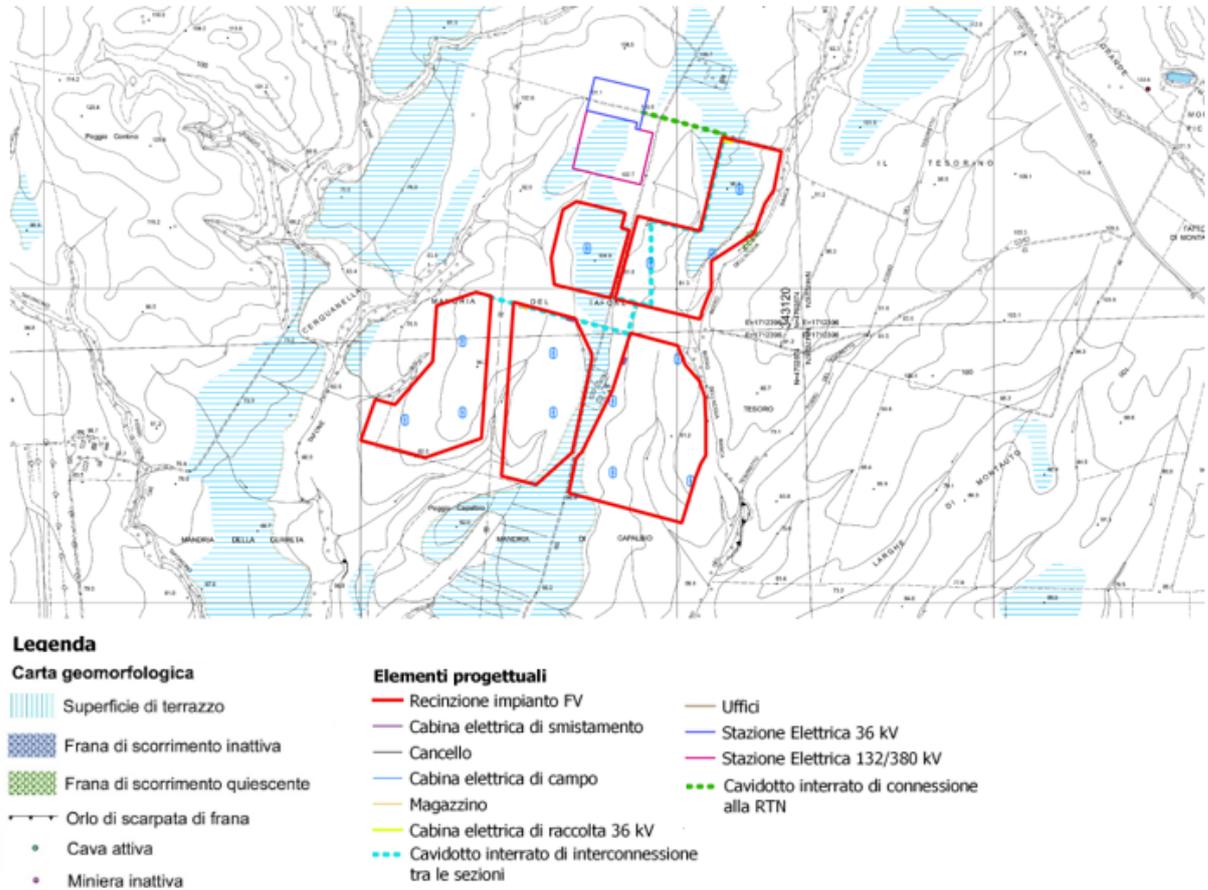


Figura 7-8: Estratto della carta geomorfologica del Piano Strutturale del Comune di Manciano e localizzazione del progetto

7.3 SISMICITÀ

A seguito dell'emanazione dei criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche, inseriti nell'allegato 1 dell'O.P.C.M. n. 3274/2003 e successivamente aggiornati con l'O.P.C.M. n. 3519/2006¹³, la classificazione sismica a livello nazionale prevede quattro classi di pericolosità, come illustrato in Tabella 7-2.

Tabella 7-2: Zone sismiche definite dall'O.P.C.M. 3519/2006

ZONA	ACCELERAZIONE DI PICCO ORIZZONTALE DEL SUOLO (a_g), CON PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DEL 10% IN 50 ANNI	PERICOLOSITÀ SISMICA
1	$0,25 < a_g \leq 0,35 \text{ g}$	Alta
2	$0,15 < a_g \leq 0,25 \text{ g}$	Media
3	$0,05 < a_g \leq 0,15 \text{ g}$	Bassa
4	$\leq 0,05 \text{ g}$	Molto bassa

La Regione Toscana ha recepito tale classificazione con la D.G.R.T. n. 878 del 08/10/2012, la quale è stata successivamente aggiornata con la DGRT n. 421 del 26/05/2014, e ha stilato un elenco regionale

¹³ L'O.P.C.M n. 3519/2006 ha recepito le novità introdotte dalle Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC2008) per un controllo dei progetti più aderente all'approccio "sito-dipendente".



dei Comuni con indicazione della zona sismica di appartenenza. In Figura 7-9 è rappresentata la classificazione sismica regionale, dalla quale si evince che la maggior parte dei comuni ricade in zona 3 (164), 92 comuni sono in zona 2 e la restante parte in zona 4. Il Comune di Manciano è inserito in zona sismica 3, caratterizzata da una pericolosità sismica bassa.





DELIBERA GRT n. 421 del 26/05/2014

Aggiornamento dell'allegato 1 (elenco dei comuni) e dell'allegato 2 (mappa) della deliberazione GRT n. 878 dell'8 ottobre 2012, recante "Aggiornamento della classificazione sismica regionale in attuazione dell'O.P.C.M. 3519 /2006 ed ai sensi del D.M. 14.01.2008 - Revoca della DGRT 431/2006" e cessazione di efficacia dell'elenco dei Comuni a Maggior Rischio Sismico della Toscana (DGRT 841/2007)

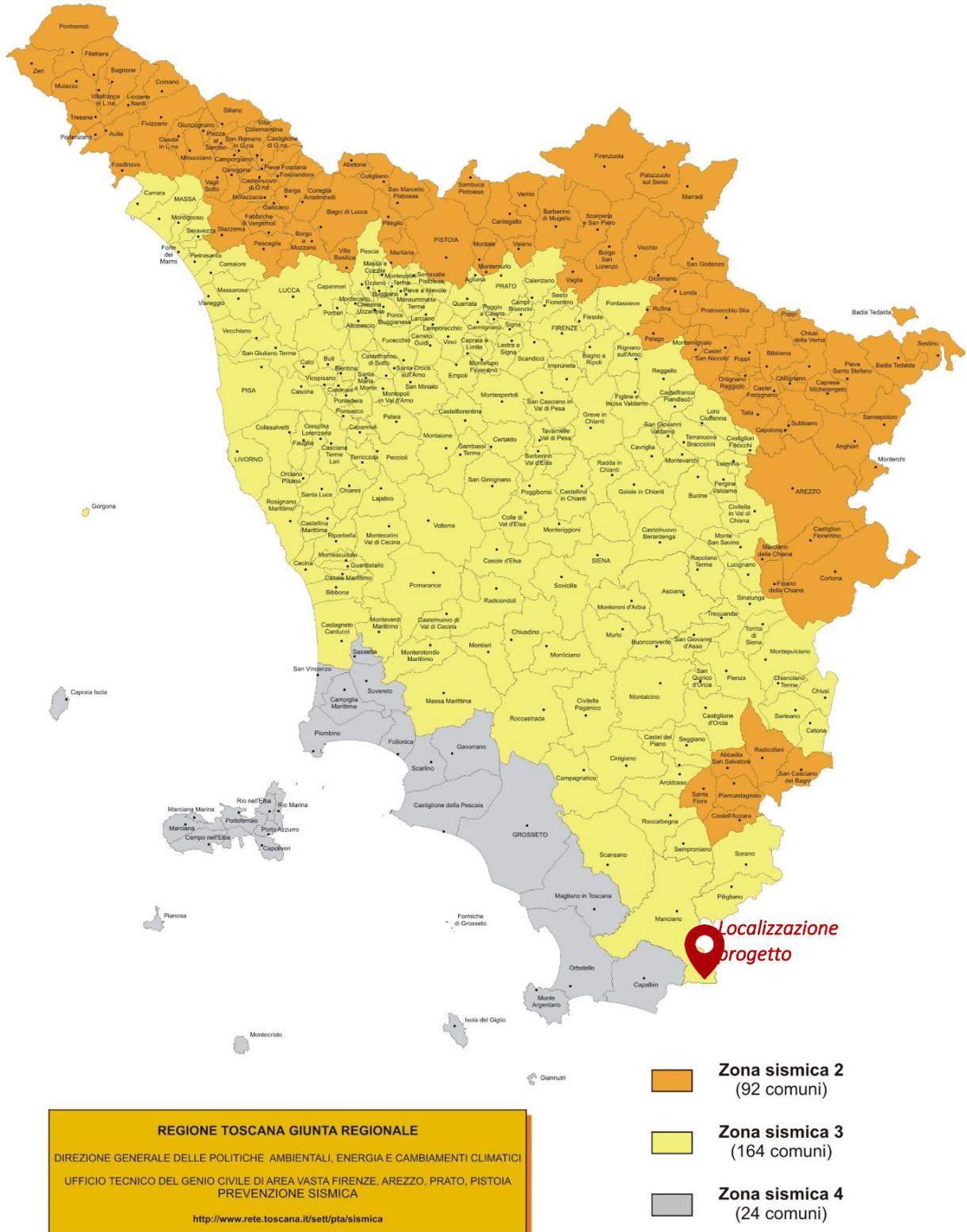


Figura 7-9: Classificazione sismica dei Comuni della Regione Toscana (Fonte: Regione Toscana)

Con specifico riferimento all'area di intervento, i risultati delle prospezioni sismiche MASW effettuate hanno messo in evidenza che il sottosuolo dell'area è classificabile nella categoria C. Le NTC 2018 definiscono tale tipologia come *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s”* (ovvero $15 < NSPT_{,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < cu_{,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).

Per maggiori dettagli si rimanda alla *“Relazione geologica e geotecnica”* di progetto.

7.4 ACQUE

7.4.1 Idrografia e acque superficiali

L'area interessata dal progetto ricade all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Centrale, il quale si estende per una superficie di 42.298,22 km² e interessa complessivamente 7 Regioni: Abruzzo (21,79%), Emilia Romagna (0,11%), Lazio (32,25%), Marche (21,78%), Molise (0,31%), Toscana (4,12%) e Umbria (19,65%).

In Figura 7-10 sono riportati i distretti idrografici in cui è suddiviso il territorio nazionale a seguito dei cambiamenti apportati dalla *Legge n.221/2015*.

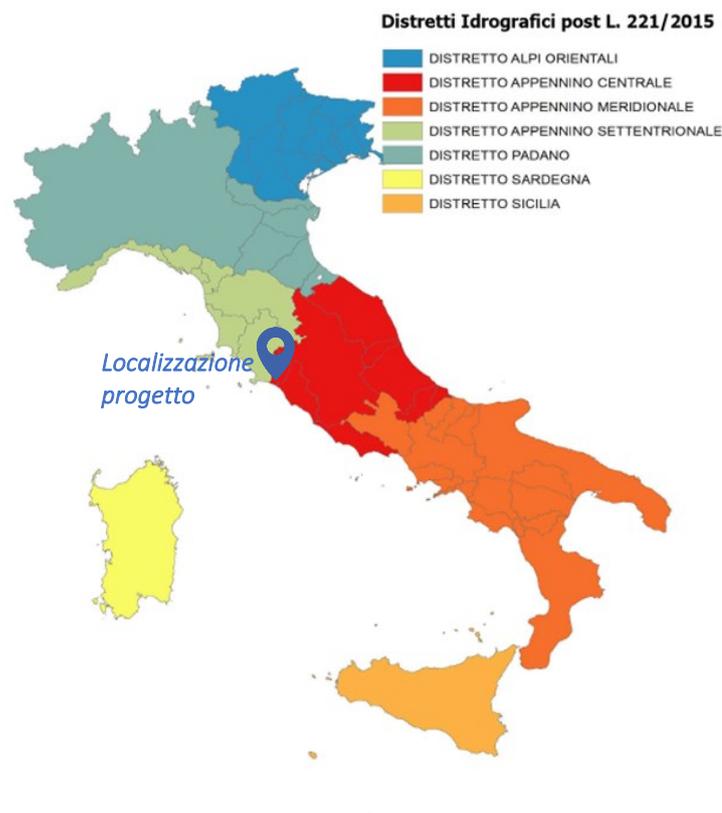
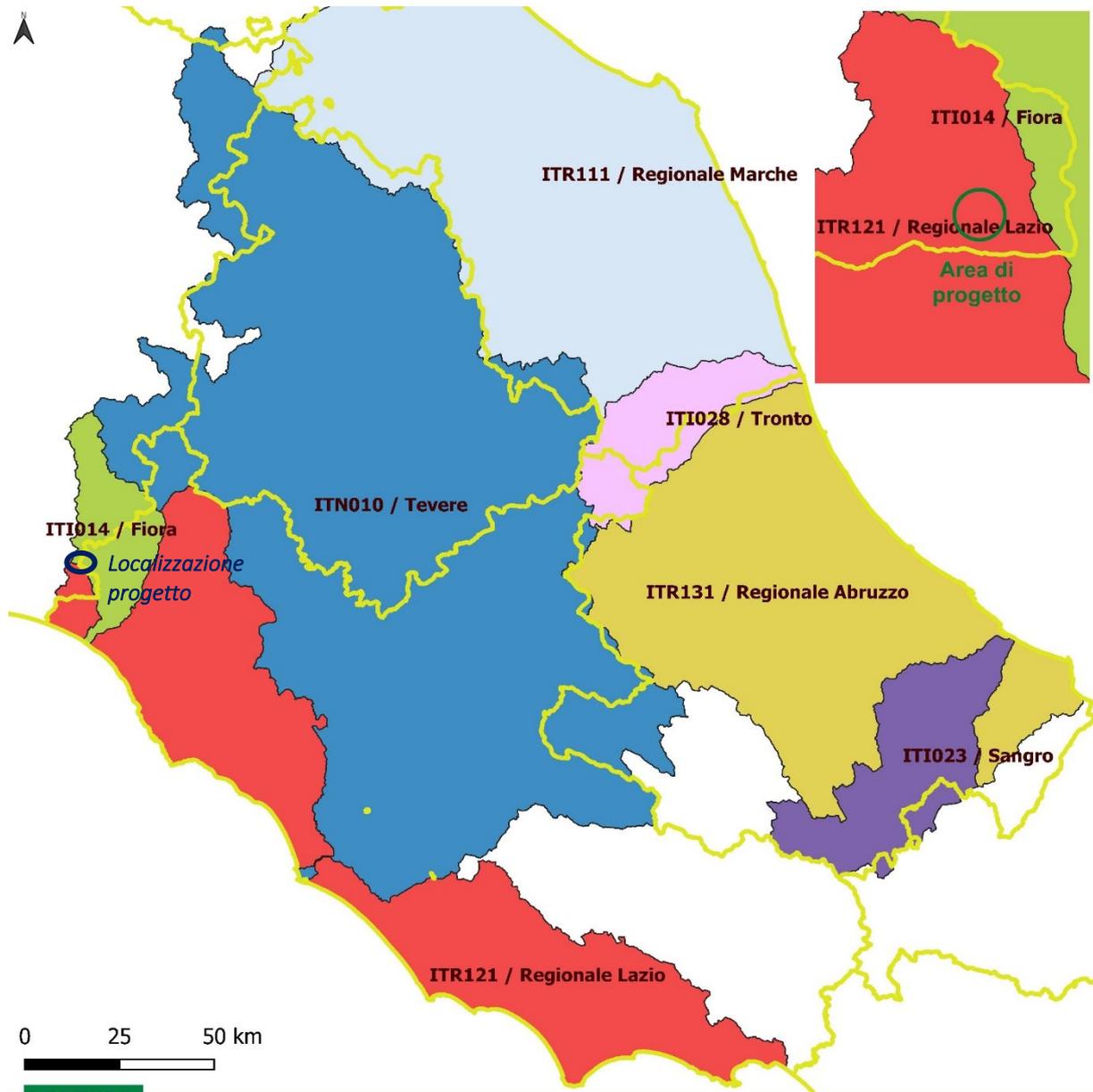


Figura 7-10: Inquadramento del progetto e distretti idrografici.

Consistenza e caratteristiche idrogeologiche del reticolo idrografico

Ai fini della redazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvione (ex Direttiva 2007/60/CE) il Distretto dell'Appennino Centrale è stato articolato in sette unità di gestione (Unit of Management –

UoM) come rappresentato in Figura 7-11. L'area oggetto di valutazione è situata all'interno della parte toscana della UoM ITR121 - Regionale Lazio, la quale si estende per 5.983 km².



LEGENDA

Confini amministrativi regionali

UoM Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale

Tronto

Regionale Marche

Fiora

Regionale Lazio

Tevere

Sangro

Regionale Abruzzo

Figura 7-11: Unit of Management (UoM) del Distretto dell'Appennino Centrale. In blu è evidenziata la posizione indicativa dell'area d'intervento (Fonte: Geoportale Nazionale)

La zona settentrionale del Bacino Regionale Lazio include la parte occidentale della Provincia di Viterbo ed una porzione della Provincia di Roma e può essere suddivisa in tre settori principali:

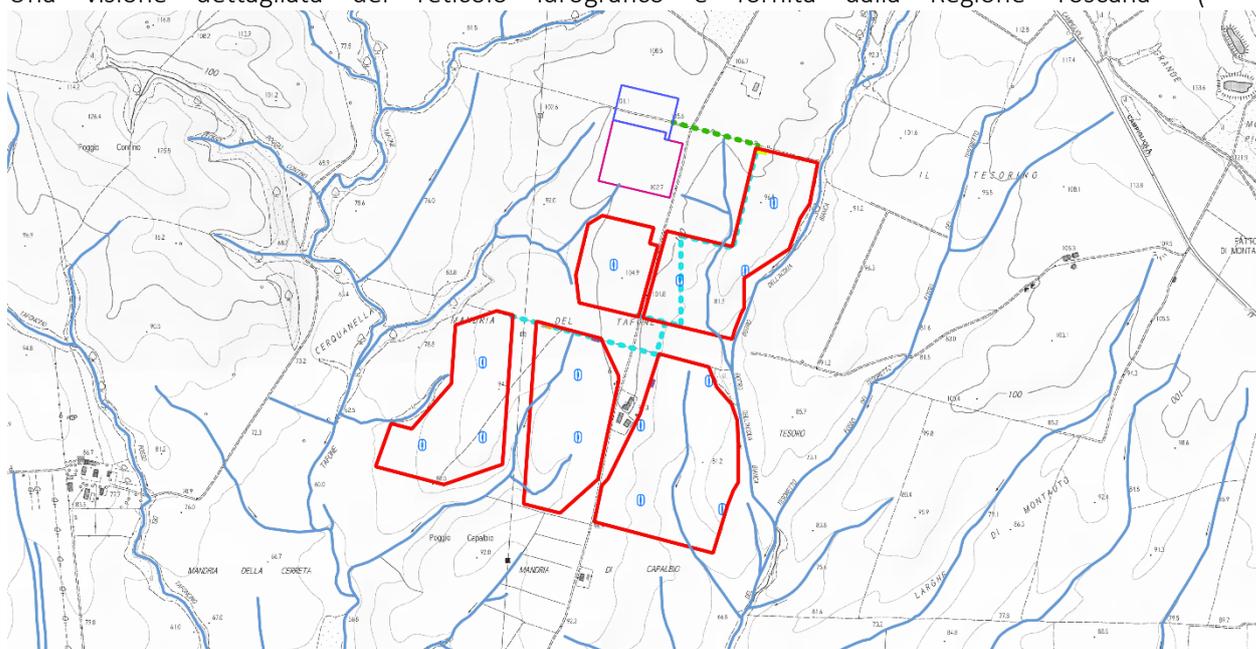
- Il primo, nel quale è situata l'area in esame, che si estende nel Comune di Montalto di Castro e in parte della Toscana e comprende i bacini del Fosso Chiarone e Tafone;
- Il secondo, ubicato nella porzione nord-occidentale della Lazio e che si estende sino al limite dei bacini del Fiume Fiora e del Fiume Paglia. Questa zona risulta prevalentemente collinare e comprende i bacini del Torrente Arrone, dei corsi d'acqua con foce a mare (Fosso Due Ponti e altri minori), del Lago di Bolsena, del Fiume Marta e del fiume Mignone;
- Il terzo, che si sviluppa nell'area dei bacini dei corsi d'acqua con sbocco a mare compresi tra il bacino del fiume Mignone e il limite settentrionale del bacino del fiume Tevere.

Le aree dell'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione e le relative opere di rete (cavidotto interrato in MT e SE Terna 380/132/36 kV) sono situati all'interno del bacino idrografico del Fosso del Tafone, in prossimità del confine con il bacino del fiume Fiora.

Aree impianto fotovoltaico

L'area su cui si sviluppa l'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione presenta una morfologia prevalentemente pianeggiante leggermente degradante verso Est, in direzione dell'asta idrica secondaria denominata Botro dell'Acqua Bianca.

Una visione dettagliata del reticolo idrografico è fornita dalla Regione Toscana¹⁴ (



Legenda

Reticolo idrografico	— Magazzino
— reticolo idrografico Toscana agg. 11/22	— Cabina elettrica di raccolta 36 kV
Elementi progettuali	— Uffici
— Recinzione impianto FV	— Stazione Elettrica 36 kV
— Cabina elettrica di smistamento	— Stazione Elettrica 132/380 kV
— Cancelli	— Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni
— Cabina elettrica di campo	— Cavidotto interrato di connessione alla RTN

Figura 7-12), dalla quale è possibile osservare che l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di un fitto reticolo idrografico a carattere torrentizio. In particolare, le aree dell'impianto fotovoltaico sono

¹⁴ Il reticolo idrografico e di gestione è stato individuato dalla Regione Toscana attuando quanto disposto nella L. R. 79/2012 ed è stato recentemente aggiornato con D.C.R.T 103/2022. Link: <https://www.regione.toscana.it/-/reticolo-idrografico-e-di-gestione>



ubicata tra il Fosso del Tafone, che scorre a Ovest della sezione C2, e del Botro dell'Acqua Bianca, il quale risulta confinante con il perimetro orientale della sezione C1 e, parzialmente, della sezione C4. All'interno delle sezioni C1 e C4 dell'impianto è possibile osservare che si formano due corsi d'acqua che scorrono verso Sud per poi confluire nel Botro dell'Acqua Bianca. Analogamente, nella sezione C3 si origina un ramo affluente del Fosso del Tafone. La sezione C4 non presenta invece interferenze con nessun elemento del reticolo idrografico.

Come riportato nel documento di progetto "*Censimento e risoluzione interferenze*", a cui si rimanda per maggiori dettagli, il cavidotto a 36 kV di interconnessione tra le sezioni d'impianto interferisce con un canale episodico che sfocia, più a valle, nel Fosso del Tafone. Dato il carattere episodico dell'elemento idrico, in accordo con il gestore, l'interferenza del cavidotto interrato a 36 Kv verrà superata posando il cavidotto all'interno di una trincea di profondità di almeno 1,5 m, senza necessariamente ricorrere a metodi *trenchless* (come, ad esempio, la trivellazione orizzontale controllata). Per maggiori dettagli si rimanda alla "*Relazione idrologica e idraulica*" di progetto.

Dalla consultazione della carta di pericolosità idraulica del PS del Comune di Manciano si evince le aree d'impianto e il tracciato del cavidotto di interconnessione ricadono parzialmente in "Aree a pericolosità idraulica elevata P.I.3" (Figura 6-2). Nello specifico si ha che:

- La zona centrale e il confine orientale della Sezione C1 dell'impianto sono classificate a pericolosità idraulica 3;
- La zona centrale della Sezione C4, la quale è attraversata da un ramo affluente del Botro dell'Acqua Bianca, ricade in area P.I.3;
- Parte del confine occidentale della Sezione C2 e della Sezione C3 si trovano in zone a pericolosità I.3.
- Il cavidotto interrato a 36 kV che si sviluppa tra le cabine di campo e la cabina di raccolta 36 kV ubicata della Sezione C1 attraversa per un breve tratto due aree a pericolosità I.3: una in corrispondenza della Sezione C3 e l'altra in prossimità della SE Terna 380/132/36 kV.

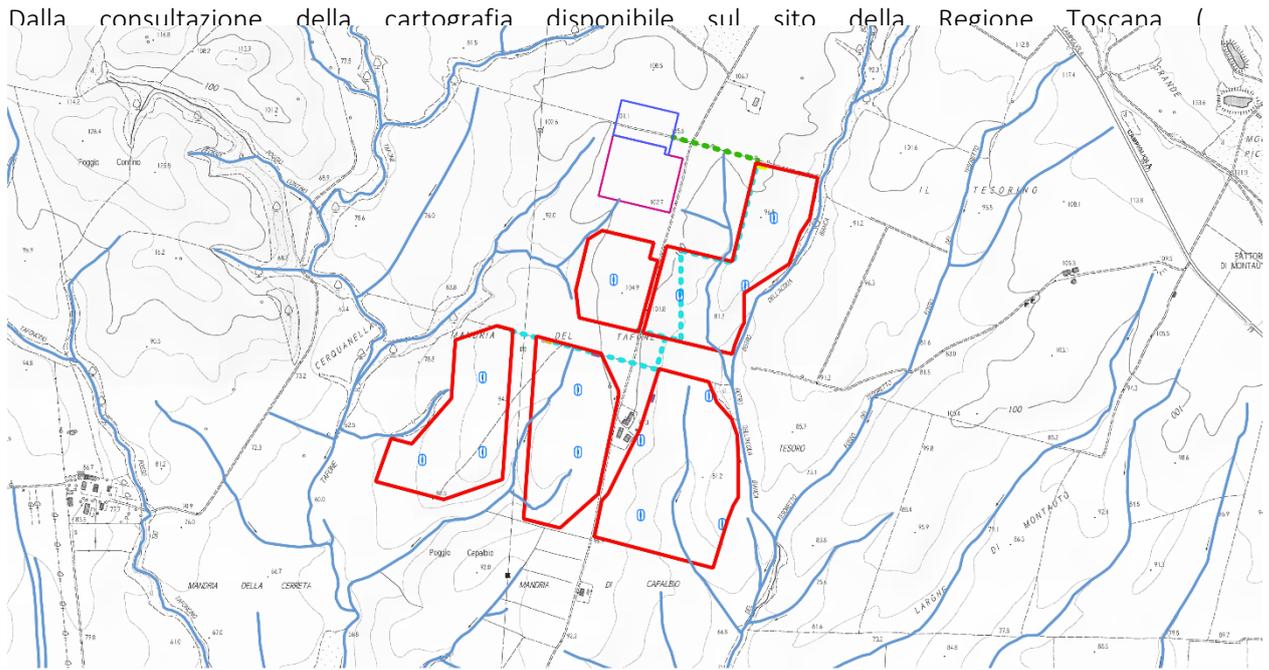
In generale, in accordo con l'art. 70 delle Norme d'attuazione del Piano Strutturale del Comune di Manciano, le aree a pericolosità idraulica elevata non possono essere oggetto di trasformazione dello stato dei luoghi, con interventi di carattere edilizio ed urbanistico. Tra le eccezioni previste dalle norme si menziona alla lettera c). "opere che non siano qualificabili come volumi edilizi, purché realizzati con criteri di sicurezza idraulica e senza aumento di rischio in altre aree".

Si ritiene che la nuova viabilità a servizio dell'impianto così come le porzioni di moduli fotovoltaici ricadenti in aree a pericolosità idraulica elevata possano ricadere nella lettera c) dell'art. 70 delle Norme di Piano Strutturale, in virtù all'assenza di nuovi volumi creati in tali aree e della trasparenza idraulica delle strutture dei pannelli.

Inoltre, tutte le opere edilizie (cabine di campo, cabine di smistamento e raccolta) sono localizzate al di fuori delle aree a pericolosità idraulica elevata e che la presenza delle cabine all'interno dell'impianto fotovoltaico non comporterà alcuna variazione delle condizioni di pericolosità idraulica. Si rimanda al documento "*Relazione idrologica e idraulica*" per ulteriori dettagli in merito alle valutazioni elaborate.

Inoltre, il layout dei pannelli fotovoltaici e dei cabinati è stato progettato mantenendo la distanza di 10 m da ogni sponda dei fossi presenti nelle aree d'impianto al fine di risolvere tale interferenza con il vincolo. Inoltre, le opere a verde di mitigazione previste lungo le sponde del reticolo idrografico non interferiscono con la fascia di rispetto e tutela di 4 m definita dall'art. 96 del R.D. n. 523/1904 comma f). Per quanto riguarda le inevitabili interferenze di alcuni punti perimetrali delle aree di impianto con il reticolo idrografico superficiale (vedi par. 4.8), sono stati presi accorgimenti di natura ingegneristica descritti nella "*Relazione idrologica e idraulica*" di progetto a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Cavidotto MT e SE Terna 380/132/36 kV

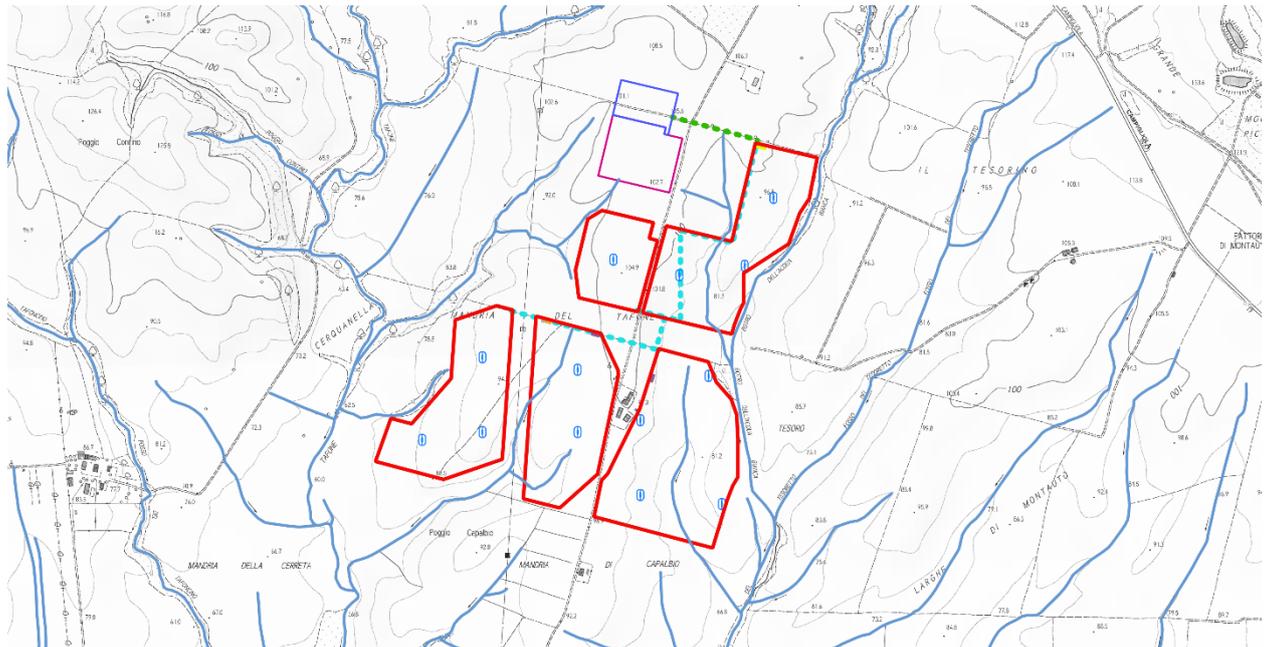


Legenda

- | | |
|---|--|
| Reticolo idrografico | — Magazzino |
| — reticolo idrografico Toscana agg. 11/22 | — Cabina elettrica di raccolta 36 kV |
| Elementi progettuali | — Uffici |
| — Recinzione impianto FV | — Stazione Elettrica 36 kV |
| — Cabina elettrica di smistamento | — Stazione Elettrica 132/380 kV |
| — Cannello | — Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni |
| — Cabina elettrica di campo | — Cavidotto interrato di connessione alla RTN |

Figura 7-12) è possibile osservare che il cavidotto a 36 KV interrato che collega l’impianto alla RTN e l’area della SE Terna 380/132/36 kV non interferiscono con nessun elemento del reticolo idrografico.

Dalla consultazione della carta di pericolosità idraulica del PS del Comune di Manciano si evince che il tracciato del cavidotto di connessione alla RTN e l’area della SE Terna non ricadono all’interno di nessuna area a pericolosità idraulica (Figura 6-2).



Legenda

Reticolo idrografico	— Magazzino
— reticolo idrografico Toscana agg. 11/22	— Cabina elettrica di raccolta 36 kV
Elementi progettuali	— Uffici
— Recinzione impianto FV	— Stazione Elettrica 36 kV
— Cabina elettrica di smistamento	— Stazione Elettrica 132/380 kV
— Cancelli	— Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni
— Cabina elettrica di campo	— Cavidotto interrato di connessione alla RTN

Figura 7-12: Reticolo idrografico di dettaglio presente in prossimità dell'impianto fotovoltaico (Fonti: Reticolo definito dalla L.R. 79/2012 della Regione Toscana e aggiornato con DCRT n.103/2022)

Qualità delle acque superficiali

Lo stato di qualità delle acque superficiali è stato descritto prendendo come riferimento le informazioni pubblicate da ARPA Lazio e ARPAT nei Report annuali e dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale nell'ambito del secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque.

Il monitoraggio delle acque superficiali eseguito da ARPAT e ARPA Lazio sui corpi idrici regionali è articolato in cicli triennali ed è legato alla durata sessennale dei Piani di gestione e dei Piani di tutela delle acque.

Il sistema di monitoraggio è basato sul campionamento e l'analisi di un complesso e articolato set di parametri di tipo:

- biologici: identificativi dello stato delle comunità biologiche di riferimento (macroinvertebrati, fitoplancton...);
- fisico-chimici: identificativi dello stato determinato dalla presenza di carico organico e delle condizioni di trofia;
- chimici: identificativi delle condizioni di inquinamento da sostanze tossiche.

Lo stato di qualità ambientale delle acque è determinato dalla valutazione di una serie di indicatori rappresentativi delle diverse condizioni dell'ecosistema la cui composizione, secondo regole prestabilite, rappresenta lo Stato ecologico e lo Stato chimico.

I criteri per l'elaborazione dei dati sono quelli previsti dalle normative europee (Direttiva 2000/60 EU) e nazionali (D. Lgs. 152/06 integrato dalla quota ancora valida del DM 260/2010 e dagli aggiornamenti



apportati dal *D.Lgs. 172/15*) a cui si aggiungono le linee guida di ISPRA per l'applicazione di indici biologici su matrice acqua e indici chimici su matrice acqua, biota e sedimento (quest'ultimo limitato alle acque di transizione).

Nel triennio 2019-2021 la rete di monitoraggio delle acque superficiali di ARPAT, definita con *DGRT 100/2010* e successivamente modificata con *DGRT 847/2013*, è risultata composta da:

- 222 stazioni lungo i corsi d'acqua;
- 28 stazioni su laghi ed invasi;
- 12 relative alle acque di transizione (aree umide costiere)¹⁵.

La rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici superficiali della Regione Lazio approvata con *D.G.R n. 44 del 15/02/2013* è stata recentemente modificata con la *D.G.R. n. 77 del 02/03/2020*. Dalla "*Relazione esplicativa alla classificazione delle acque superficiali*" trasmessa ad ARPA Lazio al Distretto dell'Appennino Centrale (con Protocollo emergenza GR4902-000032 del 11/08/2021) si evince che l'attuale rete di monitoraggio è costituita da:

- 128 punti di campionamento su corsi d'acqua, di cui 34 con monitoraggio di sorveglianza e 94 operativo;
- 14 punti di campionamento su laghi, di cui 1 con monitoraggio di sorveglianza e 13 operativo;
- 22 punti di campionamento su acque marino costiere, di cui 5 con monitoraggio di sorveglianza e 17 operativo;
- 6 punti di campionamento su acque di transizione, di cui 3 con monitoraggio di sorveglianza e 3 operativo.

Aree impianto fotovoltaico, cavidotto MT e SE Terna 380/132/36 kV

L'area d'intervento (impianto fotovoltaico, cavidotto MT e SE Terna 380/132/36 kV) ricade nella parte toscana della UoM ITR121 - Regionale Lazio oggetto di monitoraggio da parte di ARPAT e, nello specifico, nel bacino idrografico del Fosso del Tafone, in prossimità del confine con quello del Fiume Fiora (Figura 7-11).

In Figura 7-13 è riportato un estratto della rete di monitoraggio delle acque superficiali presente in prossimità dell'area di intervento, dalla quale si evince che nessuno dei corsi d'acqua del bacino idrografico del Fosso del Tafone sono oggetto di monitoraggio da parte di ARPAT e ARPA Lazio.

Le stazioni di monitoraggio più prossime all'area di intervento sono la MAS-2019, che monitora il Fosso Chiarone, la MAS-093, la F5.03 e la F5.05, le quali monitorano il Fiume Fiora. In Tabella 7-3 sono riassunte le informazioni delle stazioni considerate.

Tabella 7-3: Stazioni di monitoraggio presenti in prossimità dell'area di progetto (Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)

ID STAZIONE	DENOMINAZIONE	GESTORE	CORPO IDRICO	COMUNE	DISTANZA MINIMA DALL'AREA IN ESAME
MAS-2019	Fosso del Chiarone Valle	ARPAT	Fosso Chiarone	Capalbio (GR)	10,8 SO da sezione C2
MAS-093	Fiora - Loc. Ex Franceschelli - SP. 32 Manciano	ARPAT	Fiume Fiora	Manciano (GR)	10,4 km N da sezione C1

¹⁵ Fonte: Monitoraggio corpi idrici superficiali – Triennio 2019-2021. Link: <http://www.arpato.toscana.it/documentazione/catalogo-pubblicazioni-arpato/monitoraggio-ufficiale-delle-acque-superficiali/monitoraggio-ambientale-dei-corpi-idrici-superficiali-fiumi-laghi-acque-di-transizione-triennio-2019-2021>



F5.03	Ischia di Castro - Fiume Fiora 1	ARPA Lazio	Fiume Fiora 1	Ischia di Castro (VT)	7,8 km NE da sezione C1
F5.05	Montalto di Castro - Fiume Fiora 2	ARPA Lazio	Fiume Fiora 2	Montalto di Castro (VT)	10,1 km SE da sezione C4



LEGENDA

- Confini amministrativi
- Rete di monitoraggio ambientale**
- Stazioni monitoraggio acque superficiali - Toscana
- Stazioni monitoraggio acque superficiali - Lazio

Figura 7-13: Rete di monitoraggio delle acque superficiali presente in prossimità dell'area di intervento
(Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)

In Tabella 7-4 è riportato lo stato di ecologico del Fosso Chiarone e del tratto di Fiume Fiora monitorato dalla stazione MAS-093 di ARPAT a partire dal triennio 2016-2018. I risultati mostrano che nei trienni in esame lo stato ecologico dei due corsi d'acqua è sempre stato "Buono" ad eccezione del triennio 2019-2021, durante il quale lo stato ecologico del Fiume Fiora è stato valutato "Sufficiente".



Tabella 7-4: Stato ecologico registrato dalle stazioni di monitoraggio considerate a partire dal triennio 2016-2018 (Fonte: ARPAT)

SOTTOBACINO	CORPO IDRICO	COMUNE	CODICE	TRIENNIO 2016-2018	TRIENNIO 2019-2021
Orbetello-Burano	Fosso Chiarone Valle	Capalbio (GR)	MAS-2019	●	●
Fiora	Fiume Fiora Valle	Manciano (GR)	MAS-093	●	●

STATO ECOLOGICO

● Elevato ● Buono ● Sufficiente ● Scarso ● Cattivo ○ Non campionabile

n.c. Non calcolato

In Tabella 7-5 è invece riportato l'andamento dello stato ecologico del tratto di Fiume Fiora monitorato da ARPA Lazio, dal quale si evince che esso è sempre stato valutato "Sufficiente" a partire dal triennio 2015-2017.

Tabella 7-5: Stato ecologico registrato dalle stazioni di monitoraggio considerate dal triennio 2015-2017 (Fonte: ARPA Lazio)

CORPO IDRICO	CODICE REGIONALE	MONITORAGGIO	STATO ECOLOGICO 2015-2017	STATO ECOLOGICO 2018-2020	STATO/POTENZIALE ECOLOGICO AGGIORNATO
Fiume Fiora 1	F5.03	Operativo	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
Fiume Fiora 2	F5.05	Operativo	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE

Con riferimento allo stato chimico dei corpi idrici considerati, in Tabella 7-6 è riportato l'andamento dello stato chimico registrato dalle stazioni di monitoraggio di competenza di ARPAT dal triennio 2016-2018, mentre in Tabella 7-7 è riportato quello registrato dalle stazioni gestite da ARPA Lazio. Dai risultati si evince che lo stato chimico del Fosso Chiarone è sempre stato valutato "Buono" nel periodo considerato, mentre i tratti di Fiora monitorati dalle stazioni MAS-093 e F5.03 hanno registrato stato chimico "Non Buono" a causa della presenza di concentrazioni di Mercurio disciolto superiori agli Standard di Qualità Ambientale definiti da normativa.

Tabella 7-6: Stato chimico registrato dalle stazioni di monitoraggio considerate dal triennio 2016-2018 (Fonte: ARPAT)

SOTTOBACINO	CORPO IDRICO	COMUNE	CODICE	TRIENNIO 2016-2018	TRIENNIO 2019-2021
Orbetello-Burano	Fosso Chiarone Valle	Capalbio (GR)	MAS-2019	●	●
Fiora	Fiume Fiora Valle	Manciano (GR)	MAS-093	●	●

STATO CHIMICO

● Buono ● Non buono ● Buono da Fondo naturale ● Non richiesto



*Tabella 7-7: Stato chimico registrato dalle stazioni di monitoraggio considerate dal triennio 2015-2017
(Fonte: ARPA Lazio)*

CORPO IDRICO	CODICE REGIONALE	MONITORAGGIO	STATO CHIMICO 2015-2017	STATO CHIMICO 2018-2020	STATO CHIMICO AGGIORNATO
Fiume Fiora 1	F5.03	Operativo	BUONO	NON BUONO	NON BUONO
Fiume Fiora 2	F5.05	Operativo	BUONO	BUONO	BUONO

I risultati del sessennio di monitoraggio, ottenuti dall'integrazione dei risultati dei due trienni sopra riportati, sono stati utilizzati per implementare il quadro conoscitivo sullo stato quali-quantitativo dei corpi idrici superficiali del II° aggiornamento del Piano distrettuale di Gestione delle Acque adottato dalla C.I.P. dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale il 20/12/2021.

In Tabella 7-8 e nelle figure seguenti è riportata la classificazione relativa al sessennio di monitoraggio 2015-2020 dello stato chimico ed ecologico dei corpi idrici più vicini all'area di progetto.

Tabella 7-8: Stato ecologico e chimico relativo al sessennio di monitoraggio 2015-2020 dei corpi d'acqua più vicino all'area di progetto (Fonte: PGA Distretto Appennino Centrale, II°agg.)

REGIONE	CODICE CORPO IDRICO	NOME CORPO IDRICO	STATO ECOLOGICO 2015-2020	STATO CHIMICO 2015-2020
Toscana	IT09CI_I014FI102FI2	Fiora Valle	BUONO	NON BUONO
Lazio	IT12I014_FIORA1_14SS3T	Fiume Fiora 1	SUFFICIENTE	NON BUONO
Lazio	IT12I014_FIORA2_11SS4F	Fiume Fiora 2	SUFFICIENTE	BUONO
Toscana	IT09CI_R000OM199FI	Fosso Tafone	NC	NC
Lazio	IT12R12CHI-TAF_TAFONE1_11IN7T	Fosso del Tafone 1	BUONO*	NC
Lazio	IT12R12CHI-TAF_TAFONE2_11SS2T	Fosso del Tafone 2	BUONO*	NC

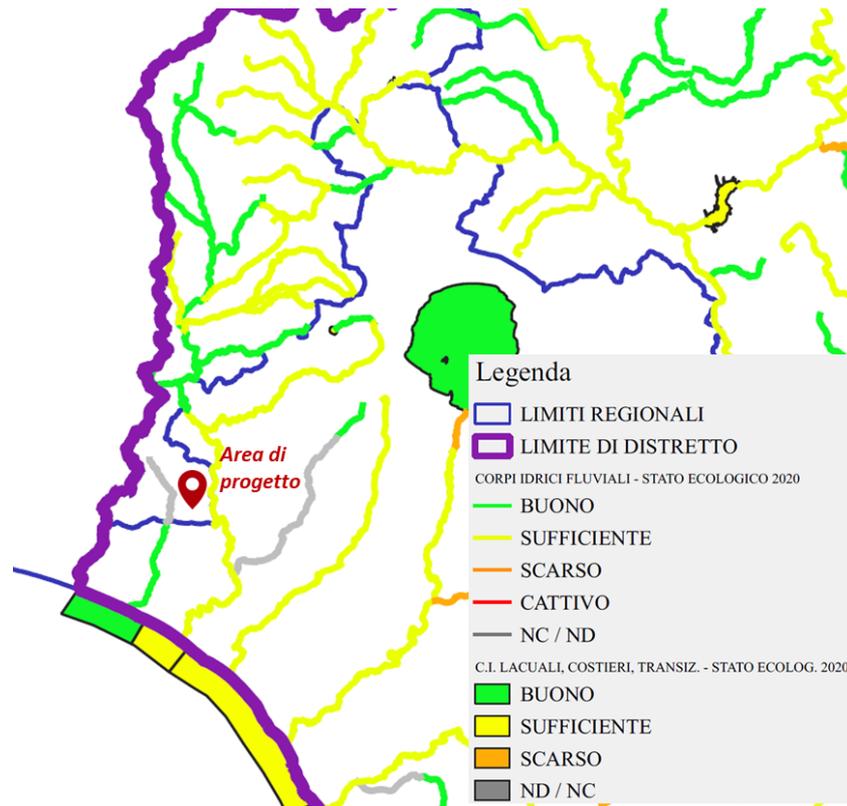


Figura 7-14: Stato ecologico relativo al sessennio di monitoraggio 2015-2020 (Fonte: PGA Distretto Appennino Centrale, II°agg.)

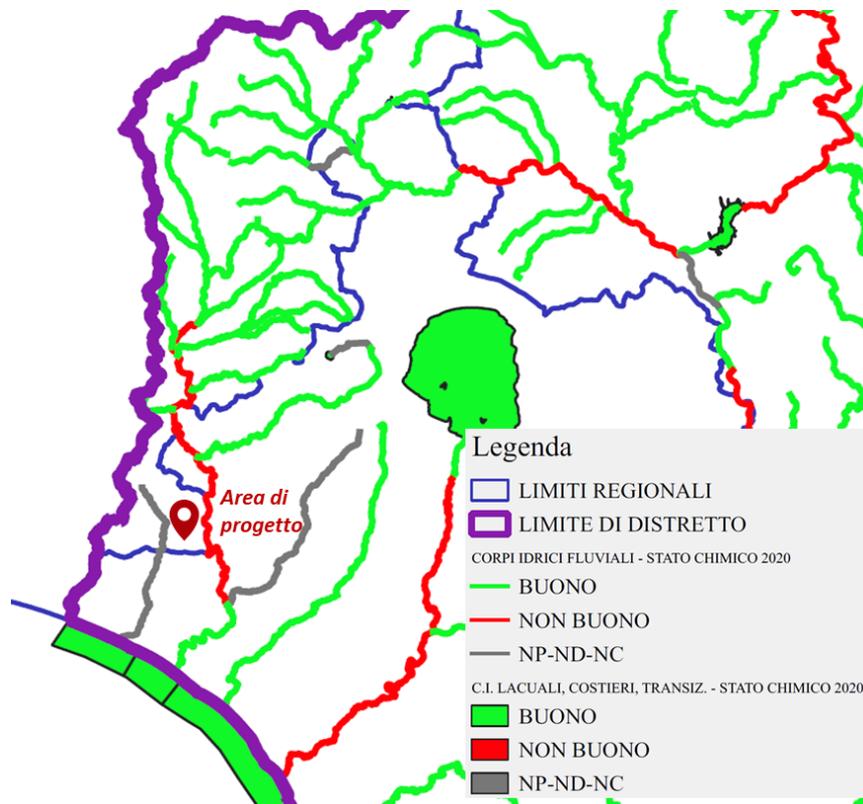


Figura 7-15: Stato chimico relativo al sessennio di monitoraggio 2015-2020 (Fonte: PGA Distretto Appennino Centrale, II°agg.)

7.4.2 *Idrogeologia e acque sotterranee*

Caratterizzazione

Aree impianto fotovoltaico, cavidotto a 36 kV e SE Terna 380/132/36 kV

Dalla consultazione della Carta Idrogeologica del Piano Strutturale del Comune di Manciano (Figura 7-16) si evince che l'area d'intervento è caratterizzata dalla presenza di sedimenti prevalentemente argillosi, i quali rappresentano un orizzonte di sbarramento per le acque percolanti nelle sovrastanti unità stratigrafiche. Nell'ambito delle argille basali, talora, si riscontra una modesta circuitazione a carattere confinato nell'ambito di livelli a maggiore frazione sabbiosa. Dalla "Relazione geologica e geotecnica" di progetto, a cui si rimanda per maggiori dettagli, si evince che lo spessore delle coperture alluvionali non è tale da permettere l'instaurarsi di una falda. Nelle sezioni C1, C2 e C3 dell'impianto fotovoltaico la permeabilità è prevalentemente bassa (BP), mentre nella sezione C4 si riscontra una permeabilità più eterogenea, variabile da molto bassa (MBP) a media (MP).

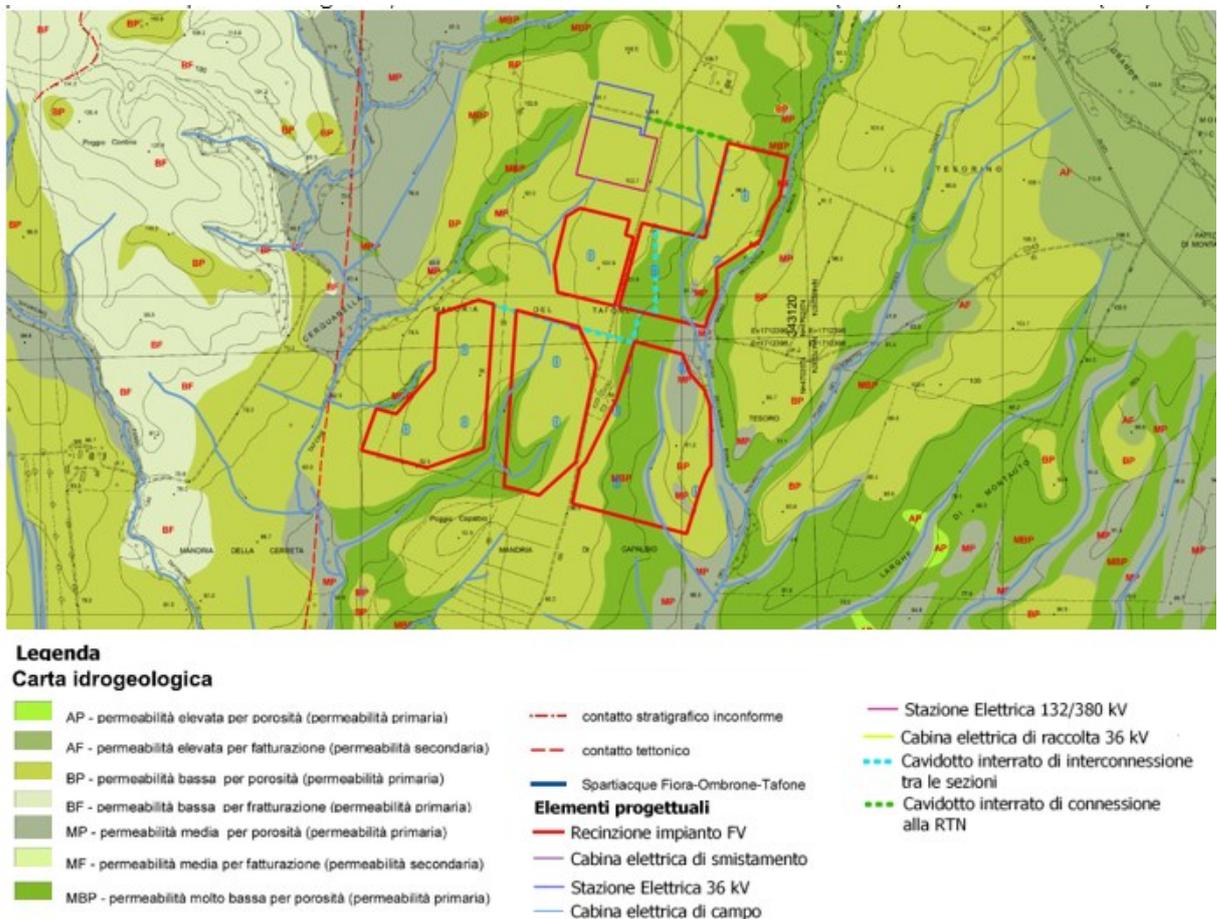
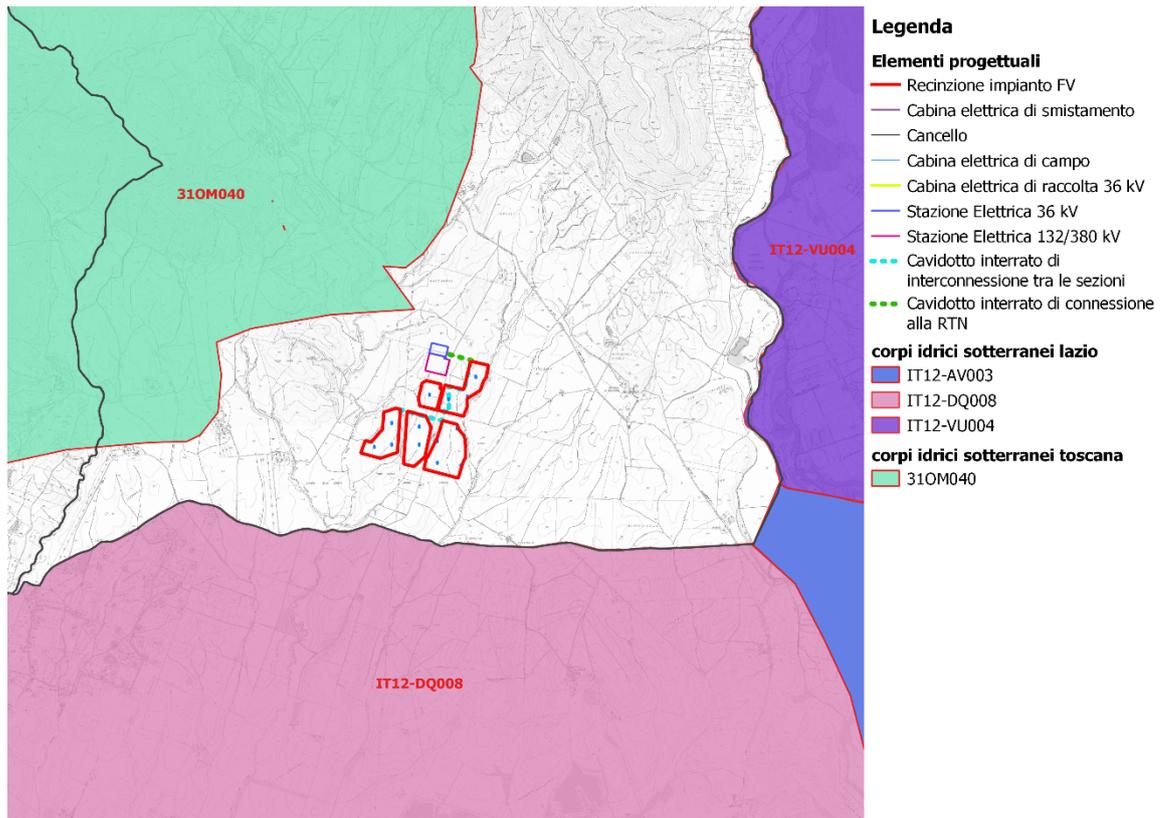


Figura 7-16: Estratto della carta idrogeologica del Piano Strutturale del Comune di Manciano



In

Figura 7-17 è possibile osservare che l'area d'intervento non rientra in nessuno dei corpi sotterranei significativi (CIS) della Regione Toscana. I CIS più prossimi all'area di intervento sono l'acquifero carbonatico dell'Argentario-Orbetello (31OM030) e dell'area di Capalbio (31OM040) e l'Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali (cod. GWB IT12-DQ008) che si sviluppa in territorio laziale.

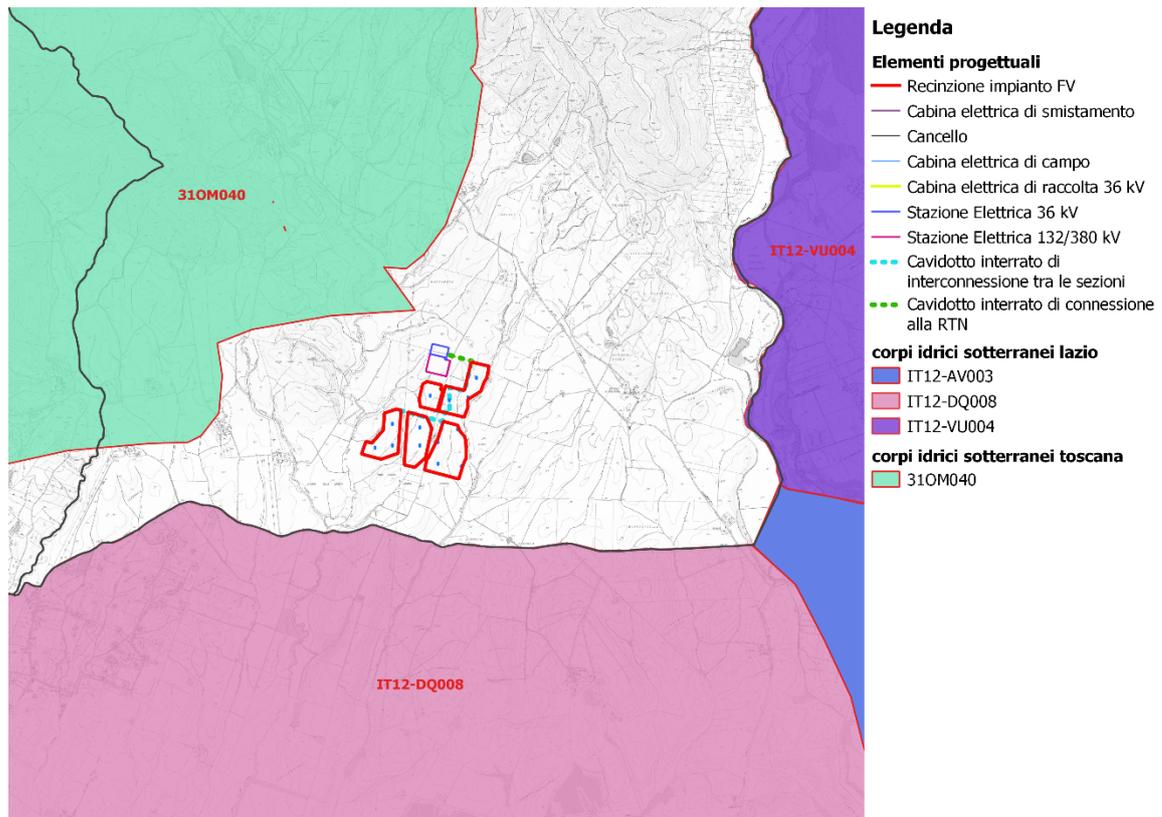


Figura 7-17: Corpi idrici sotterranei presenti in prossimità dell'area di intervento (Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)

L'acquifero carbonatico risulta costituito da tre aree emerse principali, corrispondenti ai settori del M. Argentario, Orbetello e Capalbio (Figura 7-18). All'interno dell'acquifero, oltre alla formazione del Calcere Cavernoso comune a tutta l'area, sono stati incorporati i marmi e le dolomie dell'unità Cala Piatti e le breccie tettoniche ad elementi di calcare cavernoso affioranti nel settore del M. Argentario. Nell'insieme si tratta di rocce acquifero di elevata permeabilità. La copertura impermeabile dell'acquifero è rappresentata dalle unità Liguri e liguri – Piemontesi. Nell'area di Capalbio estesi settori dell'acquifero "sepolto" si ritrovano inoltre al di sotto della formazione del Macigno e della Successione neogenico-quadernaria. Nell'area di Orbetello il Calcere Cavernoso scompare prevalentemente al di sotto dei depositi alluvionali. Il limite inferiore dell'acquifero è invece rappresentato dal substrato paleozoico, affiorante nel settore sudorientale del M. Argentario e nell'area di Capalbio.

Dalla consultazione delle captazioni idriche sotterranee e superficiali ai fini idropotabili della Regione Toscana¹⁶, nelle aree d'intervento non si rilevano pozzi potabili destinati al consumo umano.

Dalla "Relazione Geologica e Geotecnica" di progetto si evince che nell'area di intervento la falda libera presenta una soggiacenza di oltre 15 m.

¹⁶ <https://sira.arp.at.toscana.it/sira/progetti/captazioni/mappa/map.php>

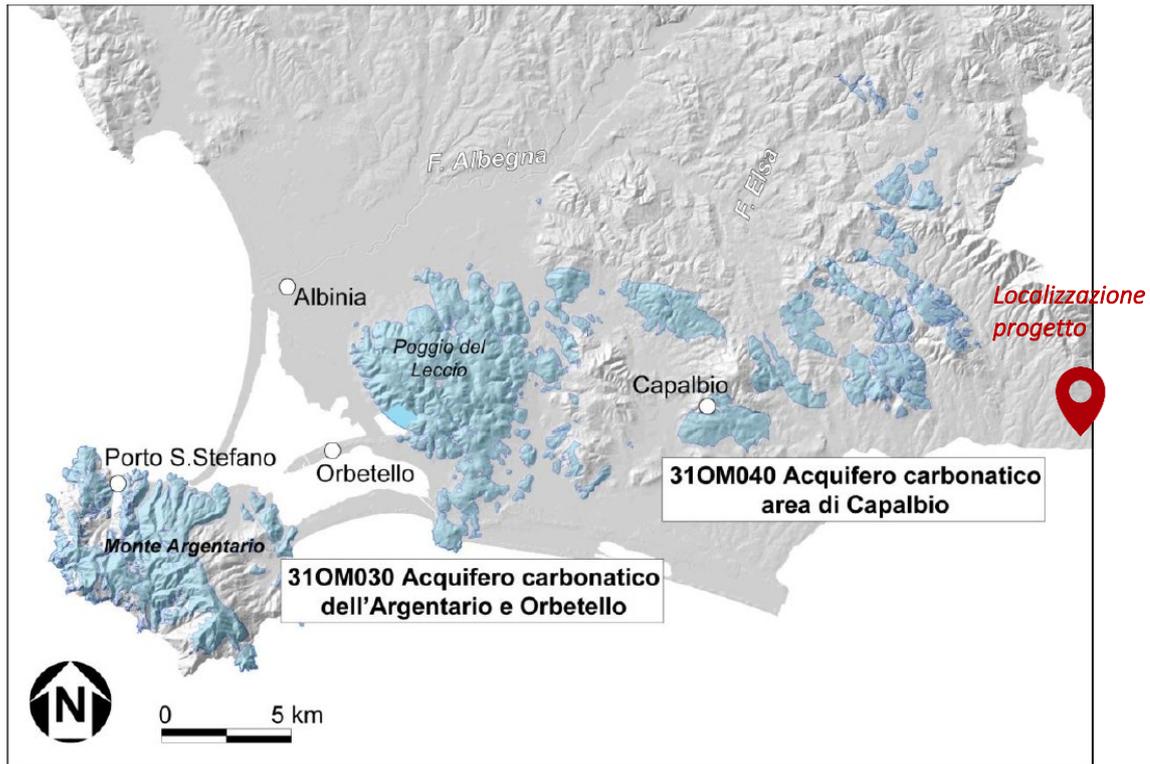


Figura 7-18: Acquifero carbonatico dell'Argentario e di Orbetello (31OM030) ed Acquifero di Capalbio (31OM040).

Qualità delle acque sotterranee

Lo stato di qualità dei corpi idrici sotterranei è stato descritto prendendo come riferimento le informazioni pubblicate da ARPA Lazio e ARPAT nei Report annuali e dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale nell'ambito del secondo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque.

Il programma di monitoraggio chimico dei corpi idrici sotterranei toscani, definito con *DGRT 100/2010* (modificata e integrata dalla *DGRT 847/2013*), ha previsto nel triennio 2016-2018 l'esame da parte di ARPAT di 65 corpi idrici, 17 dei quali a rischio e 48 non a rischio secondo le indicazioni del piano di gestione, attraverso una rete di 435 stazioni di monitoraggio¹⁷.

Il monitoraggio di sorveglianza di cadenza triennale ha riguardato 235 stazioni di corpi idrici non a rischio. Il monitoraggio operativo di frequenza annuale ha riguardato 146 stazioni di corpi idrici a rischio di non raggiungere lo stato chimico "Buono" alla scadenza del programma e 54 stazioni di corpi idrici non a rischio con situazioni locali di stato scarso.

La rete di monitoraggio delle acque sotterranee della Regione Lazio, fino al 2019, era costituita da 70 stazioni di campionamento localizzate in corrispondenza di sorgenti (individuate con la *DGR 355/2003*) sottese ad importanti acquiferi su scala regionale. Nel corso del 2020 ARPA Lazio ha provveduto ad implementare la rete, accorpando la rete delle "sorgenti" con la rete di campionamento delle Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN) e conformando i parametri ricercati con le disposizioni delle Direttive europee sulle acque sotterranee.

La nuova rete di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei della Regione Lazio, costituita da 148 stazioni, e il programma di monitoraggio 2021-2026 sono stati approvati con la *DGR n. 901 il*

¹⁷ La struttura della rete di monitoraggio è stata ricavata da Report *Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – Risultati 2016-2018* pubblicato da ARPAT nel Dicembre 2019. Link: <https://www.arpat.toscana.it/documentazione/report/acque-sotterranee-monitoraggio-ufficiale/monitoraggio-corpi-idrici-sotterranei-risultati-2016-2018>

9/12/2021. A partire da gennaio 2022, al fine di attivare le azioni di monitoraggio nelle nuove aree designate ZVN e per le aree carenti di informazione e a sensibile impatto antropico come la Valle Latina, sono stati inseriti nuovi punti di monitoraggio. In Figura 7-19 è rappresentata la distribuzione della rete di monitoraggio nel territorio regionale.

La classificazione dello stato chimico delle acque sotterranee viene eseguita secondo le indicazioni previste dal D.M. 260/10, di modifica al D.lgs. 30/2009 che integra il D.lgs. 152/06.

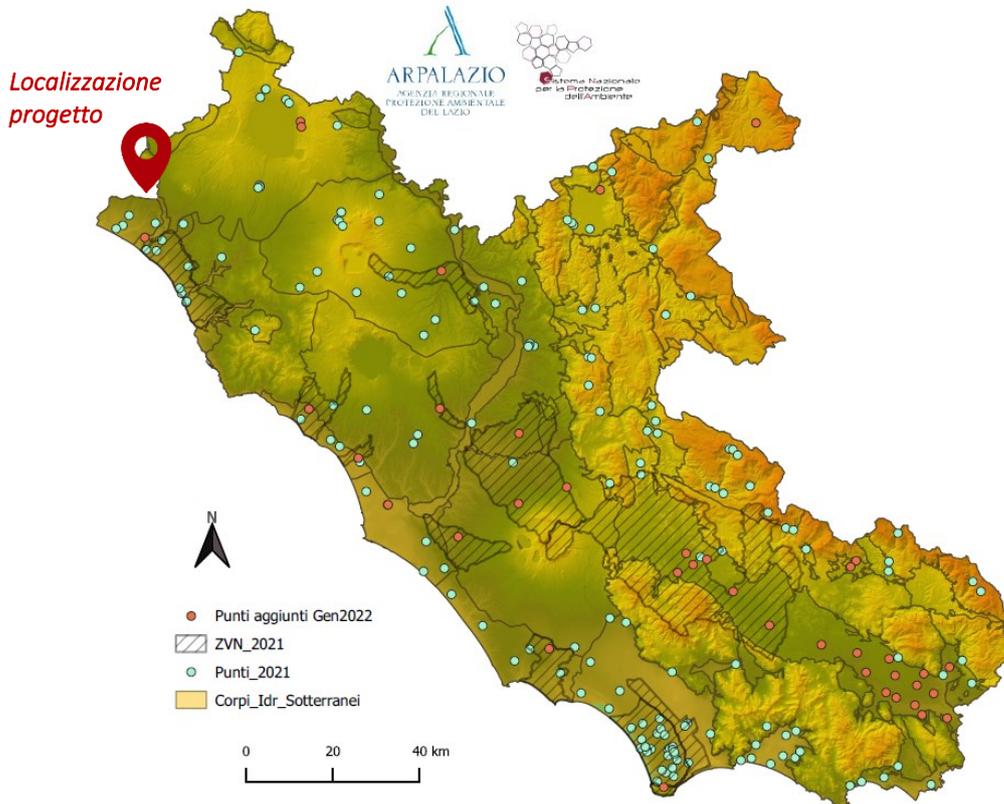


Figura 7-19: Distribuzione delle stazioni di monitoraggio qualitativo dei corpi idrici sotterranei nella Regione Lazio (Fonte: ARPA Lazio).

Aree impianto fotovoltaico, cavidotto a 36kV e SE Terna 380/132/36 kV

L'area d'intervento non rientra in nessuno dei corpi sotterranei significativi (CIS) della Regione Toscana. I CIS più prossimi all'area di intervento sono l'acquifero carbonatico dell'Argentario-Orbetello (31OM030) e dell'area di Capalbio (31OM040) e l'Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali

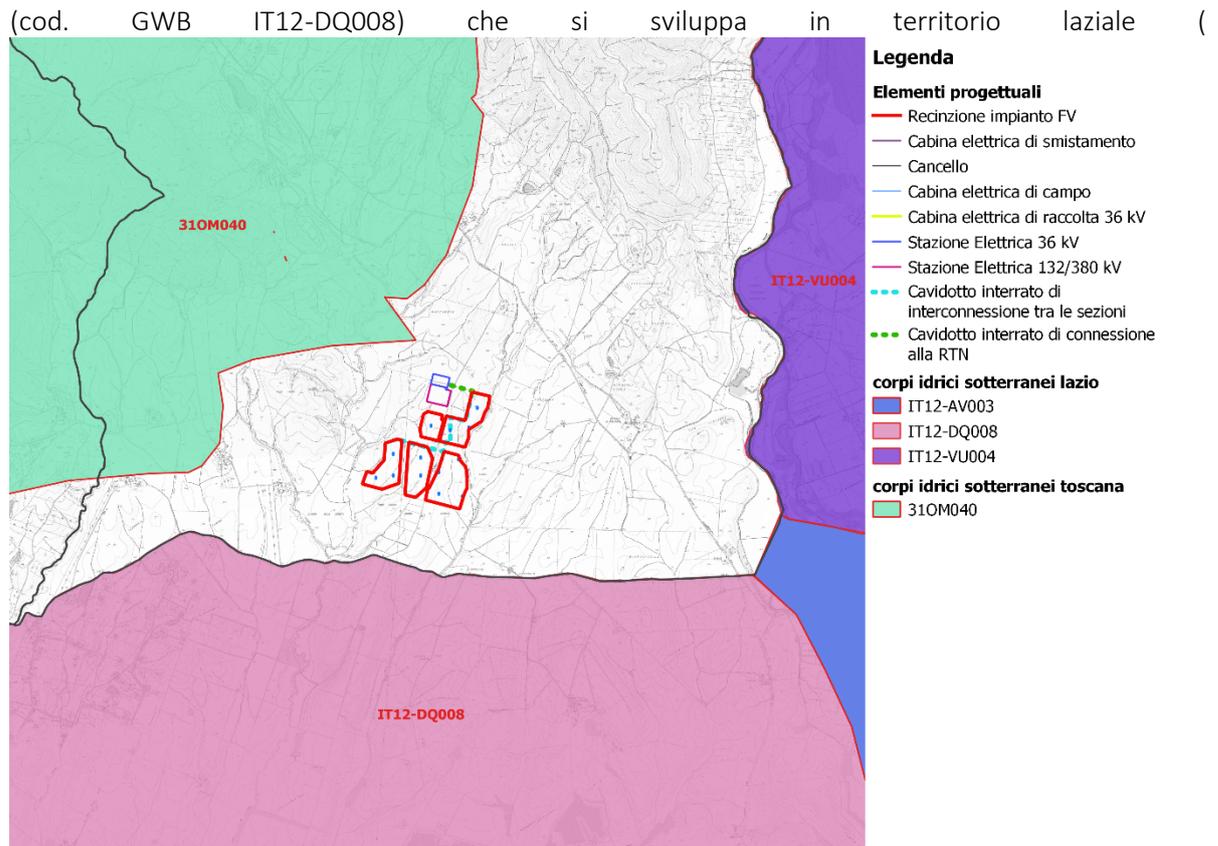
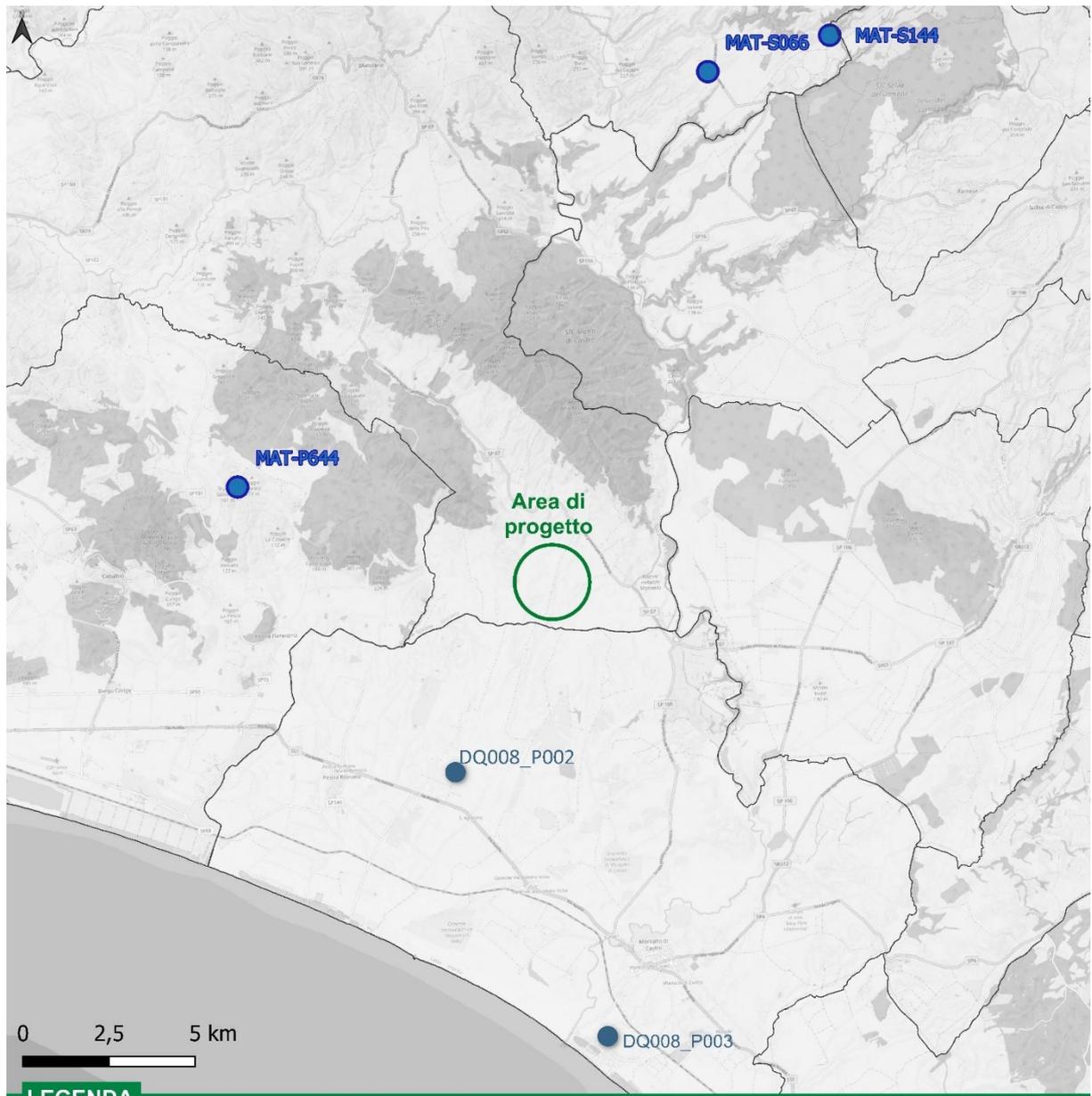


Figura 7-17).

Dall'estratto delle reti di monitoraggio di ARPAT ARPA Lazio riportato in Figura 7-20 si evince che le stazioni più vicine all'area di progetto sono la DQ008_P002 – “Strada La Memoria”, la DQ008_P003 – “Strada del Fiora”, entrambe localizzate all'interno dell'Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali, e la MAT-P644 – “Pozzo Scolastici” relativa all'acquifero carbonatico dell'area di Capalbìo (310M040). In Tabella 7-9 sono riassunte le informazioni delle stazioni considerate.



LEGENDA

□ Confini amministrativi

Rete di monitoraggio ambientale

● Stazioni monitoraggio acque sotterranee - Toscana

● Stazioni monitoraggio acque sotterranee - Lazio

Figura 7-20: Rete di monitoraggio delle acque sotterranee presente in prossimità dell'area di intervento
(Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)



Tabella 7-9: Stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee presenti in prossimità dell'area di progetto (Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)

ID STAZIONE	DENOMINAZIONE	GESTORE	CORPO IDRICO	COMUNE	DISTANZA MINIMA DALL'AREA IN ESAME
DQ008_P002	Strada La Memoria	ARPA Lazio	Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	Montalto di Castro (VT)	5,5 SO da sezione C2
DQ008_P003	Strada del Fiora	ARPA Lazio	Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	Montalto di Castro (VT)	7 km SE da sezione C4
MAT-P644	Pozzo Scolastici	ARPAT	Acquifero carbonatico dell'area di Capalbio (31OM040)	Manciano (GR)	9,0 km NO da sezione C2

In Tabella 7-10 è riportato lo stato di qualità ambientale del corpo idrico “Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali” definito sulla base del monitoraggio eseguito dalle stazioni di monitoraggio considerate nel sessennio 2015-2020, dal quale si evince che lo stato chimico è sempre stato “Non Buono”.

Tabella 7-10: Stato chimico del corpo idrico sotterraneo “Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali” registrato dalle stazioni di monitoraggio considerate nel periodo 2015-2020 (Fonte: ARPA Lazio)

CORPO IDRICO	CODICE	STAZIONE	2015	2016	2017	2018	2019	2020	STATO CHIMICO SESSENNIO
Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	DQ008	DQ008_P002	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO
		DQ008_P003	NON BUONO	NON BUONO	Non esaminato	Non esaminato	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO

I risultati sopra riportati, uniti a quelli ricavati dalle altre stazioni di monitoraggio presenti, sono stati utilizzati per definire lo stato chimico del corpo idrico nel sessennio 2015-2020, il quale è stato recepito nell'ambito del II° aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque adottato dalla C.I.P. dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale il 20/12/2021. In Figura 7-21 è possibile osservare che nel sessennio 2015-2020 lo stato chimico del corpo idrico in esame è stato classificato “Scarso” a causa della presenza di concentrazioni di Nitrati, Cloruro, Solfato, Fluoruro e Arsenico superiori agli Standard di Qualità Ambientale definiti da normativa (Figura 7-21). Analogamente allo stato chimico, anche quello quantitativo è stato valutato “Scarso” (Figura 7-23).

Denominazione Corpo Idrico Sotterraneo	Codice GWB	DATI+GE		Superamenti
		Stato chimico 2014-2015*	Classificazione Stato Chimico 2015-2020	
Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali	IT12-DQ008	SCARSO	SCARSO	Nitrati, Cloruro, Solfato, Fluoruro, Conducibilità, Arsenico

* Classificazione tratta dal report di ARPA Lazio "Relazione tecnica sullo stato di qualità delle acque della Regione Lazio 2014/2015" (prot. n. 86568 del 18/11/2016).

** Classificazione effettuata solo sulla scorta del c.d. Giudizio Esperto.

N.D. non definito per carenza dati.

§ In merito ai parametri Arsenico, Fluoruri e Vanadio, presenti principalmente negli acquiferi vulcanici anche in concentrazioni che possono eccedere i limiti tabellari, sebbene per i Corpi Idrici Sotterranei monitorati non risultano ufficialmente individuati i "valori di fondo" (Punto A.2-C - all'Allegato 1 <<B-Acque Sotterranee>> alla Parte III del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.), è largamente riconosciuta una diffusa presenza naturale in determinate aree della Regione.

Figura 7-21: Stato chimico dell'Unità dei depositi terrazzati costieri settentrionali nel sessennio 2015-2020 (Fonte: PGA Appennino Centrale, II° agg.)

Dalla consultazione della relazione "Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – Risultati 2016-2018" pubblicata da ARPAT nel dicembre 2019 risulta che nel triennio di riferimento lo stato chimico dell'acquifero carbonatico dell'area di Capalbio è risultato "Scarso" a causa di alterazioni antropiche del fondo naturale possibilmente originate da uno stato di stress quantitativo, in particolare da incrementi di Ferro.

Dall'elaborato "Elenco e classificazione dei corpi idrici sotterranei" redatto nell'ambito del II° aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque dall'Autorità di Bacino Distrettuale si evince che lo stato chimico dell'acquifero, considerando anche il triennio 2019-2021, è stato complessivamente valutato "Scarso" (Figura 7-22), mentre quello quantitativo "Buono" (Figura 7-23).

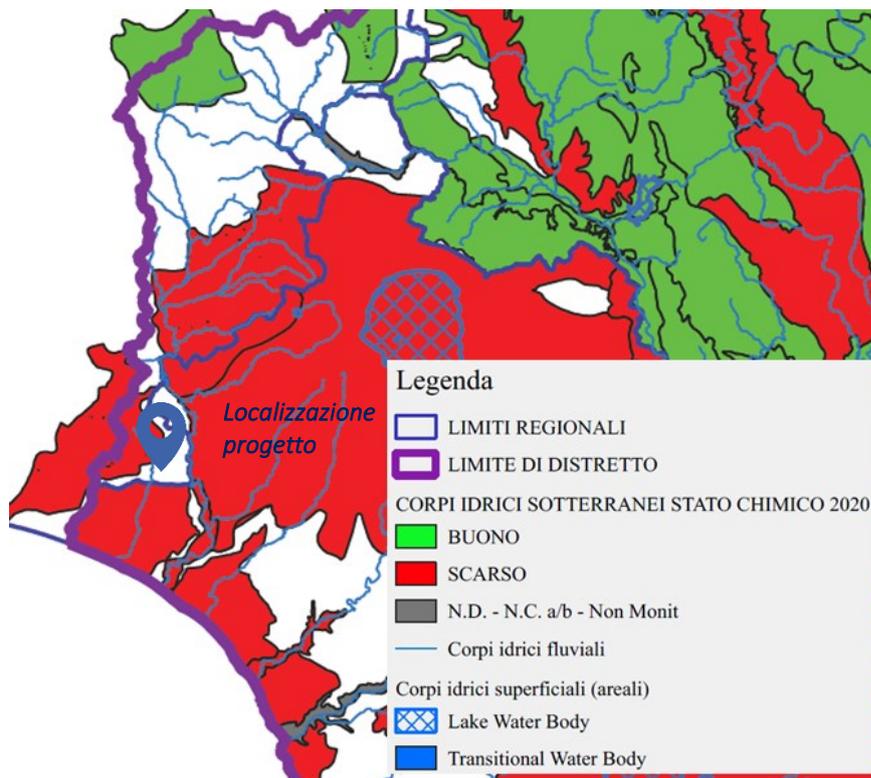


Figura 7-22: Stato chimico delle acque sotterranee nel sessennio 2015-2020 (Fonte: PGA Appennino Centrale, II° agg.)

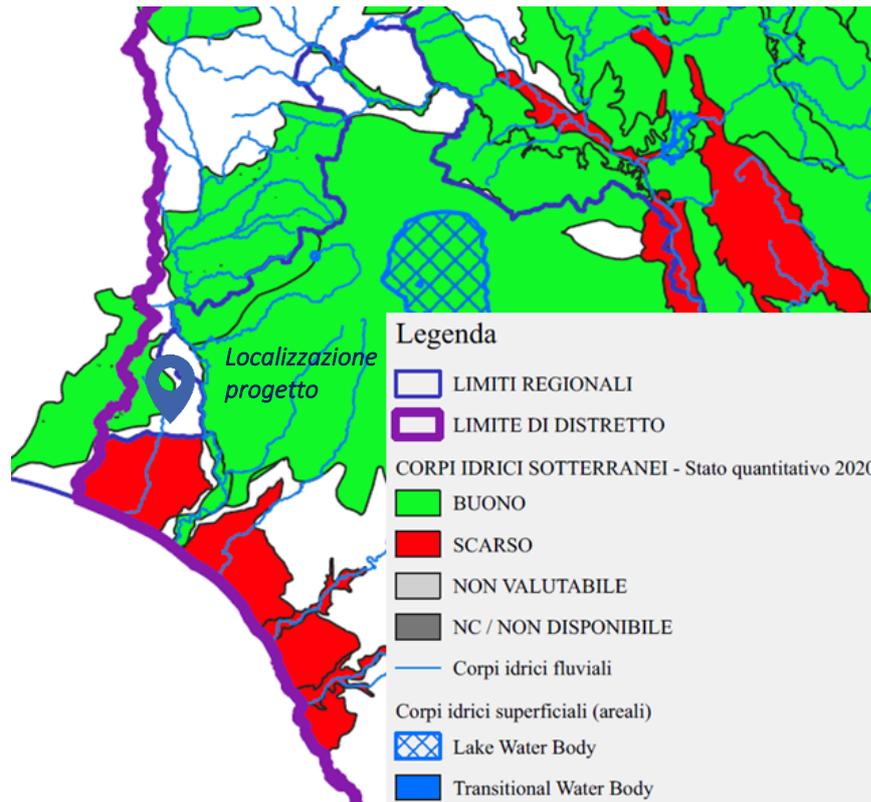


Figura 7-23: Stato quantitativo delle acque sotterranee nel sessennio 2015-2020 (Fonte: PGA Appennino Centrale, II° agg.)

7.5 ATMOSFERA: ARIA E CLIMA

7.5.1 Qualità dell'aria

La caratterizzazione della qualità dell'aria nel territorio interessato dal progetto è stata effettuata prendendo come riferimento le informazioni pubblicate nelle Relazioni sullo stato di qualità dell'aria pubblicate annualmente da ARPAT e ARPA Lazio.

La Regione Toscana con *D.G.R.T. n. 1025 del 2010*, ha approvato il progetto di "Zonizzazione e Classificazione del Territorio Regionale ai sensi della *L.R. 9/2010* e al *D.Lgs 155/2010* ed individuazione della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria", ai fini della valutazione della qualità dell'aria. Come richiesto dalle Linee Guida del Ministero dell'Ambiente, la procedura di zonizzazione del territorio toscano è stata condotta sulla base delle caratteristiche fisiche del territorio, uso del suolo, carico emissivo e densità di popolazione. Il territorio regionale risulta suddiviso in 6 Zone omogenee per tutti gli inquinanti ad eccezione dell'ozono, per il quale sono state definite 4 Zone.

A seguito della zonizzazione del territorio, le aree di ciascuna zona o agglomerato sono state classificate allo scopo di individuare le modalità di valutazione della qualità dell'aria in conformità alle disposizioni del *D. Lgs. 155/2010*. In base alla classificazione effettuata (urbana, suburbana o rurale) ed al numero di abitanti delle zone individuate, è stato fissato il numero minimo di stazioni da prevedere nella rete di misura per ogni inquinante.

La struttura delle Rete Regionale di rilevamento della Qualità dell'Aria della Toscana è stata modificata negli anni a partire da quella descritta dall'allegato III della *DGRT 1025/2010*, fino alla struttura attualmente ufficiale che è quella descritta nell'allegato C della *Delibera n. 964 del 12/10/2015*. In base a quanto riportato nell'ultima "Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione

Toscana – Anno 2021” pubblicata da ARPAT, la rete di monitoraggio della qualità dell’aria è costituita da 37 stazioni dislocate nell’intero territorio regionale (Figura 7-24 e Figura 7-25).

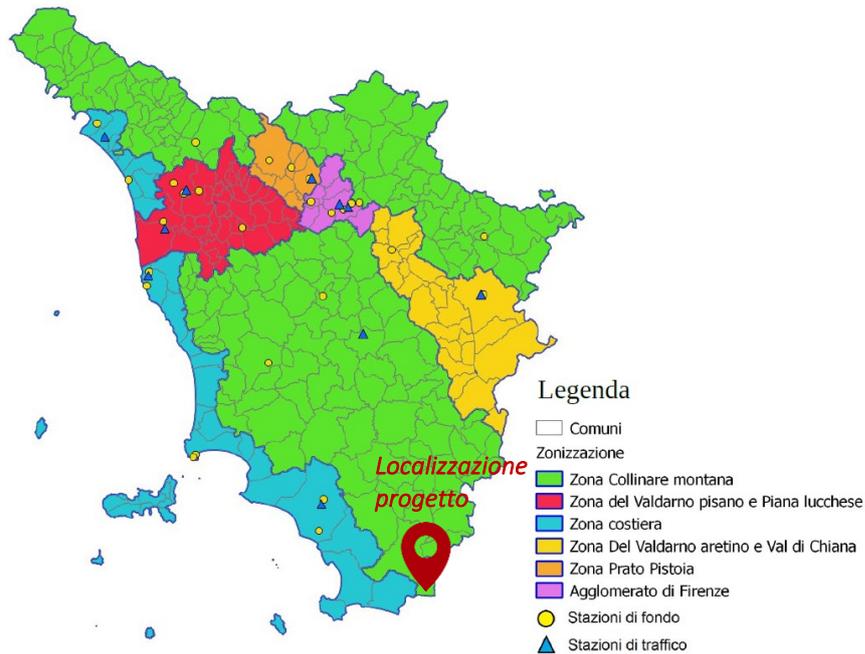


Figura 7-24: Zonizzazione del territorio regionale per tutti gli inquinanti ad esclusione dell’ozono (Fonte: ARPAT)

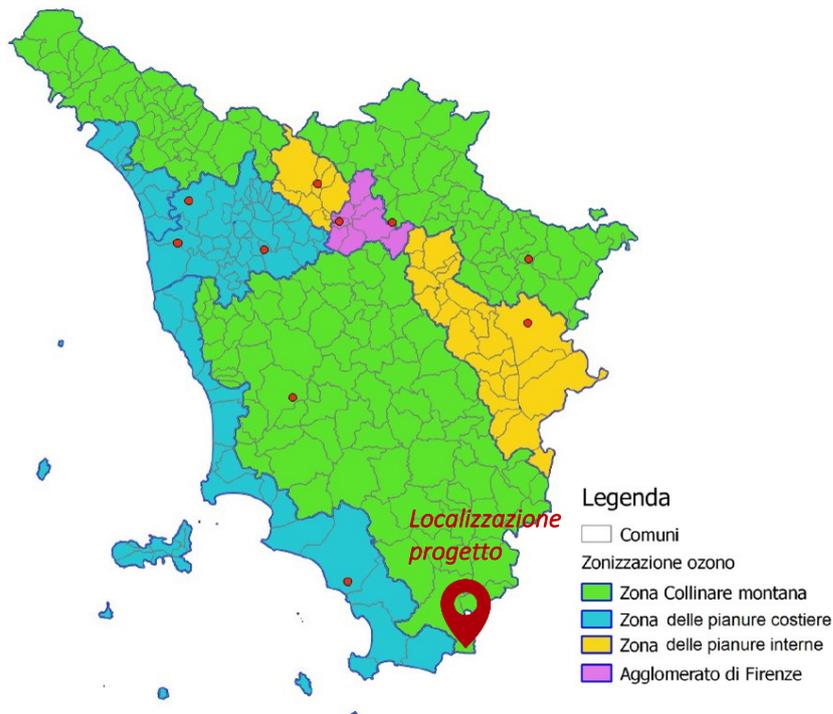


Figura 7-25: Zonizzazione del territorio regionale per l’ozono (Fonte: ARPAT)

Con riferimento al territorio della Regione Lazio, la zonazione per il monitoraggio della qualità dell’aria è stata recentemente ridefinita con la D.G.R. n. 305 del 28/05/2021 e successivamente perfezionata con Delibera n. 199 del 15/03/2022. Il territorio regionale risulta suddiviso in 4 Zone per tutti gli inquinanti (Tabella 7-11 e Figura 7-26) e in 3 Zone per l’ozono (Tabella 7-12 e Figura 7-27).

Tabella 7-11: Zonizzazione del territorio regionale per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono
(Fonte: ARPA Lazio)

ZONA	Codice	Comuni	Area (km ²)	Popolazione
Appenninica 2021	IT1216	197	7025.5	541,130
Valle del Sacco 2021	IT1217	86	2976.4	627,438
Litoranea 2021	IT1218	69	4957.9	1,196,305
Agglomerato di Roma 2021	IT1219	26	2271.9	3,514,210

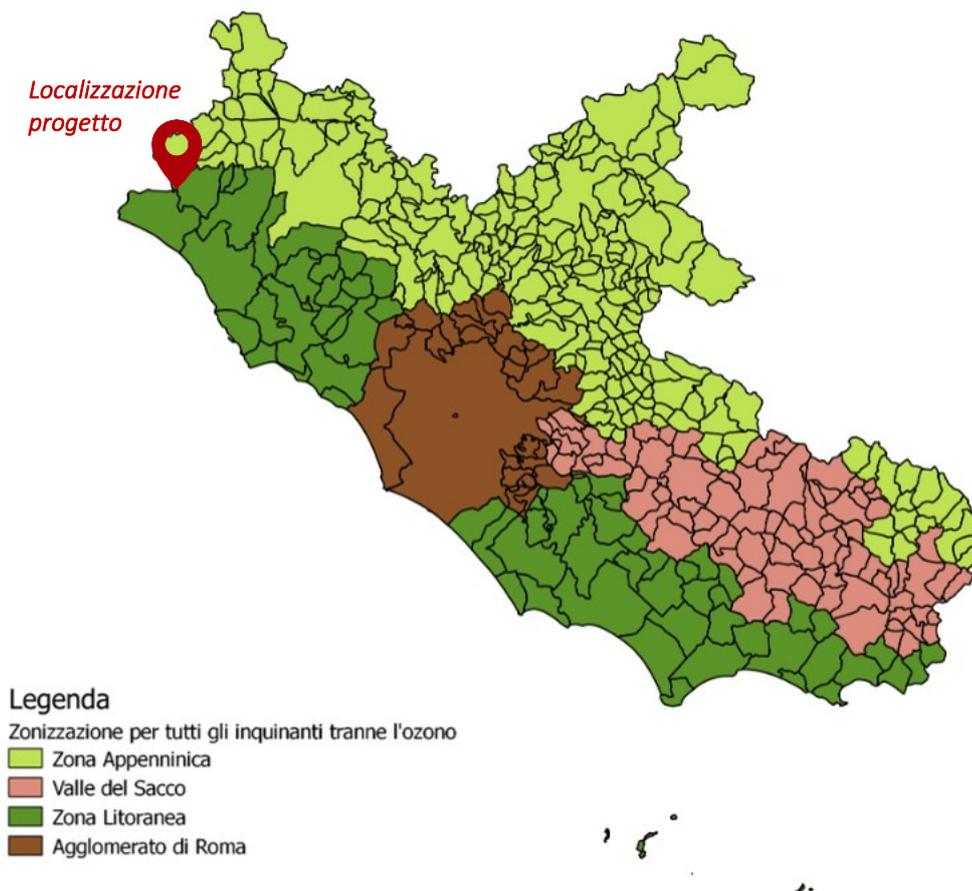


Figura 7-26: Zone del territorio regionale del Lazio per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono
(Fonte: ARPA Lazio)

Tabella 7-12: Zonizzazione del territorio regionale per l'ozono (Fonte: ARPA Lazio)

ZONA	Codice	Comuni	Area (km ²)	Popolazione
Litoranea 2021	IT1218	69	4957.9	1,196,305
Appennino-Valle del Sacco	IT1214	283	10001.9	1,178,568
Agglomerato di Roma 2021	IT1219	26	2271.9	3,514,210

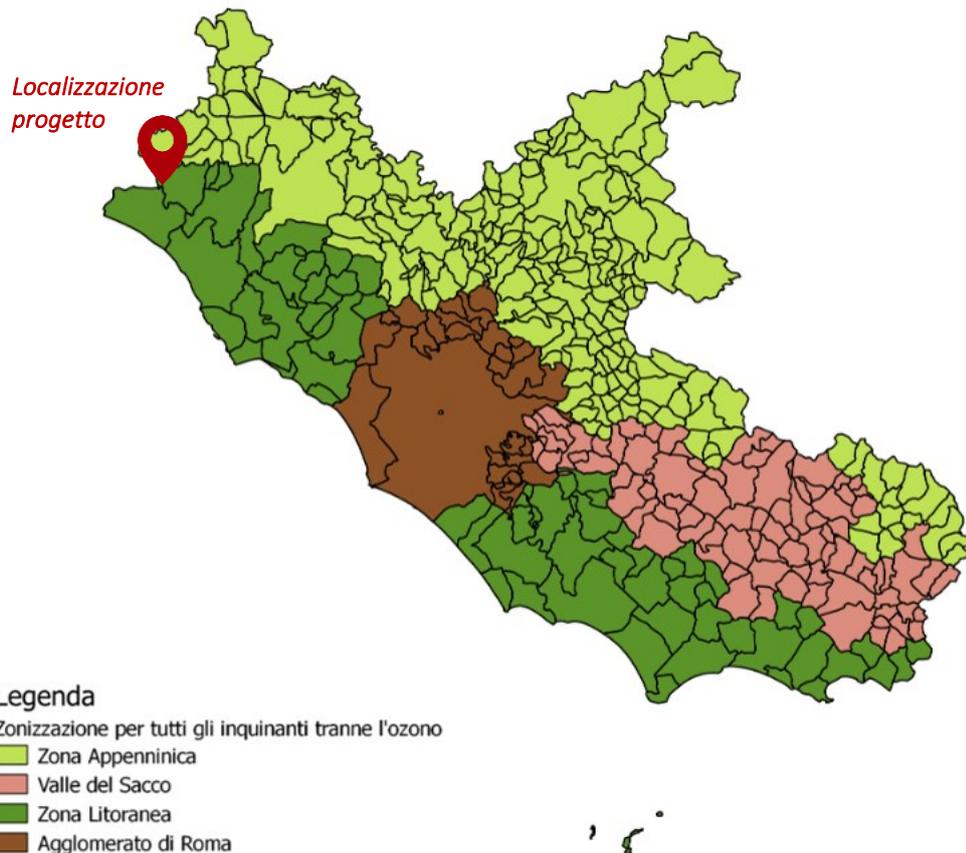


Figura 7-27: Zonizzazione del territorio regionale per l'ozono (Fonte: ARPA Lazio)

Aree impianto fotovoltaico, cavidotto a 36 kV e SE Terna 380/132/36 kV

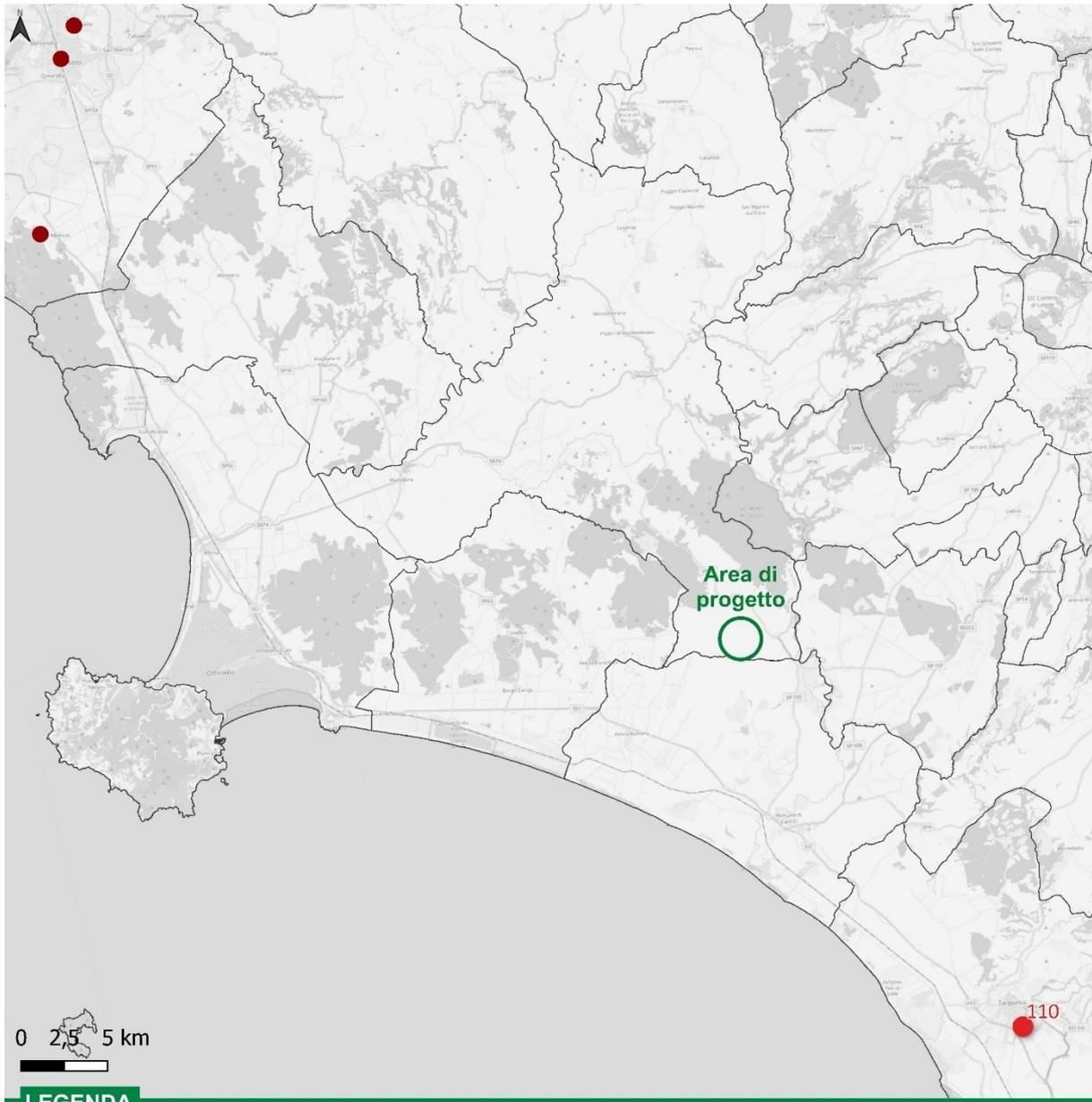
L'area di intervento ricade all'interno della Zona Collinare Montana, in prossimità del confine con la Zona Litoranea (IT1218) monitorata da ARPA Lazio. Nel 2021 nella Zona Litoranea è stato riscontrato un sostanziale rispetto dei valori limite per tutti i parametri monitorati (ex D. Lgs. 155/2010) ad eccezione dell'Ozono, per il quale sono stati registrati superamenti del valore obiettivo per la protezione della vegetazione e per la protezione della salute umana (Tabella 7-13).

Tabella 7-13: Quadro riassuntivo dei superamenti riscontrati nella Zona Litoranea nel 2021 (Fonte: ARPA Lazio)

Zona	SO ₂	NO ₂	PM10	PM2.5	CO	O ₃	Benzene	B(a)P	Metalli
Litoranea 2021									

In Figura 7-28 è possibile osservare che in prossimità dell'area di progetto non sono presenti stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria. La stazione di monitoraggio ARPAT più vicina è situata nel Comune di Grosseto, a circa 45,1 km in direzione NO dall'area in esame, ed è denominata GR-Maremma mentre nel territorio laziale è presente la stazione 110-Tarquinia a circa 27,1 km in direzione SE.

Poiché i risultati dei monitoraggi relativi alla stazione 110-Tarquinia non sono disponibili, verranno di seguito riportati i risultati delle stazioni 102-S. Agostino e 111-Monte Romano. In Tabella 7-14 sono riassunti i parametri monitorati dalle stazioni considerate.



LEGENDA

□ Confini amministrativi

Rete di monitoraggio ambientale

● Stazioni monitoraggio aria - Toscana

● Stazioni monitoraggio aria - Lazio

Figura 7-28: Stazioni di monitoraggio più vicine all'area di intervento (Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)



Tabella 7-14: Parametri monitorati dalle stazioni considerate (Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)

STAZIONE	COMUNE	TIPOLOGIA STAZIONE	PARAMETRI MONITORATI	DISTANZA MINIMA DALL'AREA DI PROGETTO
GR-Maremma	Grosseto (GR)	Rurale Fondo	NO ₂ , O ₃	45,1 km NO
102-S. Agostino	Civitavecchia (RM)	Rurale Fondo	PM ₁₀ , PM _{2.5} , NO ₂ , O ₃	34,3 km SE
111-Monte Romano	Monte Romano (VT)	Suburbana Fondo	PM ₁₀ , NO _x	32,6 km SE

In Tabella 7-15 è riportato l'andamento dei valori medi annuali e il numero di superamenti dei valori limite dei parametri monitorati dalle stazioni di monitoraggio considerate nel periodo 2017-2021.

I risultati mostrano che, nel periodo considerato, le stazioni in esame non hanno registrato superamenti dei valori limite per i parametri monitorati ad eccezione dell'ozono. Nello specifico, la stazione GR-Maremma ha sempre superato il valore obiettivo per la protezione della vegetazione AOT40, mentre il valore obiettivo per la protezione della salute umana è stato superato fino al 2020. Le criticità legate all'ozono sono riconducibili all'origine fotochimica e alla natura esclusivamente secondaria di questo inquinante, caratteristiche che rendono la riduzione delle concentrazioni di ozono più complessa rispetto a quella di altri inquinanti primari. Infatti, spesso i precursori dell'ozono sono prodotti anche a distanze notevoli rispetto al punto in cui vengono misurate le concentrazioni maggiori di questo inquinante, e questo rende decisamente più difficile intervenire e pianificare azioni di risanamento/mitigazione.

Tabella 7-15: Valori medi e superamenti dei parametri misurati dalle stazioni di riferimento nel periodo 2017-2021 (Fonte: ARPAT e ARPA Lazio)

PARAMETRO	INDICATORE	STAZIONE	ANNO				
			2017	2018	2019	2020	2021
PM ₁₀	Media annua, V.L. = 40 (µg/ m ³)	Monte Romano	16 [^]	17 [^]	16 [^]	16 [^]	17 [^]
		S. Agostino	16	15	17	15	16
	N° superamenti valore limite giornaliero di 50 µg/m ³ . Max 35 volte l'anno	Monte Romano	0 [^]	0 [^]	2 [^]	2 [^]	3 [^]
		S. Agostino	1	0	7	1	3
PM _{2.5}	Media annua, V.L. 25 (µg/ m ³)	S. Agostino	-	-	-999 ^{''}	8	8
NO ₂	Media annua, valore limite 40 (µg/ m ³)	Monte Romano	6	6	5	4	6
		S. Agostino	7	3	3	8	5
		GR-Maremma	3	3	3	3	3
	Numero di superamenti di 200 µg/m ³ h. Max 18 anno	Monte Romano	0	0	0	0	0
		S. Agostino	0	0	0	4	0
		GR-Maremma	0	0	0	0	0



O ₃	*AOT40 (Obiettivo per protezione per la vegetazione = 18.000 µg/ m ³ h)	S. Agostino	10408	-	-999"	-999"	13871
		GR-Maremma	26020	27123	28582	25011	21791
	**Numero di superamenti di 120 µg/ m ³ (media 8h). Max 25 giorni/anno	S. Agostino	5	-	12	-999"	10
		GR-Maremma	41	41	41	33	22
	Numero di superamenti orari di 180 µg/ m ³ (soglia di informazione, V.L. non normato)	S. Agostino	0	0	5	0	0
		GR-Maremma	0	0	0	0	0
	Numero di superamenti orari di 240 µg/ m ³ (soglia di allarme)	S. Agostino	0	0	0	0	0
		GR-Maremma	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
(*) – calcolato come media su 5 anni (**) - calcolato come media su 3 anni (^) - non inserita nel progetto di rete (") - dati non sufficienti al computo dello standard							

7.5.2 Caratteristiche meteorologiche

Inquadramento di area vasta

Come è noto il territorio della Regione Toscana presenta una grande variabilità climatica legata alle sue caratteristiche orografiche e alla sua particolare disposizione geografica in relazione alla catena appenninica e al mar Tirreno, con la risultante delle molteplici possibilità climatiche. A scala provinciale, alla generale relazione tra Appennini e mar Tirreno si deve aggiungere l'effetto del cono trachitico Amiantino, che introduce ulteriori elementi di diversificazione con effetti areali che si fanno sentire e tendono a diversificare ulteriormente vaste zone potenzialmente omogenee. Le caratteristiche climatiche del territorio comunale, pur potendo semplicisticamente definire l'intero territorio appartenente alla fascia della climatologia mediterranea, risentono della struttura altimetrica e della distanza dalle coste; inoltre l'estensione territoriale fa sì che siano compresenti sia le caratteristiche climatiche sub montane che quelle legate al regime costiero.

Gli indicatori ambientali più semplici da evidenziare riguardano la copiosità delle precipitazioni in autunno e in estate e le temperature rilevate in inverno ed estate.

- piovosità estiva e autunnale. In estate circa metà del territorio comunale, dal capoluogo alle pianure di Marsiliana, ha precipitazioni inferiori a 100 mm, come il resto della pianura orbetellana, mentre la restante porzione, dal capoluogo ai confini con i comuni di Semproniano e Roccalbegna, Sorano (che appartengono ad una superiore fascia di precipitazioni) ha precipitazioni comprese tra 100 e 150 mm. In autunno le fasce pluviometriche restano invariate ma dalla pianura (Marsiliana) fino alla collina interna (Manciano, Montemerano) le precipitazioni sono comprese tra 150 e 200 mm (mentre la pianura orbetellana risulta sotto la soglia dei 150 mm); inoltre, l'alta collina (Saturnia, Capanne, Poggio e San Martino) subiscono precipitazioni comprese tra 200 e 250 mm. Nella fascia altimetrica immediatamente superiore le precipitazioni aumentano fino a 300 mm. Si deduce che mentre in estate esiste una certa uniformità di precipitazione per fasce molto vaste (dalla pianura alla collina interna e da questa all'area sub montana del Monte Labro), in autunno, in base alla diversificazione altimetrica, le diversità aumentano e con l'altimetria crescono le precipitazioni, differenziandosi ulteriormente per fasce più piccole.
- temperatura in inverno ed estate. Le conclusioni tratte in precedenza, riguardanti la divisione in fasce e la loro semplificazione nel periodo estivo, riguardano anche l'indicatore

“temperatura”. In inverno le caratteristiche altimetriche si fanno sentire, con l’individuazione di una fascia costiera che raggiunge i 15°C, una collinare molto stretta che oscilla tra 11°C e 12°C e una altocollinare (per la verità la più vasta) che si pone intorno ai 7°C e possiede una sacca interna nelle vicinanze del capoluogo calcolata intorno ai 6°. In estate le fasce diventano più ampie, con una temperatura costiera di 22°C, una collinare di 20°C e una altocollinare di 18°C. Su tutto il territorio vale il principio che l’effetto mitigatore del mare è colui che tende a incrementare i valori d’inverno e a ridurli d’estate e, in questo senso, l’effetto marino, integrato dalla crescita dei valori altimetrici, rende il territorio comunale molto diversificato dal punto di vista del clima.

Secondo il sistema di classificazione climatica di Koppen, l’area in esame ricade nel gruppo climatico C – Clima temperato caldo dalle medie latitudini (mesotermici), che, a livello italiano, interessa la fascia litoranea tirrenica dalla Liguria alla Calabria, la fascia meridionale della costa adriatica e la zona ionica. Le località ricadenti nel gruppo climatico temperato-caldo sono inoltre caratterizzate da una temperatura media annua di 14.5 – 16.9°C, da una media del mese più freddo da 6 a 9.9°C, da 4 mesi con temperatura media > 20°C ed escursione annua da 15 a 17°C (Figura 7-29).

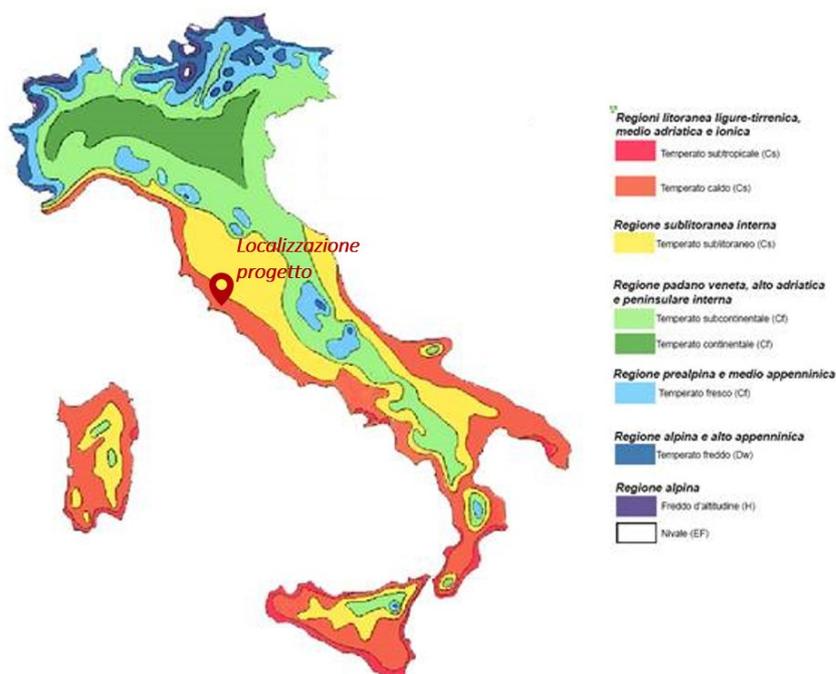


Figura 7-29: Classificazione climatica del territorio italiano secondo Koppen

A livello di classificazione fitoclimatica, ovvero di suddivisione del territorio in zone geografiche individuate associando specie vegetali ad aree simili per regime termico e pluviometrico ed in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine, l’area d’interesse ricade nella zona del *Lauretum*.

La zona fitoclimatica del *Lauretum* si estende su quasi il 50% del territorio italiano e, con l’eccezione di alcuni microambienti del Nord Italia, è presente in gran parte dell’Italia peninsulare e insulare. Dal punto di vista altimetrico questa va dal livello del mare fino ai 200 - 300 m s.l.m. sull’Appennino settentrionale e ai 600 - 900 m s.l.m. su quello meridionale e nelle isole. È la zona della “macchia mediterranea”, delle sugherete, delle leccete, delle pinete a *Pinus pinea*, *P. pinaster* e *P. halepensis*.

La zona fitoclimatica del *Lauretum* si suddivide in due sottozone:

- *Lauretum* caldo, tipico delle zone più meridionali e costiere, dove si coltivano gli agrumi, il carrubo, il fico d’India, le palme;

- *Lauretum* freddo, presente in quasi tutta la penisola e caratterizzato da ulivi, lecci, cipressi e alloro (*Laurus nobilis*, specie indicatrice dalla quale prende il nome).

Nella figura che segue il territorio nazionale è suddiviso in base alle zone fitoclimatiche di appartenenza. Si osserva come l'area interessata dall'accordo di pianificazione ricada nella zona fitoclimatica del *Lauretum* freddo.

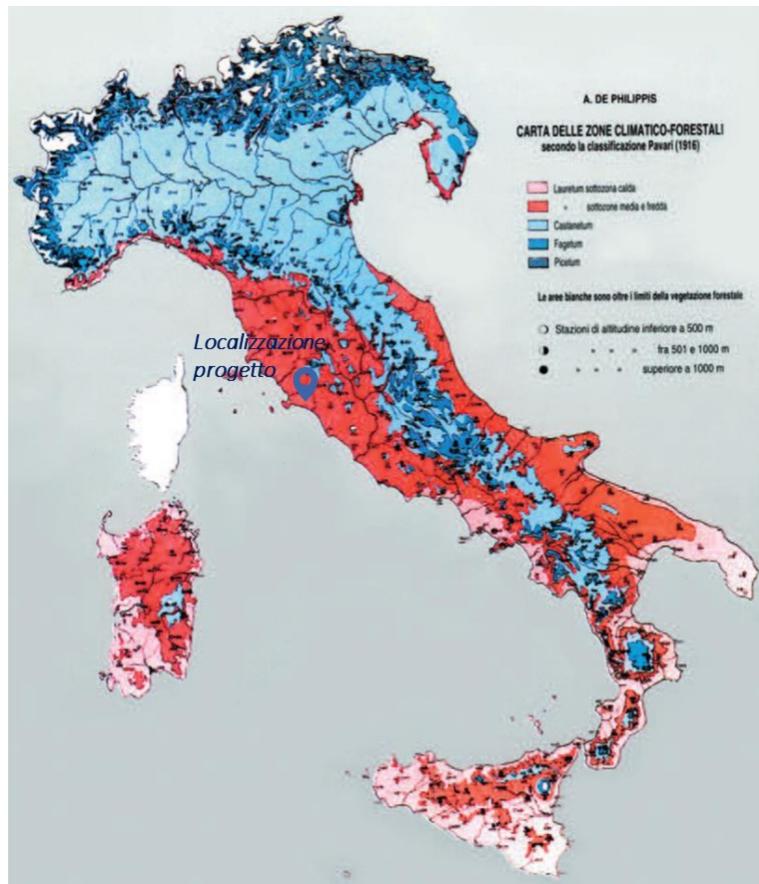


Figura 7-30: Carta delle zone climatico-forestali secondo la classificazione Pavari

Caratterizzazione climatica dell'area di intervento

Il clima della zona d'interesse risulta particolarmente mite e soleggiato, grazie anche alla costante ventilazione per la vicinanza al mare. La ricostruzione delle caratteristiche meteo-climatiche specifiche è stata desunta prendendo a riferimento i dati termo-pluviometrici ed anemometrici rilevati dalle stazioni della rete di monitoraggio meteorologica del Servizio Idrologico Regionale della Direzione Generale delle Politiche Territoriali ed Ambientali della Regione Toscana.

In particolare, si è fatto riferimento alla stazione meteo-climatica più prossima all'area di intervento, collocata nel comune di Capalbio (GR) ad una quota di 12 m s.l.m., per la quale sono disponibili le più ampie serie storiche di dati, onde evitare nella valutazione dei dati macroscopici errori di carattere statistico. In Tabella 7-16 si fornisce un dettaglio sulla stazione meteo climatica in oggetto, presa a riferimento nel prosieguo del presente paragrafo.



Tabella 7-16: Caratteristiche localizzative e relativa disponibilità dei dati della stazione meteo-climatica di riferimento (Fonte: SIR Regione Toscana)

STAZIONE	STRUMENTAZIONE INSTALLATA
Denominazione: Capalbio	Anemometro
Codice ID: TOS11000006	Barometro
Comune: Capalbio (GR)	Igrometro
Coordinate (EPSG 3003): Lat 42.405 Lon 11.392	Pluviometro
Quota (m s.l.m.): 12,00	Radiometro solare
Periodo di funzionamento: 1990÷2020	Termometro

In Figura 7-31 è rappresentato l’andamento medio mensile delle piogge nel periodo 2012-2019 ottenuto dall’elaborazione dei dati registrati dalla stazione “Capalbio”.

La piovosità annuale media riscontrata è pari a circa 710 mm con minimi nel periodo giugno-agosto e massimi nella stagione autunnale e di fine inverno. I mesi più piovosi sono ottobre, novembre e dicembre con precipitazioni medie mensili superiori a 70 mm. Il mese più secco è agosto con precipitazioni medie di poco inferiori a 20 mm. Quando vengono comparati il mese più secco (agosto) e quello più piovoso (novembre), il primo ha una differenza di precipitazioni di oltre 100 mm rispetto al secondo.

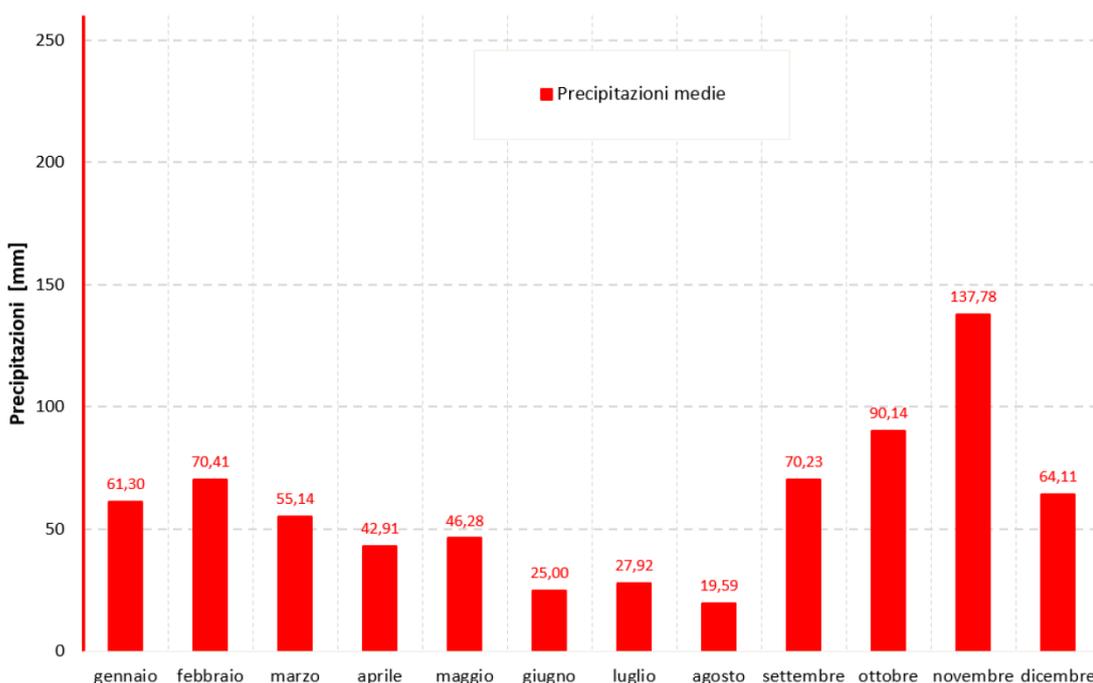


Figura 7-31: Andamento medio mensile delle precipitazioni osservate dalla stazione “Capalbio” nel periodo 2012-2019

La temperatura media annua riscontrata è di 16,68°C, con minime medie di 10,16°C e massime di 20,38°C (Figura 7-32). Le temperature più basse si raggiungono nel mese di febbraio, mentre le più alte in luglio-agosto. Di seguito si riporta in grafico l’andamento medio mensile (minimo, massimo e medio) delle temperature nel periodo di riferimento (1990÷2019).

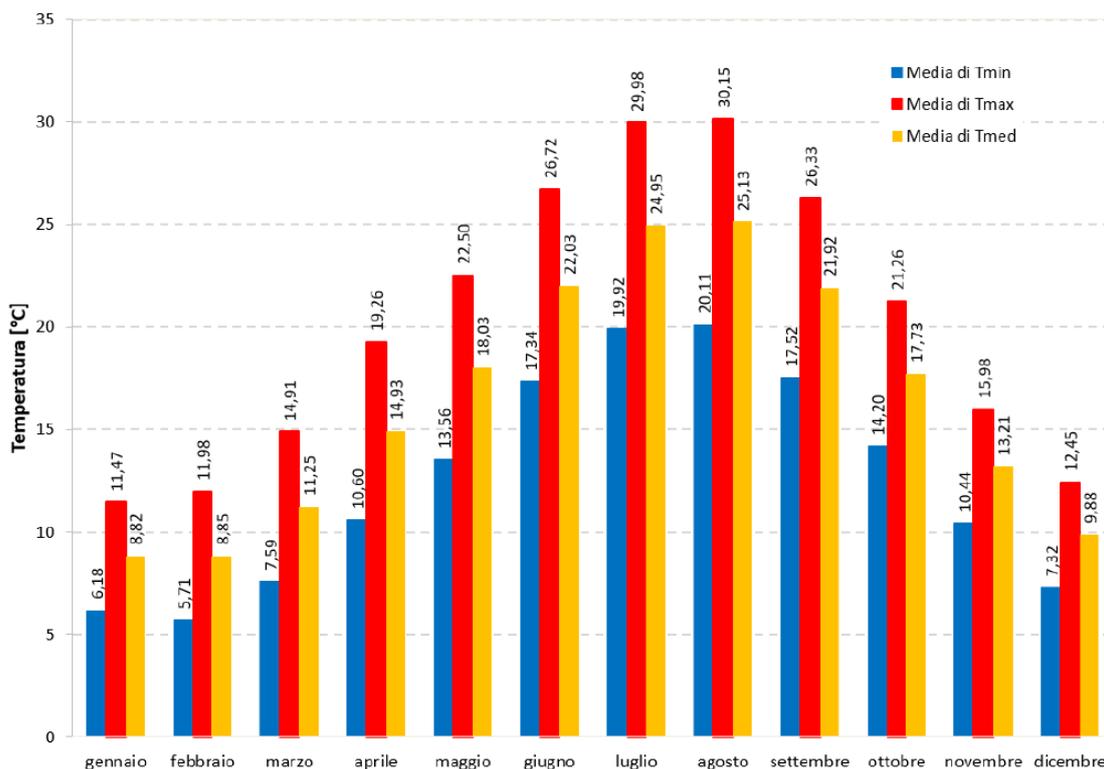


Figura 7-32: Andamento medio mensile delle temperature osservate dalla stazione “Capalbio” nel periodo 1990-2019

La conoscenza dei dati pluviometrici e termometrici relativi all’area in oggetto ci permette di determinare la richiesta idrica dell’ambiente (in termini di evapotraspirazione potenziale media), attraverso l’applicazione dell’equazione di Hargreaves & Samani¹⁸:

$$ET_o = 0.0023 \cdot (T_{mean} + 17.8) \cdot (T_{max} - T_{min})^{0.5} \cdot Ra$$

in cui:

ET_o= evapotraspirazione potenziale nell’area (mm/die);

T_{mean} = temperatura media mensile (°C);

T_{max} = temperatura massima mensile (°C);

T_{min} = temperatura minima mensile (°C);

Ra = radiazione (mm/die)

Di seguito si riportano le determinazioni del valore del ETo nel territorio di riferimento secondo l’equazione di Hargreaves & Samani.

MESE	STIMA LAT=43° (mm/d)	T med	T min	T max	ETo (mm/d)	ETo (mm/mese)
Gennaio	5,37	8,82	6,18	11,47	0,76	23,43
Febbraio	7,59	8,85	5,71	11,98	1,17	32,62
Marzo	10,53	11,25	7,59	14,91	1,90	59,03

¹⁸ Hargreaves GH, Samani ZA, 1985. *Reference crop evapotraspiration from temperature*. Appl Eng Agric 1(2): 96-99.



Aprile	13,80	14,93	10,60	19,26	3,06	91,74
Maggio	16,08	18,03	13,56	22,50	3,96	122,88
Giugno	17,10	22,03	17,34	26,72	4,80	143,94
Luglio	16,63	24,95	19,92	29,98	5,19	160,84
Agosto	14,73	25,13	20,11	30,15	4,61	142,94
Settembre	11,76	21,92	17,52	26,33	3,19	95,62
Ottobre	8,51	17,73	14,20	21,26	1,85	57,29
Novembre	5,92	13,21	10,44	15,98	0,99	29,82
Dicembre	4,80	9,88	7,32	12,45	0,69	20,74
Anno						980,88

Riportando in grafico l'andamento della pluviometria media mensile tipica dell'area, nonché la richiesta idrica dell'ambiente esterno (Figura 7-33), è possibile evidenziare come nel periodo ottobre-marzo si verifichino condizioni di *surplus* idrico, anche in funzione della presenza di basse temperature che rendono minime le richieste energetiche dell'ambiente. Ciò, di conseguenza, determina un bilancio piovosità-evapotraspirazione positivo. Nei mesi di aprile-settembre il bilancio suddetto tende ad essere negativo, con conseguenti condizioni di non saturazione idrica del terreno e presenza di parziale deficit idrico, che diventa massimo nel mese di luglio.

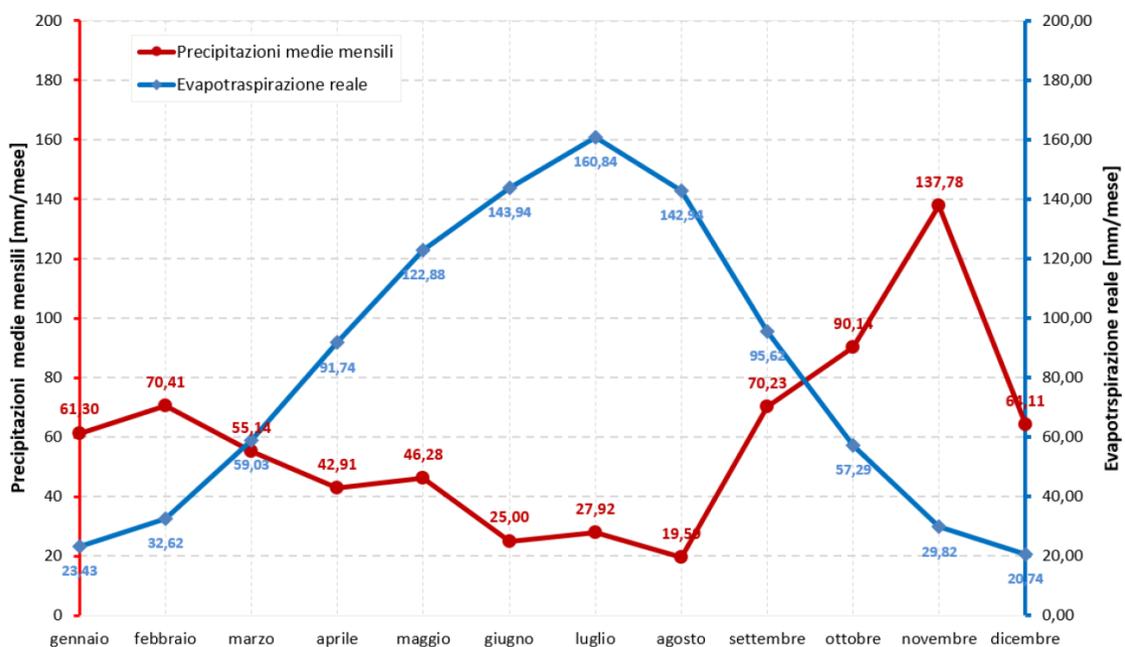


Figura 7-33: Andamento della piovosità mensile e relativa richiesta idrica dell'ambiente

I dati di pluviometria e termometria relativi all'area in oggetto hanno, infine, permesso di determinare i valori di *Indice globale di umidità* (Im), funzionale alla classificazione climatica dell'area secondo Thornthwaite:

$$Im = (P - ETo) / ETo * 100$$

in cui:

P = Precipitazione annua (mm);

ETo = evapotraspirazione potenziale media annua, ottenuta dalla somma dei valori medi mensili.

Il valore di Im ottenuto, pari a -16,67, individua un clima *asciutto/sub-umido* (C1) secondo la Classificazione climatica di Thornthwaite (Figura 7-34).

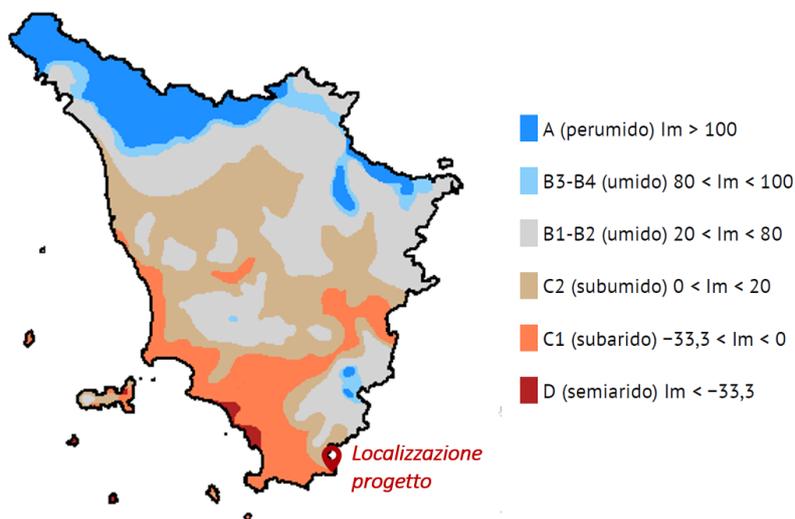


Figura 7-34: Classificazione climatica secondo Thornthwaite

Per la descrizione del regime anemologico dell'area in esame sono stati presi a riferimento i dati anemometrici registrati dalla stazione di Capalbio del SIR Toscana nel periodo 2010-2020.

Il vento che durante l'anno spira più frequentemente sul litorale è il grecale, la cui velocità media supera raramente i 10 km orari. Il libeccio è un vento che soffia raramente, ma con maggiore violenza superando gli 80 km orari ed esercitando sulla costa una notevole azione demolitrice e riuscendo a trasportare l'aerosol marino anche molto all'interno. L'analisi dei dati grezzi messi a disposizione sul portale del SIR nella centralina anemometrica considerata ha evidenziato la seguente serie di osservazioni.

Tabella 7-17: Direzione dei venti osservata nella centralina anemometrica "Capalbio" nel periodo 2010-2020– dato aggregato (Fonte: elaborazione dati SIR Regione Toscana)

DIREZIONE VENTI	OSSERVAZIONI ANNUALI (N.)											PERIODO (2010-2021)	
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Totale	Incidenza percentuale
Nord (Tramontana)	122	137	125	99	100	97	88	102	103	86	69	1128	29,86%
Nord Est (Grecale)	123	119	94	86	119	112	139	146	135	153	138	1364	36,11%
Est (Levante)	26	25	56	39	62	56	60	39	49	63	33	508	13,45%

Sud Est (Scirocco)	27	19	15	7	23	13	15	18	16	15	7	175	4,63%
Sud (Ostro)	19	9	26	19	27	9	20	15	12	18	14	188	4,98%
Sud Ovest (Libeccio)	10	3	10	9	10	7	15	15	13	6	12	110	2,91%
Ovest (Ponente)	8	10	13	6	6	7	10	4	8	5	3	80	2,12%
Nord Ovest (Maestrale)	30	43	14	6	18	12	14	24	29	19	15	224	5,93%
Totale												100,00%	

Sulla base dei dati sopra riportati è stato possibile ricostruire il diagramma anemometrico relativo alle direzioni prevalenti dei venti nel periodo di osservazione. Come possibile osservare nella Figura 7-35, la direzione prevalente è la NE (circa 36 % delle osservazioni totali) e la N (quasi 30% delle osservazioni totali).

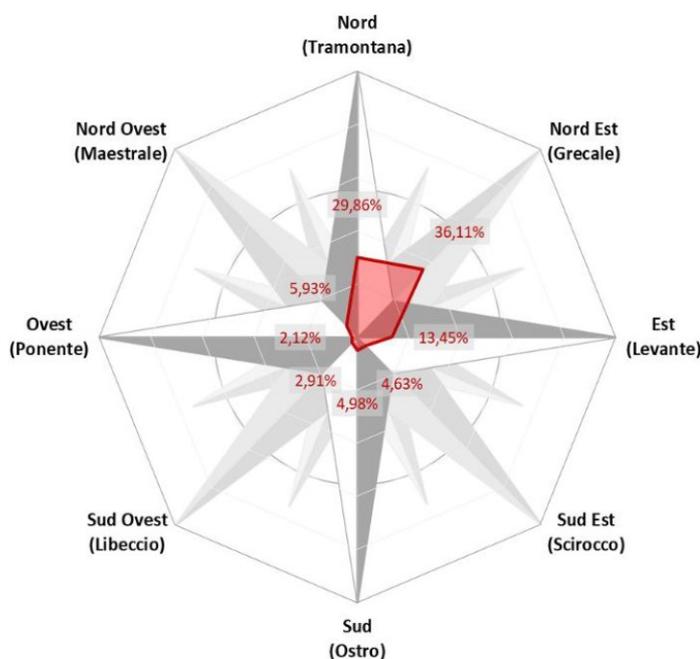


Figura 7-35: Direzione prevalente dei venti misurati nella centralina anemometrica "Capalbio"

Cambiamenti climatici attesi nell'area in esame

Il clima della Toscana ha una grande variabilità territoriale a causa di diverse condizioni geografiche e fisiche quali la presenza del mare a Ovest, le zone collinari centrali e la dorsale appenninica a Nord ed a Est. È infatti possibile dividere il territorio regionale in tre distinte fasce bioclimatiche:

- la fascia costiera (comprendente l'immediato entroterra) a clima mediterraneo (rari giorni di gelo, due mesi di siccità estiva); in realtà solo alcune stazioni meteorologiche hanno clima nettamente mediterraneo (Livorno, Bibbona, Suvereto, Grosseto, Orbetello e Alberese), le altre sono di transizione;
- la fascia dell'entroterra (pianure interne e bassa e media collina) a clima temperato submediterraneo;

- la fascia montana a clima temperato fresco.

Il Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici¹⁹ (PNACC, 2017) inserisce l'area interessata dal progetto in esame nella Macroregione climatica omogenea 2, la quale si estende su quasi tutta la penisola interessando, nello specifico, Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale (Figura 7-36).

Questa Macroregione è caratterizzata dal maggior numero, rispetto a tutte le altre zone, di giorni, in media, al di sopra della soglia selezionata per classificare i *summer days* (29,2°C) e al contempo da temperature medie elevate; anche il numero massimo di giorni consecutivi senza pioggia risulta essere elevato (CDD) in confronto alle altre zone dell'Italia centro settentrionale; il regime pluviometrico, in termini di valori stagionali (WP ed SP) ed estremi (R20 e R95p) mostra invece caratteristiche intermedie (Figura 7-37).

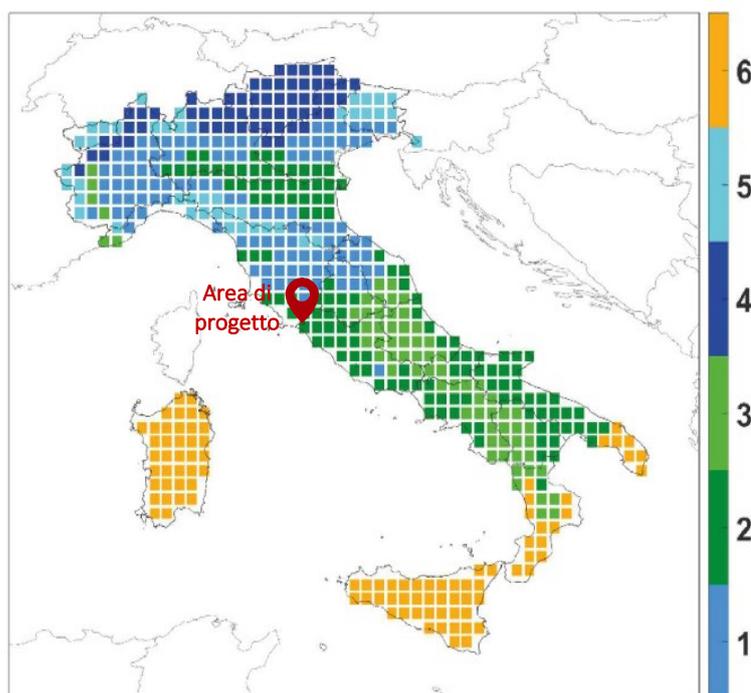


Figura 7-36: Macroregioni climatiche omogenee individuate dal PNACC²⁰

	Temperatura media annuale - Tmean (°C)	Giorni con precipitazioni intense - R20 (giorni/anno)	Frost days - FD (giorni/anno)	Summer days - SU95p (giorni/anno)	Precipitazioni invernali cumulate - WP (mm)	Precipitazioni cumulate estive - SP (mm)	95° percentile precipitazioni - R95p (mm)	Consecutive dry days - CDD (giorni)
Macroregione 2 Pianura Padana, alto versante adriatico e aree costiere dell'Italia centro-meridionale	14.6 (±0.7)	4 (±1)	25 (±9)	50 (±13)	148 (±55)	85 (±30)	20	40 (±8)

Figura 7-37: Indicatori climatici relativi alla Macroregione 2 (Fonte: PNACC)

L'analisi delle anomalie climatiche attese per il XXI secolo, in termini di temperature e precipitazioni medie stagionali, è stata effettuata a scala nazionale per i periodi 2021-2050 e 2071-2100 utilizzando il modello COSMO-CLM21 alla risoluzione di circa 8 km e considerando gli scenari RCP4.5 e RCP8.5, i

¹⁹ <https://www.mite.gov.it/pagina/piano-nazionale-di-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>

²⁰ Le 6 Macroregioni climatiche omogenee rappresentative del clima attuale sono state individuate sulla base dell'andamento di un set di indicatori climatici nel periodo di riferimento 1981 – 2010, con una risoluzione di 25 km.

²¹ Modello COSMO-CLM (Rockel et al., 2008) alla risoluzione di circa 8 km nella configurazione ottimizzata dalla Fondazione Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (Bucchignani et al., 2015; Zollo et al 2015).



quali corrispondono a due dei quattro Representative Concentration Pathways (RCP) che la comunità scientifica internazionale (IPCC, 2014²²) ha selezionato per rappresentare l'evoluzione delle concentrazioni future di gas ad effetto serra del nostro pianeta (Figura 7-38). In Tabella 7-18 sono riassunte le caratteristiche degli scenari considerati.

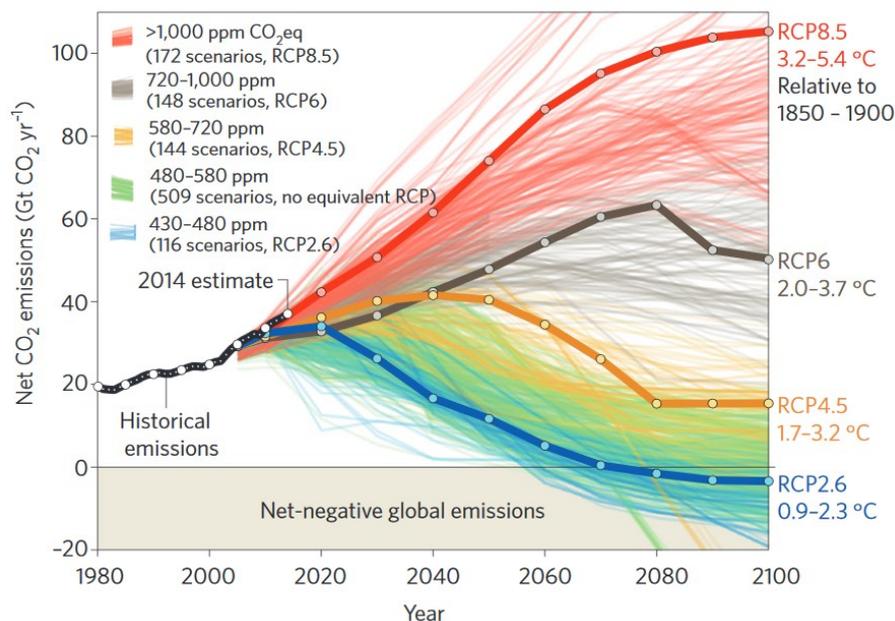


Figura 7-38: Percorsi Rappresentativi di Concentrazione (RCP) fino al 2100 considerati nel Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC (Fonte: Fuss S., et al., 2014²³).

Tabella 7-18: Caratteristiche degli scenari climatici considerati nell'analisi

SCENARIO		CARATTERISTICHE
RCP 4.5	Scenario di stabilizzazione (riduzioni consistenti)	In questo scenario le emissioni di GHG sono arginate dall'adozione di alcune strategie di controllo. Entro il 2070 le emissioni di CO ₂ scendono al di sotto dei livelli attuali e la concentrazione atmosferica si stabilizza entro la fine del secolo a circa il doppio dei livelli pre-industriali. L'obiettivo di contenere l'innalzamento della T media globale a "+2 °C" non è raggiunto. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a 4,5 W/m ² .
RCP 8.5	Scenario ad alte emissioni ("Businnes as usual")	In questo scenario non vengono adottate strategie di controllo e riduzione delle emissioni. Entro il 2100, le concentrazioni di CO ₂ in atmosfera sono triplicate o quadruplicate rispetto ai livelli preindustriali. Rispetto al 1850, nel 2100 il forzante radiativo ammonterà a 8,5 W/m ² .

Entrambi gli scenari climatici RCP hanno evidenziato come, nel trentennio 2021-2050, la Regione Toscana sarà caratterizzata da un generale aumento della temperatura media, più marcato secondo lo scenario RCP 8.5, con un incremento nell'ordine del 1,5°C. In termini di precipitazione, le proiezioni con lo scenario RCP 4.5 mostrano una diffusa riduzione delle piogge estive, meno accentuata nella zona nord-occidentale, e poca variazione di quelle invernali. Lo scenario RCP 8.5 mostra, invece, una

²² IPCC, 2014, *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf

²³ Fuss S. et al., (2014) Betting on negative emission. *Nature Climate Change* Vol. 4, pp. 850-853. URL: <https://www.nature.com/articles/nclimate2392>



riduzione delle piogge estive più concentrata nella parte orientale e meridionale della Regione e un più diffuso aumento delle piogge invernali²⁴.

Nello specifico, nello scenario RCP 4.5 il territorio comunale di Manciano ricade nel *cluster delle anomalie climatiche D* (piovoso invernale-secco estivo) interessato da un aumento delle precipitazioni invernali (valore medio dell'aumento pari all'8%) e da una riduzione notevole di quelle estive (valore medio della riduzione pari al 25%). In generale si ha un aumento significativo sia dei fenomeni di precipitazione estremi (R95p) sia dei *summer days* (di 14 giorni/anno).

Nello scenario RCP 8.5 l'area in esame è inserita nel *cluster C* (piovoso-caldo estivo), caratterizzato da un aumento sia delle precipitazioni invernali che di quelle estive e da un aumento significativo dei fenomeni di precipitazione estremi (valore medio dell'aumento pari al 13%). Infine, si osserva un aumento rilevante dei *summer days* (di 12 giorni/anno).

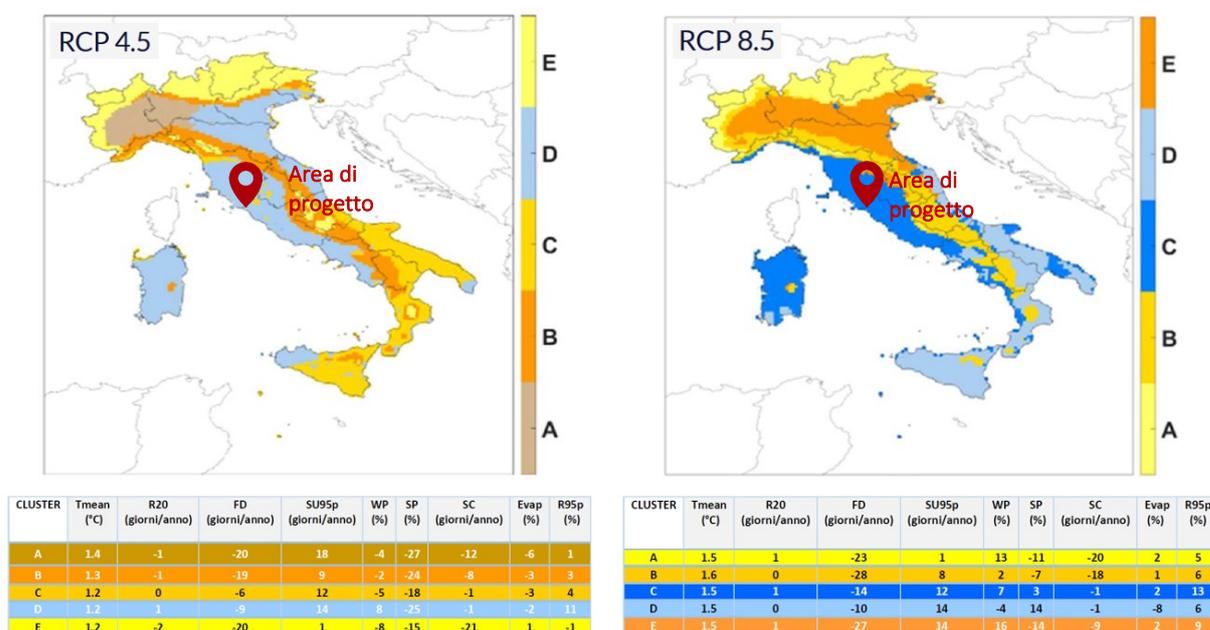


Figura 7-39: Cluster di anomalie climatiche individuati negli scenari RCP 4.5 e 8.5 (Fonte: PNACC)

In Figura 7-40 è riportato l'indice di rischio climatico in ciascuna Provincia italiana, il quale rappresenta un primo passo per delineare la distribuzione geografica dei potenziali impatti associati al cambiamento climatico sul territorio italiano.

²⁴ <https://www.cmcc.it/it/scenari-climatici-per-litalia#mappe>

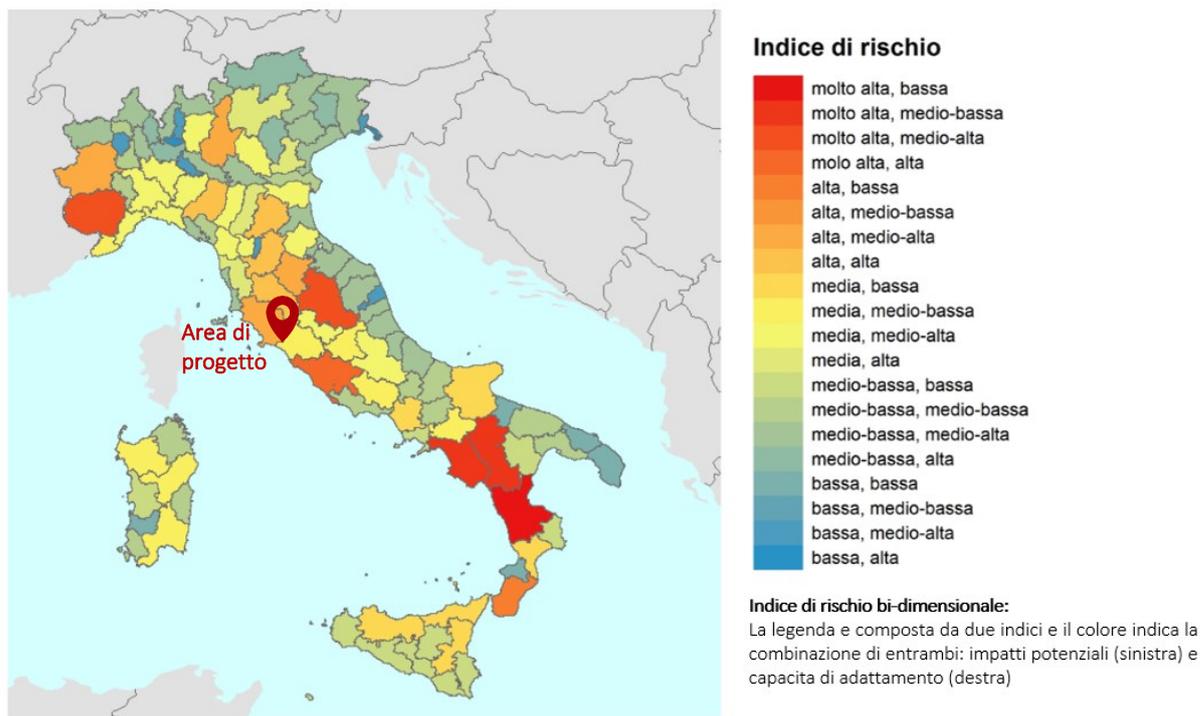


Figura 7-40: Indice di rischio climatico a scala provinciale (Fonte: PNAACC)

Per la stima di tale indice sono stati considerati:

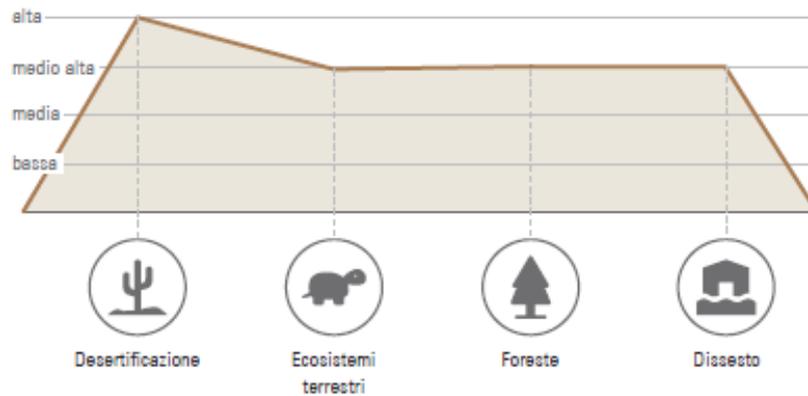
- la *pericolosità*, misurata da una serie di indicatori riferiti alle anomalie climatiche future;
- l'*esposizione* e la *sensibilità*, identificate attraverso una serie di indicatori territoriali che rilevano sia la presenza di capitale manufatto, naturale, umano ed economico potenzialmente esposto ai pericoli climatici che la suscettibilità delle diverse aree al danno;
- la *capacità di adattamento*, misurata da indicatori su scala provinciale riferiti alla maggiore o minore capacità del territorio di fronteggiare il cambiamento climatico.

Lo scenario climatico di riferimento scelto per l'analisi è l'RCP 4.5 per il periodo 2021-2050. In generale, nel periodo considerato, le aree della Macroregione climatica 2 presentano valori di propensione al rischio alti e medio-alti, localizzati in prevalenza nelle Province centrali e meridionali caratterizzate da impatti potenziali molto alti e bassa capacità adattativa.

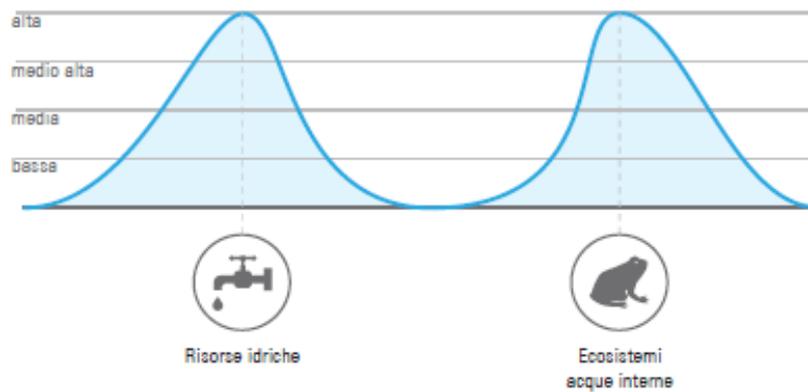
La Provincia di Grosseto, nella quale ricade l'area oggetto di valutazione, possiede un indice di rischio climatico alto, medio-alto.

In Figura 7-41 sono riportati i livelli di impatto potenziale attesi all'interno della Macroregione 2 suddivisi per settori socio-economici e ambientali. I settori considerati sono stati raggruppati nelle categorie Acqua, Terra e Uomo (attività antropiche) in base alla loro pertinenza. In generale, è possibile osservare che tutti i settori sono caratterizzati da livelli di impatto potenziale variabili tra alti e medio-alti.

TERRA



ACQUA



UOMO

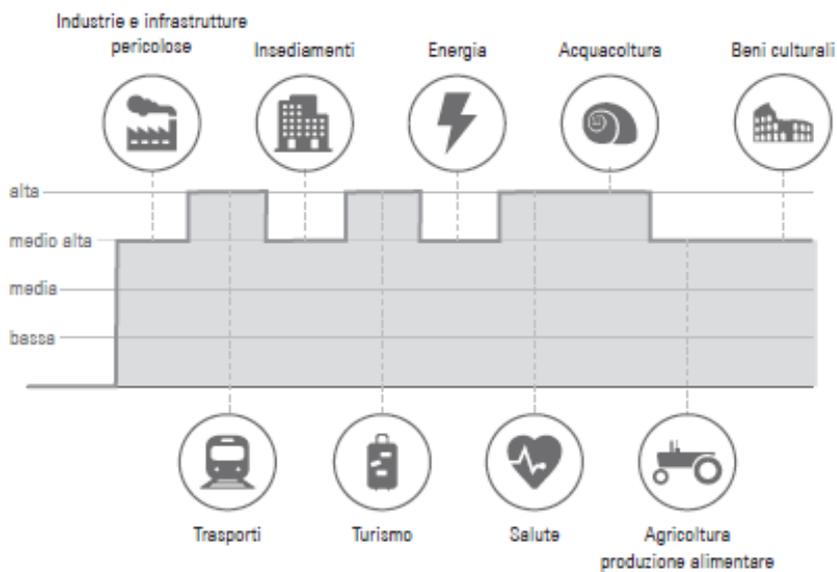


Figura 7-41: Livelli di impatto potenziale associati ai cambiamenti climatici attesi nella Macroregione 2 suddivisi per settore analizzato (Fonte: PNACC).



7.6 RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI

7.6.1 Reti ecologiche

La rete ecologica di un territorio si compone di elementi differenti per grado di naturalità, presenza di habitat e specie d'interesse conservazionistico e, conseguentemente, per il relativo ruolo ecologico svolto nel territorio.

Gli elementi fondamentali delle reti ecologiche sono (APAT, 2003):

- aree centrali (core areas): aree ad alta naturalità che sono già, o possono essere, soggette a regime di protezione (parchi o riserve);
- fasce di protezione (buffer zones): zone cuscinetto, o zone di transizione, collocate attorno alle aree ad alta naturalità al fine di garantire l'indispensabile gradualità degli habitat;
- fasce di connessione (corridoi ecologici): strutture lineari e continue del paesaggio, di varie forme e dimensioni, che connettono tra di loro le aree ad alta naturalità e rappresentano l'elemento chiave delle reti ecologiche poiché consentono la mobilità delle specie e l'interscambio genetico, fenomeno indispensabile al man-tenimento della biodiversità;
- aree puntiformi o "sparse" (stepping zones): aree di piccola superficie che, per la loro posizione strategica o per la loro composizione, rappresentano elementi importanti del paesaggio per sostenere specie in transito su un territorio oppure ospitare particolari microambienti in situazioni di habitat critici (es. piccoli stagni in aree agricole).

La rete ecologica di area vasta

L'ambito, assai vasto ed eterogeneo con grande diversificazione e ricchezza paesaggistica ed ecosistemica, comprende un esteso sistema costiero, con coste sabbiose e rocciose ed elevati carichi turistici, le valli dei fiumi Albegna e Fiora, vaste matrici forestali e agro-pastorali dei rilievi collinari e montani, alternati da poggi e rilievi calcarei con macchie boschive, e il caratteristico sistema di tavolati e gole tufacee di Pitigliano e Sorano. Tutto l'ambito è attraversato da un ricco reticolo idrografico, con la presenza di ecosistemi fluviali ad alto valore naturalistico.

All'interno del sistema regionale per la biodiversità si collocano le aree di collegamento ecologico-funzionale (ai sensi *art. 2, co. 1, lettera p), del D.P.R. n. 357/1997*) e gli altri elementi strutturali e funzionali della rete ecologica toscana, così come individuata dal PIT/PPR.

Le aree di collegamento ecologico funzionale e gli altri elementi funzionali e strutturali di cui *all'articolo 5, comma 1, lettera c) della L.R. n. 30/2015* sono finalizzati a garantire la continuità fisico- territoriale ed ecologico funzionale fra gli ambienti naturali mantenendo la connettività fra popolazioni di specie animali e vegetali. Esse assicurano la coerenza del sistema regionale della biodiversità e del sistema regionale delle aree naturali protette e, in un'ottica di reciproca funzionalità, concorrono a garantire la conservazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale nel suo complesso.

Ratificando la Strategia Nazionale per la Biodiversità (che prevede vengano inclusi all'interno dei Piani Paesaggistici specifici obiettivi di conservazione della biodiversità in relazione agli obiettivi di qualità paesaggistica delineati per i diversi ambiti di paesaggio), la Regione Toscana ha definito all'interno del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT) la Rete Ecologica Regionale (RET) e, nel riconoscere il sistema della Rete Natura 2000 come "valore naturalistico", ha recepito le misure di conservazione di cui alla *D.G.R. n. 644/2004* come "obiettivi di qualità ed azioni prioritarie".

L'insieme degli elementi strutturali (ecosistemi forestali, agropastorali, palustri e fluviali, costieri, rupestri/calanchivi) e funzionali della RET definiti per ciascun ambito paesaggistico costituisce il Sistema regionale della biodiversità così come descritto all'*art. 5 della L.R. n. 30/2015* e si pone come elemento fondante per la definizione di valori, criticità ed obiettivi di conservazione e qualità paesaggistica.



Come possibile osservare in Figura 6-5, dal punto di vista strutturale le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dal tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto e dalla SE Terna 380/132/36 kV ricadono nel nodo degli agroecosistemi della porzione meridionale del territorio di Manciano, caratterizzato da aree agricole collinari estensive con prevalenza di seminativi asciutti e prati-pascolo a ridotta densità di elementi naturali e seminaturali.

Si evidenzia come nessuna parte del progetto in valutazione presenti interferenze con gli elementi funzionali individuati nella RET.

La rete ecologica locale

Come descritto nel paragrafo 6.4, le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, del cavidotto e della SE Terna 380/132/36 kV non interferiscono con aree naturali protette né siti Rete Natura 2000.

Ad una distanza di circa 1,8 km a Est della sezione C1 dell'impianto fotovoltaico, oltre la SP 67 Campigliola, è presente la Riserva Naturale Regionale (ex provinciale) di Montauto, la quale è stata istituita mediante *D.C.P. di Grosseto n. 16 del 27/02/1996* e comprende un tratto del corso inferiore del fiume Fiora, al confine tra Toscana e Lazio.

Con riferimento alla rete ecologica regionale e alle aree di collegamento ecologico-funzionale individuati dal PIT/PPR all'interno dell'Invariante II, dal punto di vista strutturale le aree d'intervento ricadono in un nodo degli agroecosistemi, paesaggio agricolo dominato da colture estensive cerealicole a ridotte dotazioni ecologiche (ad eccezione della vegetazione lungo il reticolo idrografico).

Le aree d'intervento non presentano interferenze con gli elementi funzionali individuati, per l'area di studio, nella Rete Ecologica Toscana (RET).

7.6.2 Unità ecosistemiche

Per *Unità Ecosistemica* (U.E.) s'intende un'area omogenea caratterizzata da specifici ecosistemi per i quali si prefigura una gestione unitaria, con particolare riferimento alle particolarità di stato e valore degli elementi in esse presenti, delle dinamiche in atto, delle criticità e delle alterazioni cui sono soggette.

Le unità ecosistemiche si configurano quindi come 'unità elementari' dell'ecomosaico territoriale non tanto in termini ecologici quanto in relazione alla copertura del suolo. Esse, infatti, si configurano come *indicatori* in grado di racchiudere riferimenti all'uso del suolo (con rimando al tipo di attività umana presente) e caratteristiche intrinseche strutturali e funzionali di un'area, le quali risultano indipendenti dalle attività antropiche (L. Bisogni, 2007).

In tal senso, le U.E. e le loro tendenze evolutive costituiscono un importante riferimento per la valutazione delle interferenze che le attività in progetto presentano nei confronti delle componenti ambientali e paesaggistiche.

Per individuare le unità ecosistemiche dell'ambito d'intervento sono stati integrati in una lettura d'insieme i risultati delle indagini condotte in campo con la fotointerpretazione dei recenti aerofotogrammi relativi l'ambito territoriale d'intervento.

Sulla scorta delle suddette considerazioni, le U.E. sono state classificate reinterpretando la copertura del suolo in funzione delle particolarità dell'ambito territoriale indagato. In concreto, sono state adattate le classi d'uso del suolo *Corine Land Cover* (CLC 2016, progetto europeo finalizzato al rilevamento ed al monitoraggio delle caratteristiche di copertura e uso del territorio, con particolare attenzione alle esigenze di tutela ambientale) ai tipi funzionali presenti nell'ambito d'intervento in modo tale da conseguire un ecomosaico il più possibile attinente con la reale situazione ambientale e paesaggistica.



Le aree dell'impianto fotovoltaico e della SE Terna 380/132/36 kV appartengono all'agroecosistema dei seminativi estensivi delle colline plioceniche caratterizzato da ridotta infrastrutturazione ecologica (ad eccezione di lembi boscati e macchie posti lungo il reticolo idrografico).

Non lontano dall'area d'intervento verso Nord si trovano le pendici boscate del Monte Maggiore.

Ad eccezione del tessuto residenziale rado, non si rilevano nell'areale d'intervento ecosistemi di tipo antropico.

7.6.3 Flora e vegetazione

Le attività di fotointerpretazione e quelle di rilievo di campo condotte nei giorni 08/09 e 09/09/2022 hanno consentito di tracciare l'assetto vegetazionale dell'area di studio presa a riferimento, nonostante il periodo non molto favorevole all'identificazione delle piante e delle colture (complice anche la forte siccità che si è abbattuta sul territorio negli ultimi mesi).

Oltre il 90% dell'area di studio è interessata da appezzamenti agricoli non irrigui in avvicendamento su cui vengono coltivati perlopiù cereali come orzo, grano e frumento oppure girasole e colture foraggere per il bestiame. Le aree possono essere caratterizzate dalla presenza di siepi arborate a dominanza di rovo (*Rubus spp.*) e marruca (*Paliurus spina-christi*) accompagnati, sul piano arboreo, da querce (genere *Quercus*) e olmi (gen. *Ulmus*), che costituiscono importanti corridoi e rifugi per la fauna selvatica, soprattutto per uccelli Passeriformi (Oss. Personale) e mustelidi come il tasso (*Meles meles*). Anche i fossi e i piccoli canali artificiali di raccolta delle acque ospitanti specie igrofile come la cannuccia di palude (*Phragmites australis*) e l'equiseto (gen. *Equisetum*) possono rappresentare elementi di divisione ma, più spesso, le diverse colture all'interno dell'area indagata si susseguono senza soluzione di continuità.

Le poche aree naturali, o in corso di rinaturalizzazione, sono rappresentate da macchie alte e boscaglie termo-mesofile mediterranee a dominanza di caducifoglie, dalla vegetazione ripariale dei fossi principali (Fosso del Tafone e Botro dell'Acqua Bianca) oppure da campi e prati abbandonati o lasciati a riposo attualmente ricoperti da piante erbacee "rustiche" ed ubiquitarie (*Avena fatua*, *Foeniculum vulgare* ecc...).



Boscaglie alveali e ripariali



Vegetazione igrofila di fossi e piccoli impluvi



Macchia alta e boscaglie termofile mediterranee in evoluzione



Siepi e filari a dominanza di olmo campestre



Pascoli e prati aridi in evoluzione post culturale



Prati a fienagione ed erbai

Figura 7-42: Assetto vegetazionale presente nell'area di studio

7.6.4 Aspetti faunistici

L'area di intervento, come più volte sottolineato, si viene a collocare in un ambito agricolo a prevalente presenza di seminativi e prati-pascoli.



La fauna tipica dell'areale ospita, dunque, esemplari riconducibili agli ambienti agricoli aperti.

Si tratta di una compagine faunistica piuttosto comune in tutto il territorio sia regionale che nazionale, tipicamente associata agli ambienti agricoli. Questi, come detto, non rivestono valore ecologico (gli agroecosistemi, infatti, sono tipicamente caratterizzati da un elevato livello di banalità ecologica, ecosistemica e floristica) ma generalmente possono presentare interesse di tipo trofico per alcune specie (in particolare avifauna e micro e meso fauna a spiccato carattere generalista) per lo più ad elevata vagilità.

Di seguito è tracciato un quadro – per ciascuna compagine faunistica – delle potenziali specie presenti nell'area di interesse. Come possibile osservare nella maggior parte dei casi, lo scarso di livello di criticità e/o livello di protezione in cui versano le specie in oggetto evidenzia una compagine di ridotta ampiezza e scarso valore faunistico. Per valutare il valore conservazionistico delle specie rilevate e potenzialmente presenti sono state verificate le forme di protezione cui ciascuna specie è sottoposta su scala europea, nazionale e regionale, e in particolare:

- Direttiva Habitat 92/43/CEE del 1992: Allegati II, III, IV;
- Direttiva Uccelli 147/2009/CE: Allegati I, IIA, IIB;
- Legge n. 157/92: articolo 2;
- L.R. n.56/00: Allegati B, B1.

Inoltre sono state prese in esame le categorie della Lista Rossa italiana della IUCN:

- EX = Estinta
- CR = in Pericolo critico
- EN = Minacciato
- VU = Vulnerabile
- NT = Quasi minacciata
- LC = Minor preoccupazione
- DD = Carente di dati

Per la componente ornitica è stata inoltre considerata la classificazione SPEC (Species of European Conservation Concern) di BirdLife International e lo status.

Classificazione SPEC:

- SPEC 1 = Specie presenti in Europa che sono ritenute di interesse conservazionistico a livello mondiale perché classificate come globalmente minacciate, dipendenti da misure di conservazione o senza dati sufficienti.
- SPEC 2 = Specie le cui popolazioni mondiali sono concentrate in Europa e che hanno uno status di conservazione in Europa sfavorevole.
- SPEC 3 = Specie non concentrate in Europa, ma che in Europa hanno uno sfavorevole status di conservazione.
- SPEC 4 = Specie le cui popolazioni mondiali sono concentrate in Europa e che hanno uno status di conservazione in Europa favorevole.

Status:

- E = Specie estiva;
- NE = specie nidificante eventuale;
- NP = specie nidificante probabile;
- NC = specie nidificante certa;



- M = specie migratrice

Erpetofauna

Con riferimento agli Anfibi si osserva come l'area sia caratterizzata dalla presenza di un reticolo idrografico abbastanza fitto ed inciso che, tuttavia, anche a causa dell'orografia, si presenta asciutto per gran parte dell'anno e non determina generalmente la presenza di acque anche a carattere temporaneo che possano rappresentare habitat idonei per la riproduzione e la presenza di alcune specie comuni anfibi. In tal senso, la compagine degli Anfibi appare estremamente semplificata e riconducibile per lo più a specie comuni tipiche delle aree rurali.

Anche con riferimento ai Rettili la natura agricola dell'area suggerisce la presenza di specie piuttosto comuni legate a questi ambiti prevalentemente per motivi trofici.

Si evidenzia che in termini di Erpetofauna nell'area vasta d'intervento non vi sono segnalazioni Re.Na.To.

S'inserisce di seguito una *check-list* delle principali specie di Erpetofauna potenzialmente presenti nell'areale d'intervento segnalando le relative forme di tutela cui sono sottoposte.

Tabella 7-19: Check-list dell'Erpetofauna potenziale riferita all'area d'intervento

NOME SPECIFICO	NOME COMUNE	EUROPA DIR. 92/43/CE	ITALIA LISTE IUCN	ROSSE	TOSCANA L.R. 56/00	TOSCANA RE.NA.TO.
<i>Bufo bufo</i>	Rospo comune		VU		X	
<i>Bufo viridis</i>	Rospo smeraldino	X	LC		X	X
<i>Hierophis viridiflavus</i>	Biacco	X	LC			
<i>Natrix natrix</i>	Biscia dal collare		LC		X	
<i>Podarcis muralis</i>	Lucertola muraiola	X	LC		X	
<i>Podarcis sicula</i>	Lucertola campestre	X	LC		X	
<i>Rana italica</i>	Rana appenninica	X	LC		X	X

Avifauna

L'avifauna costituisce senz'altro il gruppo faunistico maggiormente interessante per l'area vasta d'intervento anche in relazione alla presenza di alcune specie d'interesse conservazionistico la cui osservazione è cartografata nei dati del Repertorio Naturalistico Toscano (Re.Na.To.) nell'area vasta di inserimento del sito in oggetto. In particolare, alcuni habitat pseudo steppici di valore avifaunistico presenti nell'area vasta d'intervento costituiscono ambito di nidificazione della *Melanocorypha calandra* (calandra), specie d'interesse conservazionistico di rarità regionale.

In Tabella 7-20 si riportano le specie faunistiche potenzialmente presenti nell'area d'intervento e rilevate a seguito di una campagna di monitoraggio effettuata in prossimità nell'Agosto 2022.



Tabella 7-20: Specie avifaunistiche potenzialmente presenti. In verde sono evidenziate le specie rilevate durante la sessione di monitoraggio.

NOME COMUNE	NOME SCIENTIFICO	DIR. 2009/147/CE	BIRD LIFE SPEC	LISTA ROSSA IUCN EUROPA	LISTA ROSSA IUCN ITALIA
Airone guardabuoi	<i>Bubulcus ibis</i>			LC	LC
Albanella minore	<i>Circus pygargus</i>	X		LC	VU
Albanella reale	<i>Circus cyaneus</i>	X		LC	NA
Allocco	<i>Strix aluco</i>			LC	LC
Allodola	<i>Alauda arvensis</i>		SPEC3	LC	VU
Assiolo	<i>Otus scops</i>			LC	LC
Averla piccola	<i>Lanius collurio</i>	X		LC	VU
Balestruccio	<i>Delichon urbica</i>		SPEC 2	LC	NT
Ballerina bianca	<i>Motacilla alba</i>		SPEC3	LC	LC
Beccamoschino	<i>Cisticola juncidis</i>			LC	LC
Biancone	<i>Circaetus gallicus</i>	X		LC	VU
Capinera	<i>Sylvia atricapilla</i>			LC	LC
Cardellino	<i>Carduelis carduelis</i>			LC	LC
Cincia bigia	<i>Poecile palustris</i>			LC	LC
Cinciallegra	<i>Parus major</i>			LC	LC
Cinciarella	<i>Cyanistes caeruleus</i>			LC	LC
Civetta	<i>Athene noctua</i>			LC	LC
Codibugnolo	<i>Aegithalos caudatus</i>			LC	LC
Codiroso	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>			LC	LC
Colombaccio	<i>Columba palumbus</i>			LC	LC
Cornacchia grigia	<i>Corvus cornix</i>			LC	LC
Cuculo	<i>Cuculus canorus</i>			LC	LC
Fagiano comune	<i>Phasianus colchicus</i>			LC	NA
Falco di palude	<i>Circus aeruginosus</i>	X		LC	VU
Falco pecchiaiolo	<i>Pernis apivorus</i>	X		LC	LC
Falco pellegrino	<i>Falco peregrinus</i>	X		LC	LC
Fiorrancino	<i>Regulus ignicapilla</i>			LC	LC



Fringuello	<i>Fringilla coelebs</i>			LC	LC
Gabbiano reale	<i>Larus michahellis</i>			LC	LC
Garzetta	<i>Egretta garzetta</i>	X		LC	LC
Gazza	<i>Pica pica</i>			LC	LC
Gheppio	<i>Falco tinnunculus</i>		SPEC3	LC	LC
Ghiandaia	<i>Garrulus glandarius</i>			LC	LC
Ghiandaia marina	<i>Coracias garrulus</i>	X		LC	VU
Grillaio	<i>Falco naumanni</i>	X		LC	LC
Gruccione	<i>Merops apiaster</i>			LC	LC
Gufo comune	<i>Asio otus</i>			LC	LC
Lodolaio	<i>Falco subbuteo</i>			LC	LC
Luì piccolo	<i>Phylloscopus collybita</i>			LC	LC
Merlo	<i>Turdus merula</i>			LC	LC
Mignattaio	<i>Plegadis falcinellus</i>				
Nibbio bruno	<i>Milvus migrans</i>	X	SPEC3	LC	NT
Nibbio reale	<i>Milvus milvus</i>	X		NT	VU
Occhiocotto	<i>Sylvia melanocephala</i>			LC	LC
Occhione	<i>Burhinus oedicnemus</i>			LC	VU
Passera d'Italia	<i>Passer italiae</i>		SPEC2	LC	VU
Pettiroso	<i>Erithacus rubecula</i>			LC	LC
Picchio rosso maggiore	<i>Dendrocopos major</i>			LC	LC
Picchio verde	<i>Picus viridis</i>			LC	LC
Poiana	<i>Buteo buteo</i>			LC	LC
Quaglia	<i>Coturnix coturnix</i>			LC	DD
Rigogolo	<i>Oriolus oriolus</i>			LC	LC
Rondine	<i>Hirundo rustica</i>		SPEC3	LC	LC
Rondone comune	<i>Apus apus</i>		SPEC3	LC	NT
Saltimpalo	<i>Saxicola torquata</i>			LC	LC
Scricciolo	<i>Troglodytes troglodytes</i>			LC	LC
Sparviere	<i>Accipiter nisus</i>			LC	LC
Starna	<i>Perdix perdix</i>			LC	LC
Sterpazzola	<i>Sylvia communis</i>			LC	LC
Sterpazzola di Moltoni	<i>Sylvia cantillas moltonii</i>				



Sterpazzolina comune	<i>Sylvia cantillans</i>			LC	LC
Storno	<i>Sturnus vulgaris</i>			LC	LC
Strillozzo	<i>Emberiza calandra</i>		SPEC2	LC	LC
Succiacapre	<i>Caprimulgus europaeus</i>	X		LC	LC
Taccola	<i>Corvus monedula</i>			LC	LC
Torcicollo	<i>Jynx torquilla</i>		SPEC3	LC	EN
Tortora	<i>Streptopelia turtur</i>			VU	LC
Tortora dal collare	<i>Streptotelia decaocto</i>			LC	LC
Tottavilla	<i>Lullula arborea</i>	X	SPEC2	LC	LC
Upupa	<i>Upupa epops</i>			LC	LC
Usignolo	<i>Luscinia megarhynchos</i>			LC	LC
Verdone	<i>Carduelis chloris</i>			LC	LC
Verzellino	<i>Serinus serinus</i>		SPEC2	LC	LC
Zigolo nero	<i>Emberiza cirulus</i>			LC	LC

Teriofauna

La Teriofauna potenziale dell'area non presenta particolari singolarità, essendo quella tipica delle aree rurali delle colline plioceniche ove l'agricoltura (principale fonte di alimentazione) è collegata ad aree boschive a latifoglie che possono offrire rifugio come le foreste del Monte Maggiore.

Tabella 7-21: Teriofauna potenziale dell'area

NOME SPECIFICO	NOME COMUNE	EUROPA CONVENZ DI BERNA	EUROPA LISTA ROSSA IUCN	ITALIA L. N. 157/92	ITALIA LISTA ROSSA IUCN I	TOSCANA L.R. N. 56/2000	TOSCANA RE.NA.TO.
<i>Apodemis flavicollis</i>	Topo selvatico collo giallo				LC		
<i>Apodemis sylvaticus</i>	Topo selvatico				LC		
<i>Erinaceus europaeus</i>	Riccio comune				LC		
<i>Lepus europaeus</i>	Lepre comune				LC		



NOME SPECIFICO	NOME COMUNE	EUROPA CONVENZIONE DI BERNA	EUROPA LISTA ROSSA IUCN	ITALIA L. N. 157/92	ITALIA LISTA ROSSA IUCN I	TOSCANA L.R. N. 56/2000	TOSCANA RE.NA.TO.
<i>Meles meles</i>	Tasso		X	X	LC		
<i>Mus domesticus</i>	Topolino domestico				LC		
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Pipistrello comune						
<i>Rattus rattus</i>	Ratto nero				LC		
<i>Sus scrofa</i>	Cinghiale	X			LC		
<i>Vulpes vulpes</i>	Volpe				LC		

7.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE

7.7.1 Ambito di paesaggio della bassa Maremma e ripiani tufacei

Facendo riferimento a quanto indicato dalla regione Toscana all'interno del Piano di Indirizzo territoriale con valenza di Piano Paesaggistico, l'area d'intervento ricade in un contesto marginale dell'ambito di paesaggio della "Bassa Maremma e ripiani tufacei" che presenta, con il suo andamento perpendicolare alla linea di costa, una successione di paesaggi fisiograficamente diversificati.

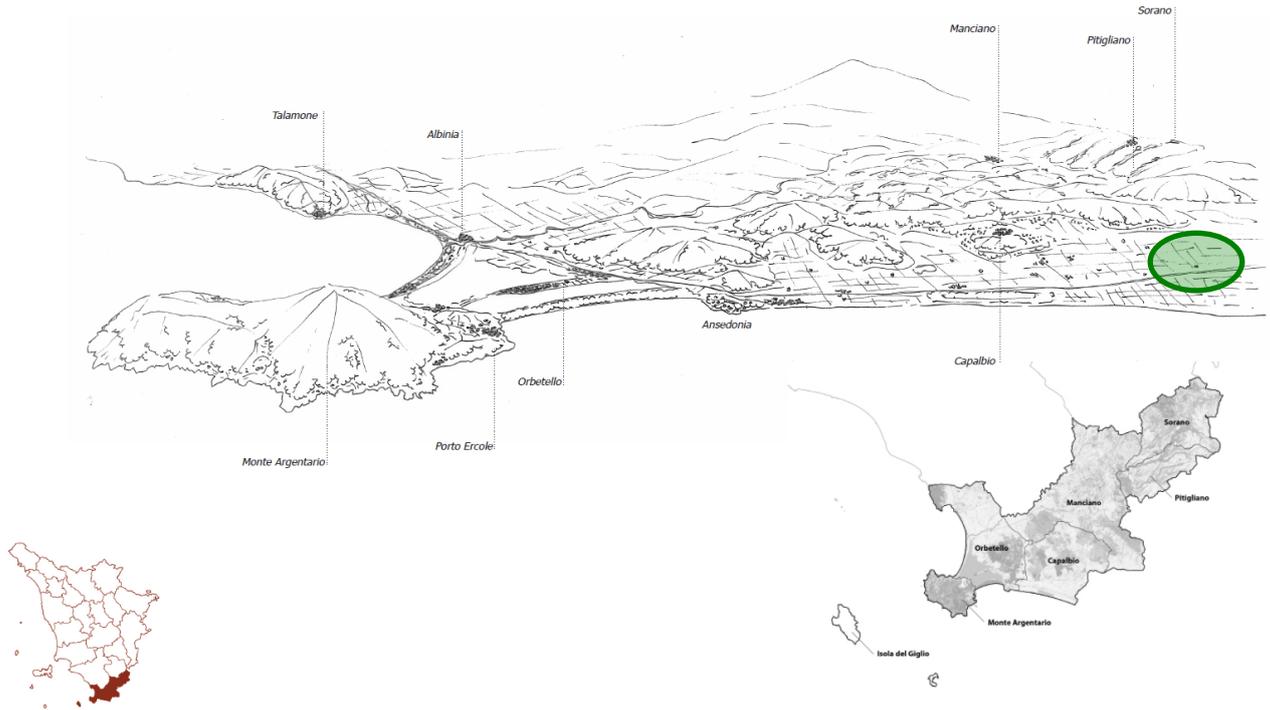


Figura 7-43: Localizzazione dell'areale d'intervento (in verde) all'interno dell'ambito di paesaggio

In particolare, l'iniziativa si colloca nella porzione più meridionale del comune di Manciano, non lontano dal confine con la provincia di Viterbo, paesaggio agropastorale ondulato a maglia agraria ampia di tipo tradizionale caratterizzato da ampi orizzonti e con reticolo idrografico inciso.

L'areale è contraddistinto da seminativi estensivi avvicendati con prato da foraggio e presenta ridotte dotazioni ecologiche per lo più riconducibili a macchie e boschetti lungo il reticolo idrografico inciso (Figura 7-44).

La matrice forestale di area vasta è caratterizzata essenzialmente dalla presenza del cerro e presenta rilevanti criticità in relazione alla scarsa qualità ecologica in quanto spesso non condotta secondo i principi della gestione forestale sostenibile e soggetta a frequenti incendi estivi (i.e. Monte Maggiore, Monte Bellino e Poggio Costone).

Il margine orientale dell'ambito confinante con il Lazio è costituito dal medio corso del Fiume Fiora che esprime un ricco sistema di valori naturalistici testimoniati dalla compresenza di diverse forme di tutela di habitat e specie floro-faunistiche (Figura 7-45) mentre il confine meridionale è definito dal tracciato della Strada dell'Abbadia, strada bianca d'interesse storico.

Il sistema insediativo è a maglia rada con episodi edilizi isolati in gran parte riconducibili a fabbricati a servizio dell'agricoltura come stalle, ricoveri e tettoie generalmente privi d'interesse architettonico o storico-testimoniale. Si tratta per lo più di fabbricati che hanno subito numerosi rimaneggiamenti che nel tempo ne hanno modificato i caratteri originari. L'areale non presenta esempi di architettura di interesse storico-testimoniale o di pregio.

La rete viaria locale è caratterizzata ancora oggi quasi esclusivamente da strade bianche rurali difficilmente percorribili ad eccezione della Strada Provinciale 67 'Campigliola' (Figura 7-46) che costituisce, di fatto, la sola strada praticabile del contesto.

In termini evolutivi i paesaggi agropastorali delle colline interne hanno visto, negli ultimi decenni, una sostanziale permanenza, anche se generalmente interessati da processi di parziale abbandono che favoriscono l'instaurarsi di fenomeni di erosione del suolo.



Figura 7-44: Ambito delle colline a versanti dolci dell'area d'intervento



Figura 7-45: Fiume Fiora nelle vicinanze dell'area d'intervento



Figura 7-46: Strada della Campigliola a nord dell'area d'intervento

7.7.2 Struttura del paesaggio

Nella presente sezione si descrivono gli elementi strutturali che costituiscono lo scheletro del paesaggio all'interno del quale si collocano l'impianto fotovoltaico e le opere di rete in progetto.

Per approfondimenti grafici e fotografici si rimanda all'elaborato "Analisi dello stato attuale: la struttura del paesaggio".

Caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici

Dalla lettura della carta dei caratteri idrogeomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici riportata nel PIT-PPr, si evince che il sistema morfogenetico dell'areale d'intervento è la collina dei bacini neo-quadernari a litologie alternate con presenza di modellamento erosivo. Il sistema è contraddistinto da rilievi a versanti dolci che presentano gli aspetti tipici degli ambiti maremmani e supporta generalmente paesaggi agrari e insediativi di valore. I fondovalle sono numerosi e caratterizzano il contesto con un reticolo idrografico generalmente inciso a supporto delle uniche dotazioni ecologiche del contesto.

I paesaggi che ne derivano sono ondulati, dominati dai seminativi asciutti, scarsamente dotati in termini di infrastrutturazione ecologica e con notevole ampiezza degli orizzonti (Figura 7-47).

Nel dettaglio, le opere sono ubicate nel contesto a morfologia sub pianeggiante inciso dal reticolo idrografico a carattere torrentizio compreso tra il Fosso del Tafone ad ovest e il Botro dell'Acqua Bianca ad est.

Resti di passate attività minerarie sono presenti a nord dell'areale d'intervento in corrispondenza della miniera del Tafone.



Figura 7-47: Caratteri geomorfologici dell'area vasta d'intervento

Caratteri ecosistemici del paesaggio

L'ambito paesaggistico in cui ricade l'impianto presenta ambienti agricoli appartenenti al sistema dei nodi degli ecosistemi agropastorali della Toscana meridionale.

In particolare, il paesaggio rurale in cui è previsto l'intervento è dominato da colture estensive cerealicole in avvicendamento a orzo, grano e frumento oppure girasole e colture foraggere per il bestiame. In considerazione del progressivo abbandono delle attività agricole si rinvencono anche campi e prati abbandonati o lasciati a riposo ricoperti da piante erbacee rustiche ed ubiquitarie (*Avena fatua*, *Foeniculum vulgare*, ecc.). Quasi del tutto privo di infrastrutturazione ecologica (ad eccezione della vegetazione a corredo lungo il reticolo idrografico), l'agroecosistema presenta ambienti pseudo steppici che rivestono un certo interesse per il foraggiamento dell'avifauna.

Gli ecosistemi fluviali e torrentizi ed il ricco reticolo idrografico minore, invece, presentano un elevato valore naturalistico in quanto costituiscono supporto per formazioni naturali riconducibili a macchie alte e boscaglie termo-mesofile con specie igrofile. Tali formazioni si riscontrano soprattutto a Nord della SP67 e lungo corsi d'acqua minori e impluvi confluenti nel Fosso del Tafone mentre nell'area d'intervento sono rare o del tutto assenti, in favore delle grandi distese agricole in avvicendamento che si susseguono senza soluzione di continuità.

Particolare interesse dal punto di vista naturalistico è rivestito dal corso del Fiume Fiora lungo il quale si trova la Riserva Naturale di Montauto (DCP n. 16 del 27/02/1996), a Nord della SP67 al confine tra Toscana e Lazio. Il paesaggio fluviale che a monte della Riserva è segnato da gole profondamente incise mentre in corrispondenza dell'area d'intervento è quello caratteristico del medio-basso corso dei fiumi, con alveo ampio e ghiaioso, anse dolci e corrente lenta. La vegetazione presente lungo il fiume è costituita da formazioni ripariali con salici (*Salix* spp.) e pioppi (*Populus nigra* e *Populus alba*); i rilievi circostanti sono invece occupati da formazioni di macchia mediterranea alternata a boschi di leccio *Quercus ilex*, roverella (*Quercus pubescens*) e aceri (*Acer* spp.).



Figura 7-48. Terreno preparato per la semina di cereali autunno-vernini nell'area d'intervento



Figura 7-49. Vegetazione a corredo del fosso dei Lavinacci tributario del Fosso dell'Acqua Bianca

Il paesaggio forestale dei rilievi posti a Nord dell'areale d'intervento è prevalentemente dominato dalla matrice ad elevata connettività, con la caratteristica presenza di boschi di latifoglie termofile (cerrete, querceti di roverella o di farnetto) e di mosaici misti di sclerofille sempreverdi e latifoglie decidue in parte attribuibili al target regionale delle foreste e macchie alte di sclerofille e latifoglie.

Sebbene in termini evolutivi i paesaggi agro-pastorali del contesto abbiano visto, negli ultimi decenni, una sostanziale permanenza, il progressivo abbandono delle attività in particolare silvo-pastorali ha determinato una perdita di qualità ecologica dei boschi (con incremento del rischio di incendi estivi).

Con riferimento invece alle attività agricole si osserva come il contesto d'intervento non sia interessato da colture specializzate e, pertanto, permangono coltivazioni cerealicole estensive in avvicendamento con praterie da fienagione.

Caratteri dei sistemi insediativi, urbani e infrastrutturali

Il sistema insediativo del contesto d'intervento si presenta a maglia estremamente rada con episodi edilizi isolati in gran parte riconducibili a fabbricati rurali (stalle, ricoveri e tettoie). Non si rilevano nel contesto edifici d'interesse storico-testimoniale né fabbricati tutelati. In generale, il patrimonio edilizio è di scarso valore in quanto nella gran parte dei casi ha subito numerosi rimaneggiamenti che ne hanno compromesso i caratteri originari.

Il contesto paesaggistico è estremamente povero in termini infrastrutturali, il che non soltanto limita fortemente lo sviluppo agricolo ma induce anche al progressivo abbandono del territorio che spesso si presenta pressoché privo di presidio.

In generale, la rete viaria locale è estremamente ridotta; la viabilità percorribile alle autovetture è riconducibile soltanto alla SP67 'Campigliola' mentre la restante parte è caratterizzata da strade bianche quasi esclusivamente ad uso agricolo. Particolare interesse riveste la Strada dell'Abbadia che, sebbene oggi non risulti transitabile alle normali autovetture, un tempo costituiva un importante asse di percorrenza in direzione della città di Vulci; per tale ragione, lungo il suo tracciato in epoca etrusca si trovavano fattorie e piccoli insediamenti.

L'unica infrastruttura degna di nota nel contesto paesaggistico è la linea AT 'Montalto-Suvereto' della RTN alla quale si collegherà mediante raccordi la SE Terna in progetto.



Figura 7-50: Strada dell'Abbadia presente nelle vicinanze dell'area di intervento



Figura 7-51. Viabilità rurale, elettrodotto AT ed edificato rurale presso l'area d'intervento

Caratteri morfotipologici del paesaggio rurale

Il paesaggio rurale nel quale si prevede di localizzare l'impianto fotovoltaico è caratterizzato da seminativi estensivi a cereali autunno-vernini avvicendati con prato da foraggio. La maglia agraria è di tipo ampio tradizionale, priva di infrastrutturazione ecologica e con presenza di formazioni naturali esclusivamente lungo il reticolo idrografico inciso. Il sistema insediativo a carattere rurale è estremamente rado e gli episodi edilizi isolati sono per lo più riconducibili a fabbricati ad uso agricolo (stalle, ricoveri, ecc.).

Si tratta di un agroecosistema caratterizzato da ampi orizzonti e quindi dotato di valore estetico-percettivo anche se presenta generalmente un ridotto potenziale rurale anche in termini di sviluppo di forme di agricoltura multifunzionale soprattutto a causa dell'insufficiente infrastrutturazione locale.



Figura 7-52. Assetto rurale dell'area d'intervento

7.7.3 Beni paesaggistici e patrimonio storico-culturale

La consultazione della cartografia inerente la presenza di beni architettonici tutelati ai sensi della *Parte II del D.Lgs. n. 42/2004 s.m.i.* ha evidenziato che le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, dal tracciato previsto per il posizionamento del cavidotto e l'area individuata per la realizzazione della SE Terna 380/132/36 kV in progetto non interferiscono con beni architettonici tutelati.

Aspetti archeologici

Le aree interessate dal progetto non ricadono all'interno di aree archeologiche sottoposte a tutela, situandosi tuttavia nelle immediate vicinanze di alcuni siti noti in bibliografia. In base ai dati attualmente disponibili l'area si colloca in un territorio scarsamente popolato anche in antico, lontano dalla valle del Fiora e dalla strada dell'Abbadia, che costituiscono i principali poli aggregativi del distretto.

L'impianto fotovoltaico in esame si colloca a circa 1 km di distanza dalla Strada dell'Abbadia, attuale confine tra Toscana e Lazio, vero e proprio elemento catalizzatore dell'insediamento in età antica. I dati editi e la ricognizione di superficie mostrano l'alta densità di rinvenimenti lungo questo tracciato, che risale probabilmente ad età etrusca e che ricalca l'itinerario della strada *aliter a Roma Cosa*²⁵ di età romana. La frequenza di rinvenimenti archeologici sembra diradarsi progressivamente procedendo verso Nord, nei terreni prossimi alla strada SP 107 e nell'area della Fattoria di Montauto.

Per quanto meno fitto, l'insediamento appare comunque attestato anche in questa porzione di territorio: la ricognizione di superficie ha permesso infatti di individuare alcune Unità Topografiche lungo le pendici collinari prospicienti il Botro dell'Acqua Bianca, risalenti presumibilmente ad età etrusco-arcaica.

Sulla base delle considerazioni sopra esposte, si assegna un grado di rischio archeologico:

²⁵ Carandini, Cambi 2002, pp. 133-134.



- alto alle sottoaree 1 e 4, indicate in rosso nella TAVOLA 3 allegata alla “*Valutazione del Rischio Archeologico*”, sulla base della presenza delle UT 1-3, situate nei campi ad Est della strada vicinale;
- medio alle sottoaree 2, 3 e 5, indicate in arancio nella TAVOLA 3 allegata alla “*Valutazione del Rischio Archeologico*”, per la prossimità con le evidenze ai punti 1 e 4. Lo stesso grado di rischio è assegnato alla sottoarea 7 per la prossimità con i siti 5 e 6 del Catalogo MOSI;
- basso alla sottoarea 6, indicata in giallo nella TAVOLA 3, per la distanza dai siti noti e per la totale assenza di reperti in superficie.

Per maggiori dettagli si rimanda alla “*Valutazione del Rischio Archeologico*” allegata.

7.8 ASPETTI SOCIO-ECONOMICI

7.8.1 Popolazione e benessere sociale

L’inquadramento demografico a livello provinciale e comunale è stato descritto facendo riferimento ai dati pubblicati nella banca dati ISTAT e nel documento “*Il Censimento permanente della popolazione in Toscana – Anno 2020*”²⁶ pubblicato dall’ISTAT del marzo 2022.

La provincia di Grosseto si estende per circa 4.503,17 km² e, al 31/12/2020, ha registrato 217.846 abitanti distribuiti all’interno di 28 Comuni. Il numero di residenti per chilometro quadrato, pari a 48,4 residenti/kmq, è risultato inferiore al valore regionale (160,6 residenti/kmq) a testimonianza del carattere rurale del territorio.

La popolazione della provincia di Grosseto è fra le più anziane in Toscana e tale dato è in linea con lo scenario regionale. La struttura per età ha infatti evidenziato una prevalenza della popolazione più adulta rispetto alla media nazionale nella classe 65 e più anni (28,2% contro 23,5 per cento). La popolazione di 0-14 anni è stata pari al 10,9% del totale, mentre la componente attiva (15-64 anni) ha rappresentato il 60,9%. A testimonianza di tale situazione l’indice di vecchiaia (dato dal rapporto tra le persone con età da 65 anni ed oltre e la popolazione tra 0 e 14 anni) ha evidenziato la presenza di più di due persone anziane ogni giovane ed è risultato pari a 257,9. Elevato è stato anche l’indice di struttura pari a 164,8, costituito dal rapporto tra la popolazione di 40-64 anni e quella con 15-39 anni. L’età media della popolazione residente è stata di 48,9 anni.

I dati dell’indagine sulla Qualità della vita²⁷ effettuata dal Sole 24 Ore nelle 107 province italiane mostrano che, complessivamente, nel 2021 la Provincia di Grosseto si è classificata al 53° posto nella graduatoria nazionale. L’indagine prende in esame un totale di 90 indicatori, suddivisi nelle 6 macro-categorie tematiche riportate in Figura 100 (ciascuna composta da 15 indicatori). A ciascun indicatore è attribuito un punteggio variabile tra zero (valore peggiore) e mille (il migliore). Il punteggio di ciascuna macro-categoria viene calcolato come media pesata dei 15 indicatori, mentre la classifica finale è definita in base alla media aritmetica semplice delle sei graduatorie di settore. In Figura 7-53 è possibile osservare che uno dei migliori indicatori è relativo alla categoria ambiente e servizi, in gran parte dovuto a valori superiori alla media nazionale per l’indice di qualità dell’aria, del clima e della vita dei giovani. Con riferimento all’indicatore “energia elettrica da fonti rinnovabili”, la produzione lorda pro capite degli impianti fotovoltaici nel 2020 è risultata pari a 489,9 kWh, inferiore alla media nazionale (507,8 kWh).

²⁶ https://www.istat.it/it/files//2022/03/Il-Censimento-permanente-della-popolazione-in-Toscana_focus-2.pdf

²⁷ <https://lab24.ilsole24ore.com/qualita-della-vita/grosseto#>

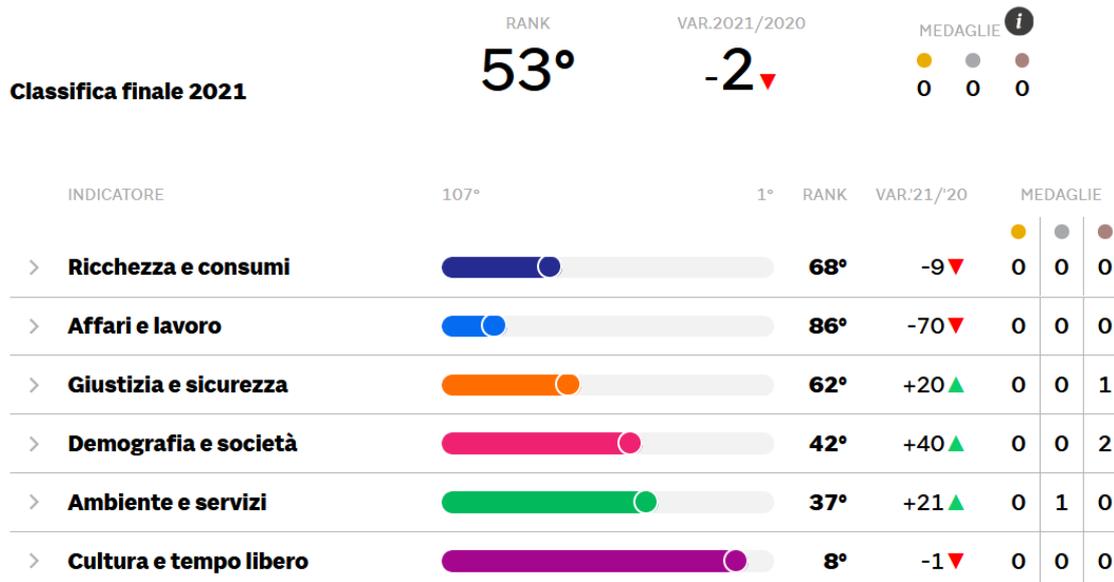


Figura 7-53: Risultati dell'indagine sulla Qualità della vita 2021 del Sole 24 Ore relativi alla Provincia di Grosseto

Al 31 dicembre 2020 il Comune di Manciano ha registrato 7.105 residenti, in progressiva diminuzione dal 2014. Nel 2019 sono state censite 3.570,81 famiglie ed un numero medio di componenti per famiglia di 2,01.

La struttura per età ha evidenziato una prevalenza della popolazione più adulta rispetto alla media nazionale sia nella classe 65-74 anni (14,5% contro 11,7 per cento) che in quelle più anziane. La popolazione di 0-14 anni è stata pari al 10,8% del totale, mentre la componente attiva (15-64 anni) ha rappresentato il 59,6% (Figura 7-54).

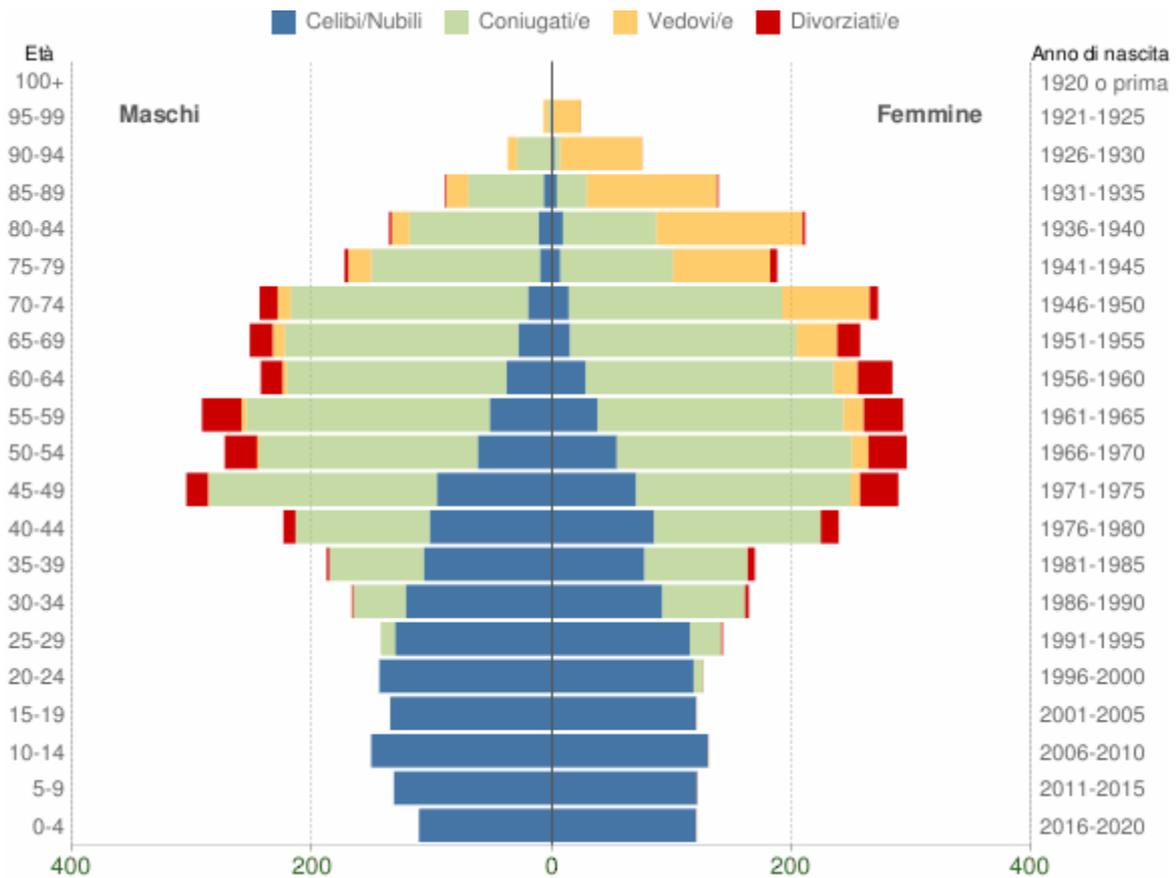


Figura 7-54: Popolazione per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2021 (Fonte: elaborazione tuttitalia.it su dati ISTAT)

Elevato è anche l'indice di struttura pari a 182,8, che indica il grado di invecchiamento della popolazione attiva, elemento da non sotto-valutare che genera un impatto economico rilevante, costituito dal rapporto tra la popolazione di 40-64 anni e quella con 15-39 anni. Un effetto dell'elevata età media e dell'alta concentrazione di popolazione con età anziana è la presenza di un saldo naturale negativo (-7,2 per mille nel 2021) che sta portando ad un graduale ridimensionamento ed invecchiamento della popolazione comunale.

7.8.2 Sistema economico

Il sistema imprenditoriale

L'analisi del sistema economico a livello provinciale è stata effettuata prendendo come riferimento i dati contenuti nel documento "Rapporto strutturale sull'economia delle province di Grosseto e Livorno nel 2021" pubblicato dal Centro Studi e Servizi della Camera di Commercio della Maremma e del Tirreno²⁸ (CCIAA MT) nel luglio 2022 e nella banca dati dell'ISTAT.

A fine 2021 nei registri della Camera di Commercio Maremma e Tirreno erano registrate 29.146 imprese in Provincia di Grosseto (Figura 7-55). Nell'analisi per *status*, il sottoinsieme numericamente più cospicuo delle registrate, pari all'88,6%, è rappresentato dalle sedi attive che nel complesso sfiorano le 26 mila unità. A notevole distanza seguono quasi 2 mila inattive (6,8%), 855 imprese in scioglimento o liquidazione (2,9%), 425 soggette a procedure concorsuali (1,4%) e, quasi cinquanta sospese (0,1%). Rispetto ai valori dell'anno precedente il sistema imprenditoriale grossetano ha

²⁸ https://www.lg.camcom.it/pagina1753_studi-e-ricerche.html



osservato un piccolo incremento delle imprese registrate (+0,2%), attive (+0,3%) e, all'opposto, una riduzione di quelle inattive (-1,3%).

Status	Registrate	Attive		Sospese		Inattive		Con procedure concorsuali		In scioglimento o liquidazione	
		Val. ass.	Inc. %	Val. ass.	Inc. %	Val. ass.	Inc. %	Val. ass.	Inc. %	Val. ass.	Inc. %
Grosseto	29.146	25.832	(88,63)	47	(0,16)	1.987	(6,82)	425	(1,46)	855	(2,93)
Livorno	32.581	28.145	(86,38)	19	(0,06)	2.892	(8,88)	498	(1,53)	1.027	(3,15)
CCIAA MT	61.727	53.977	(87,44)	66	(0,11)	4.879	(7,90)	923	(1,50)	1.882	(3,05)
Toscana	408.533	350.347	(85,76)	656	(0,16)	32.801	(8,03)	7.983	(1,95)	16.746	(4,10)
ITALIA	6.067.466	5.164.831	(85,12)	8.207	(0,14)	523.663	(8,63)	110.891	(1,83)	259.874	(4,28)

Figura 7-55: Sedi d'impresa registrate al 31/12/2021 (Fonte: elaborazione CCIAA MT)

Analizzando la struttura imprenditoriale presente nel territorio grossetano della CCIAA MT (Figura 7-56) è possibile osservare che i settori economici prevalenti sono il primario (31,6%) e il terziario col 17,9%. Seguono le costruzioni (11,6%), l'alloggio e ristorazione (9,2%) e poi si scende fino al 5% del totale per trovare il manifatturiero. A partire dalle attività immobiliari, tutti gli altri stazionano sotto i cinque punti percentuali. Nel 2021, fra i settori economici è stata rilevata una sostanziale tenuta del primario e del turismo e un incremento per quasi tutti i restanti comparti, ad eccezione di quello estrattivo (-12,5%), manifatturiero (-2,3%) e logistico (-1,9%).

Le unità locali in Provincia di Grosseto registrate a fine 2021 sono state 7.434 e tale valore, sommato alle sedi d'impresa, ha portato a più di 36.000 il numero delle "cellule" produttive presenti sull'intero territorio.

Settori ATECO	2020	2021	Var. %	Peso % 2021
Agricoltura, silvicoltura pesca	9.211	9.207	0,0	31,59
Estrazione di minerali da cave e miniere	24	21	-12,5	0,07
Attività manifatturiere	1.508	1.474	-2,3	5,06
Fornitura di energia elettrica, gas, vapore...	30	32	6,7	0,11
Fornitura di acqua; reti fognarie...	45	42	-6,7	0,14
Costruzioni	3.335	3.377	1,3	11,59
Commercio all'ingrosso e al dettaglio...	5.243	5.221	-0,4	17,91
Trasporto e magazzinaggio	464	455	-1,9	1,56
Attività dei servizi alloggio e ristorazione	2.675	2.683	0,3	9,21
Servizi di informazione e comunicazione	308	314	1,9	1,08
Attività finanziarie e assicurative	402	406	1,0	1,39
Attività immobiliari	1.281	1.318	2,9	4,52
Attività professionali, scientifiche e tecniche	551	552	0,2	1,89
Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto...	969	989	2,1	3,39
Amministrazione pubblica e difesa; assicurazione sociale	0	0	/	0,00
Istruzione	113	115	1,8	0,39
Sanità e assistenza sociale	95	99	4,2	0,34
Attività artistiche, sportive, d'intrattenim. e divertim.	560	555	-0,9	1,90
Altre attività di servizi	1.113	1.113	0,0	3,82
Attività di famiglie e convivenze come datori di lavoro	0	0	/	0,00
Imprese non classificate	1.163	1.173	0,9	4,02
Totale provincia	29.090	29.146	0,2	100,00

Figura 7-56: Imprese registrate distinte per attività ATECO nel biennio 2020-2021 in Provincia di Grosseto (elaborazione CCIAA MT)



Il Comune di Manciano ricade all'interno del Sistema Locale del Lavoro (S.L.L.) denominato "Manciano" (cod. 944), il quale comprende i territori di Semproniano e Manciano (Figura 77) e si estende per 454 km² (pari al 10% del territorio provinciale). Nel 2019 nel S.L.L. di Piombino sono state registrate 593 unità locali, di cui l'80% legate al macrosettore economico dei servizi, con oltre 1.200 addetti impiegati. In Tabella 7-22 sono riportati i principali indicatori economici registrati nel 2019 suddivisi per macrosettore (industria e servizi).

Tabella 7-22: Principali aggregati e indicatori economici del S.L.L. di Manciano suddivisi per macrosettore di attività economica – Anno 2019 (Fonte: ISTAT)

	TOTALE	INDUSTRIA	% DEL TOTALE	SERVIZI	% DEL TOTALE
Numero unità locali	593	119	20.1%	474	79.9%
Addetti	1.600	362	22.6%	1.238	77.4%
Dipendenti	880	212	24.1%	668	75.9%
Retribuzioni (migliaia di euro)	17.867	5.110	28.6%	12.757	71.4%
Valore aggiunto (migliaia di euro)	44597	12795	28.7%	31802	71.3%
Fatturato (migliaia di euro)	135.618	37.855	27.9%	97.763	72.1%
Acquisti di beni e servizi (migliaia di euro)	87.697	26.846	30.6%	60.851	69.4%
Valore aggiunto per addetto (migliaia di euro)	27.875	35.381	-	25.683	-
Valore aggiunto sul fatturato (valori percentuali)	32.9	33.8	-	32.5	-
Acquisti di beni e servizi sul fatturato (valori percentuali)	64.7	70.9	-	62.2	-
Retribuzione sul valore aggiunto (valori percentuali)	40.1	39.9	-	40.1	-
Retribuzione per dipendente (migliaia di euro)	20.294	24.1	-	19.087	-

Dalla consultazione della banca dati Imprese della Regione Toscana²⁹ si evince che, nel 2021, nel Comune di Manciano sono state registrate 1.376 imprese, di cui 1.318 attive. Le unità locali attive sono state 1.632, di cui il 12,4% artigiane. Tra le imprese registrate prevalgono quelle legate al settore agricolo (64%), commerciale (8,7%), e delle attività di alloggio e ristorazione (8,2%).

Il turismo

Nel corso del 2021 si sono contati oltre un milione di arrivi in Maremma, che hanno generato oltre 5,3 milioni di presenze (Figura 7-57); entrambi i flussi sono cresciuti di circa il 25% rispetto all'anno precedente, ma tale fenomeno che non ha modificato il valore della permanenza media, che è rimasto stabile a 5,2 notti.

²⁹

<https://web.regione.toscana.it/pentaho/api/repos/%3Apublic%3AREGISTROIMPRESA%3AREgistrolImprese.wcdf/generatedContent?userid=registroimpresero&password=PHzvVf83>

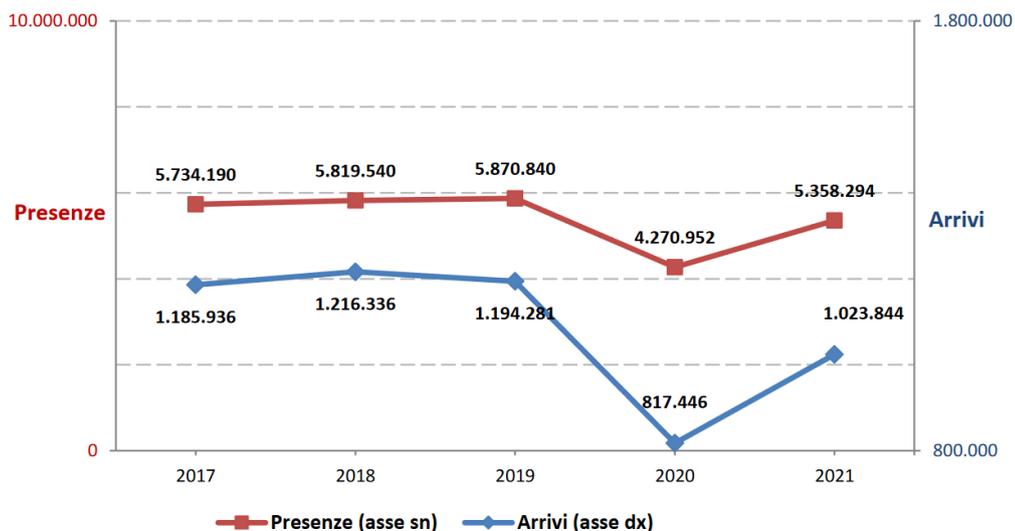


Figura 7-57: Arrivi e presenze in provincia di Grosseto nel periodo 2017-2021 (Fonte: elaborazione CCIAA MT)

La componente straniera è aumentata notevolmente (arrivi +81%, presenze +88%), mentre quella italiana ha registrato una crescita più ridotta (arrivi +16%, presenze +14%). A causa di tali fluttuazioni, rispetto all'anno precedente la permanenza media degli italiani si è ridotta a 5 notti, mentre quella straniera ha toccato il valore di 6 notti.

Nel comparto alberghiero maremmano le strutture più diffuse sono gli alberghi a tre stelle, che rappresentano un terzo del totale e nei quali si concentra il 27% della capacità ricettiva del comparto, sono seguiti dalle residenze turistico alberghiere che rappresentano il 23% del totale ma detengono la

maggioranza relativa dei posti letto (34%). Per quanto riguarda il comparto extralberghiero, in termini di strutture emerge un'evidente predominanza degli agriturismi (ben il 63% del totale) mentre in termini di posti letto spiccano i campeggi (61%). Dopo la forte riduzione dei flussi turistici causata dalla pandemia da Covid-19 nel 2020, nel 2021 il settore alberghiero è cresciuto nuovamente (arrivi +31%, presenze +26%) ma i flussi turistici risultano, tuttavia, ancora lontani dai livelli pre-pandemia (Figura 7-58). Pur trovandosi in una situazione migliore della maggior parte delle province toscane, la Maremma rispetto alla provincia di Livorno appare più lontana dalla media degli anni 2017-2019: -14,6% in termini di arrivi e -7,7% in termini di presenze.



	Italiani		Stranieri		Totali	
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze
2021						
Alberghieri	298.614	1.059.786	61.047	266.840	359.661	1.326.626
Extralberghieri	524.169	3.085.585	140.014	946.083	664.183	4.031.668
Totale Esercizi	822.783	4.145.371	201.061	1.212.923	1.023.844	5.358.294
2020						
Alberghieri	241.932	897.346	33.499	151.896	275.431	1.049.242
Extralberghieri	464.389	2.730.058	77.626	491.652	542.015	3.221.710
Totale Esercizi	706.321	3.627.404	111.125	643.548	817.446	4.270.952
Variazioni tendenziali						
Alberghieri	23,4%	18,1%	82,2%	75,7%	30,6%	26,4%
Extralberghieri	12,9%	13,0%	80,4%	92,4%	22,5%	25,1%
Totale Esercizi	16,5%	14,3%	80,9%	88,5%	25,2%	25,5%

Figura 7-58: Movimenti turistici 2020-2021 e variazioni tendenziali in Provincia di Grosseto (Fonte: elaborazione CCIAA MT)

Nel 2021 il Comune di Manciano ha registrato 58.370 arrivi e 212.936 presenze, posizionandosi al 5° posto nell'elenco dei comuni grossetani per numero di arrivi. Entrambi i flussi sono cresciuti rispetto all'anno precedente (+54,6% arrivi e +110,8% presenze) e tale fenomeno che ha influenzato anche il valore della permanenza media, che è aumentato a 3,6 notti. La componente straniera è aumentata notevolmente (arrivi +91%, presenze +131%), mentre quella italiana ha registrato una crescita più ridotta, specialmente nel numero di arrivi (arrivi +45,1%, presenze +100,1%), anche se i flussi turistici non sono ancora ritornati ai livelli del 2019 (Tabella 7-23).

Tabella 7-23: Movimenti turistici nel Comune di Manciano - periodo 2018-2021 (Fonte: CCIAA MT)

ANNO	ITALIANI		STRANIERI		TOTALI		PRESENZA MEDIA
	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	Arrivi	Presenze	
2018	69.221	154.978	14.110	41.453	83.331	196.431	2,4
2019	64.201	142.204	14.753	38.108	78.954	180.312	2,3
2020	34.695	91.510	4.195	12.901	38.890	104.411	2,7
2021	50.359	183.142	8.011	29.794	58.370	212.936	3,6

Per quanto riguarda l'offerta delle strutture ricettive a Manciano, a fine 2021 sono state contate 216 strutture ricettive, suddivise fra 29 alberghiere e 187 extralberghiere (Tabella 7-24). Nel comparto alberghiero le strutture più diffuse sono gli alberghi a tre stelle e residenze turistiche alberghiere (RTA), che rappresentano il 48% del totale, mentre tra le strutture extralberghiere prevalgono gli agriturismo (65%). Rispetto al 2015 l'offerta ricettiva è leggermente cresciuta (+2,8%) e, in particolare è aumentato il numero strutture extralberghiere (+7%).

Tabella 7-24: Strutture ricettive presenti a Manciano nel periodo 2015-2021 suddivise secondo la classificazione ISTAT (Fonte: Banca dati turismo Regione Toscana)

CLASSIFICAZIONE ISTAT	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alberghi 1 e 2 stelle	13	13	13	13	13	13	13
Alberghi 3 stelle e RTA	15	15	15	15	15	14	14



Alberghi 4 e 5 stelle	2	2	2	2	2	2	2
Totale Esercizi Alberghieri	30	30	30	30	30	29	29
Agriturismi	115	117	119	120	121	119	123
Altro	63	63	63	65	67	66	62
Campeggi e villaggi turistici	2	2	2	2	2	2	2
Totale Esercizi Extralberghieri	180	182	184	187	190	187	187
Totale Esercizi	210	212	214	217	220	216	216

Il mercato del lavoro

Al 1° gennaio 2021 la popolazione residente in età da lavoro dai 15 anni in su in Provincia di Grosseto è risultata composta da 194.048 unità, in leggera crescita rispetto all'anno precedente (+0,7%). L'Indagine sulle Forze di lavoro dell'ISTAT ha stimato la popolazione "attiva" sul mercato del lavoro, ossia occupata oppure in cerca di un'occupazione, in oltre 101.000 unità (43,9% donne; 56,1% uomini). Il tasso di attività dei residenti di 15-64 anni, ottenuto rapportando la forza lavoro con i residenti appartenenti alla stessa fascia di età, è risultato pari al 72,1%, dato in linea al valore regionale (71,1%) e più alto della media Italia (64,5%).

Il numero di occupati con 15 anni e più di età è stato stimato pari a 93.153, in calo dello 0,8% rispetto all'anno precedente principalmente a causa della diminuzione dell'occupazione femminile (-2,5%). Questo calo si deve ad una sorta di bilanciamento tra le uscite maschili dallo stato occupazionale (-3,9%) e l'incremento delle donne occupate (+4,5%) e ha interessato soprattutto il settore agricolo (-23,5%) e dell'industria (-13,8%). Dal punto di vista professionale poco più di 6 occupati su 10 sono risultati essere lavoratori dipendenti e questa quota risulta inferiore alla media regionale (74,8% di lavoratori dipendenti) e nazionale (77,5). In Figura 7-59 è possibile osservare che oltre il 70% degli occupati in Provincia di Grosseto nel terziario, mentre la restante parte risulta equamente suddivisa tra Agricoltura e Industria.

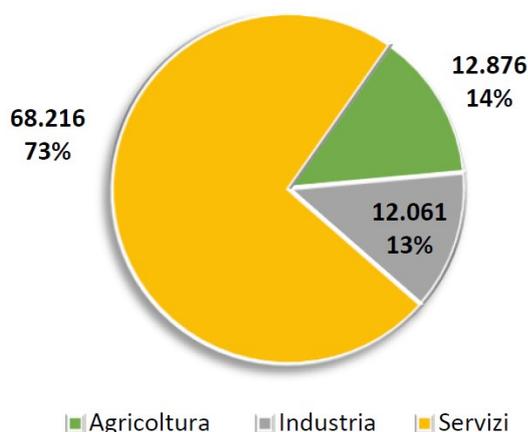


Figura 7-59: Distribuzione degli occupati in Provincia di Grosseto nei macrosettori di attività – 2021 (elaborazione CCIAA su dati ISTAT)

Nel 2021 nell'area grossetana è stato registrato un forte incremento degli occupati nel settore delle costruzioni (+33,1%), grazie soprattutto agli incentivi per il recupero edilizio ed energetico introdotti dal Governo, mentre è nel settore agricolo è stata registrata una sostanziale tenuta (+1,2%). Una



contrazione del bacino occupazionale è stata invece registrata nel settore industriale (-2,5%) e del commercio e turismo (-7,2%).

Nel 2021 sono state 8.072 le persone nella fascia di età 15-74 anni in cerca di occupazione nel territorio grossetano, di cui il 52,7% donne. Rispetto al 2020 è stato osservato un importante aumento del numero di persone in cerca di lavoro pari al 26,9% (+42,2% per le donne; +13,3% per gli uomini).

Analizzando la disoccupazione del territorio provinciale emerge che il tasso di disoccupazione (15-74 anni) nel 2021 si è attestato all'8%, di poco superiore alla media regionale (7,5%) e inferiore a quella nazionale (9,5%).

Stante la molteplicità degli indicatori presi in esame nell'analisi effettuata dalla Camera di Commercio, ed i complessi legami tra loro esistenti, si inserisce di seguito una tabella riepilogativa per una lettura di "sintesi" della situazione del mercato del lavoro in Provincia di Grosseto.

In generale è possibile osservare che la maggior attività dei lavoratori sul mercato si è tradotta in un aumento di occupazione e disoccupazione sia in termini assoluti che percentuali. Il tessuto economico provinciale, tuttavia, non sembra essere ancora in grado di trasformare in maggior occupazione l'incremento di forza lavoro: le difficoltà sono tali da tradursi in un calo dell'occupazione che si accompagna ad un aumento delle persone in cerca in occupazione. I "nuovi disoccupati" qui sembrano pertanto essere in parte ex occupati ed in parte ex inattivi. Il contemporaneo incremento delle unità di lavoro suggerisce che la maggior operatività del tessuto economico maremmano nel 2021 si possa essere tradotta in un più intenso utilizzo delle unità di lavoro già operative.

Tabella 7-25: Quadro di riepilogo dell'andamento degli indicatori del mercato del lavoro in Provincia di Grosseto nel 2021 (Fonte: elaborazione CCIAA MT)

	FORZA LAVORO	OCCUPATI	DISOCCUPATI	INATTIVI	TASSO ATTIVITÀ	TASSO OCCUPAZIONE	TASSO DISOCCUPAZ.	INATTIVITÀ
Grosseto								
Il colore indica la differenza annua: positiva (verde), negativa (rosso), stabile (giallo)								

7.9 AGENTI FISICI

7.9.1 Rumore

Pur rimandando all'elaborato "Studio previsionale di impatto acustico" per maggiori dettagli inerenti la caratterizzazione acustica dell'ambito di intervento, si va di seguito a tracciare una breve sintesi del clima acustico dell'area di intervento.

Nelle Figura 5-3 viene riportato lo stralcio del Piano di Classificazione Acustica del Comune di Manciano dalla quale si evince che le aree oggetto di intervento ricadono interamente in *Classe III – aree di tipo misto*.

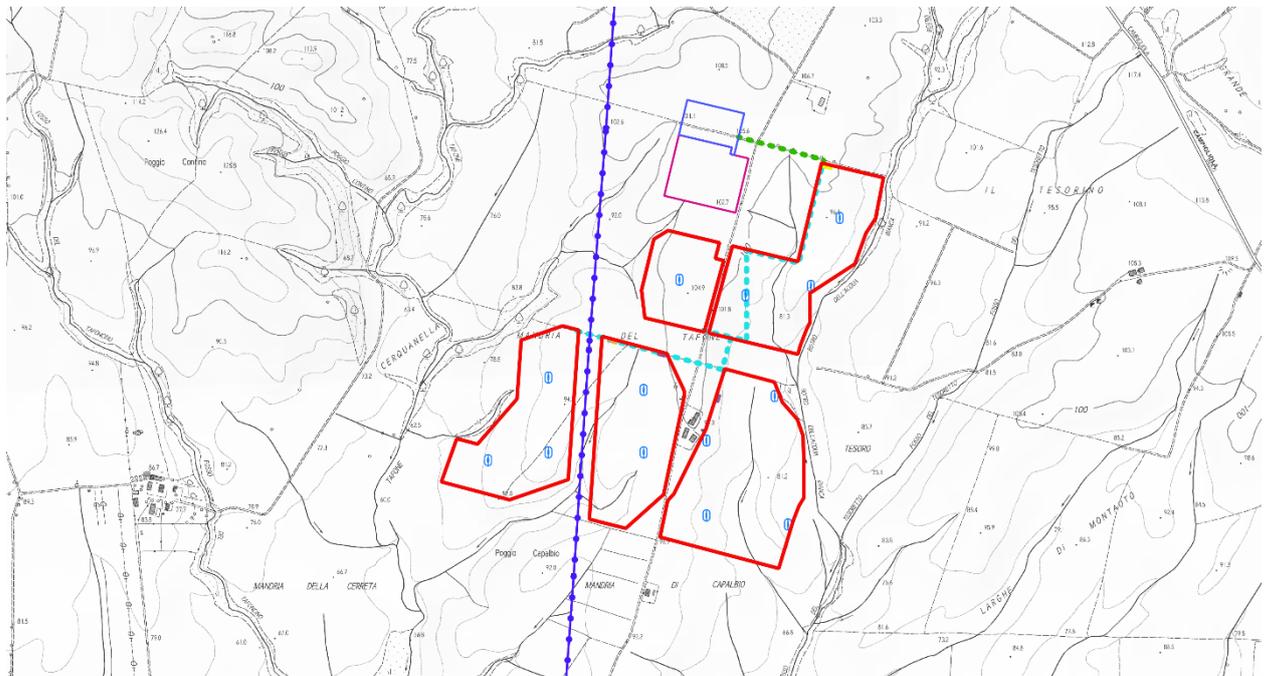
7.9.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Le linee elettriche sono classificabili in funzione della tensione di esercizio come:

- linee ad altissima tensione (380kV), dedicate al trasporto dell'energia elettrica su grandi distanze;
- linee ad alta tensione (220kV e 132 kV), per la distribuzione dell'energia elettrica; le grandi utenze (industrie con elevati consumi) possono avere direttamente la fornitura alla tensione di 132KV;
- linee a media tensione (generalmente 15 kV), per la fornitura ad industrie, centri commerciali, grandi condomini ecc.;

- linee a bassa tensione (220-380V), per la fornitura alle piccole utenze, come le singole abitazioni.

Nell'area di intervento si trova l'elettrodotto 380 kV Trifase Aerea riportato in Figura 7-60. Si tratta della linea Suvereto-Montalto di Castro gestita da Terna. La consultazione della banca dati ARPAT non ha rilevato dati disponibili relativi a misure del campo elettromagnetico per questo elettrodotto.



Legenda

Rete elettrica	— Cancelli	— Stazione Elettrica 36 kV
— Rete elettrica AT	— Cabina elettrica di campo	— Stazione Elettrica 132/380 kV
Elementi progettuali	— Magazzino	— Cavidotto interrato di interconnessione tra le sezioni
— Recinzione impianto FV	— Cabina elettrica di raccolta 36 kV	— Cavidotto interrato di connessione alla RTN
— Cabina elettrica di smistamento	— Uffici	

Figura 7-60: Elettrodotti presenti nell'area vasta



8. ANALISI DELLA COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI

8.1 METODOLOGIA DI STIMA DEGLI IMPATTI

La stima della significatività degli impatti consiste nella valutazione dell'alterazione quali-quantitativa della singola componente rispetto alla condizione di riferimento dovuta all'impatto generato dalle attività (azioni) proposte.

La metodologia per la definizione dei potenziali effetti/impatti ambientali segue la catena Azioni – Fattori causali – Impatti potenziali. Di seguito si riportano le definizioni dei tre elementi che costituiscono la catena di valutazione:

- Azione di progetto: attività o elemento costitutivo dell'opera in progetto che può generare qualche effetto sull'ambiente. Le azioni possono riguardare le diverse dimensioni di progetto: fisica, costruttiva e operativa;
- Fattore causale di impatto: aspetto delle azioni di progetto suscettibile di determinare effetti che possono interagire con l'ambiente;
- Impatto ambientale potenziale: modificazione dell'ambiente, in termini di alterazione e compromissione dei livelli qualitativi attuali derivante da uno specifico fattore causale

Per quanto riguarda le azioni di progetto, queste sono suddivise nelle tre dimensioni dell'opera, ossia nella dimensione fisica, costruttiva ed operativa che rappresentano rispettivamente:

- Dimensione fisica (opera come manufatto): la dimensione fisica interpreta l'opera nei suoi aspetti materiali e, in tale prospettiva, né considera sostanzialmente gli aspetti dimensionali (occupazione/ingombro degli spazi e dell'ambiente) e quelli localizzativi;
- Dimensione Costruttiva (opera nella sua fase di realizzazione): la dimensione costruttiva considera l'opera rispetto alla sua realizzazione. In tal senso considera l'insieme delle attività necessarie alla sua realizzazione, le esigenze dettate dal processo realizzativo in termini di fabbisogni e di produzione di materiali e sostanze, nonché quelle relative alle aree e ad eventuali opere a supporto della cantierizzazione;
- Dimensione operativa (opera in fase di esercizio): La dimensione operativa interpreta l'opera nella sua fase d'esercizio e nello svolgimento delle sue funzionalità. In tale ottica considera l'insieme delle attività che costituiscono il ciclo di funzionamento e le relative esigenze in termini di fabbisogni e produzione di materiali e sostanze.

Per ogni dimensione dell'opera, sono state definite le azioni in funzione delle caratteristiche progettuali dell'opera, delle attività di cantiere necessarie alla sua realizzazione e della sua funzionalità una volta finalizzata.



Tabella 8-1: Azioni di progetto della dimensione fisica

ID	AZIONE	DESCRIZIONE
AF1	Presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio	Presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità interna e perimetrale al campo fotovoltaico
AF2	Presenza della rete di connessione interna ed esterna	Cavidotti (interrati) di interconnessione e di collegamento alla SE Terna
AF3	Presenza di impianti tecnologici	Cabinati di campo, smistamento e raccolta
AF4	Presenza di opere di regimazione idraulica	Sistemi di drenaggio e vasche di laminazione / dispersione per la gestione delle acque meteoriche

Tabella 8-2: Azioni di progetto della dimensione costruttiva

ID	AZIONE	DESCRIZIONE
AC1	Approntamento aree di cantiere	Preparazione delle aree di cantiere fisso e delle aree di lavoro attraverso l'asportazione della coltre di terreno vegetale mediante mezzi meccanici previa rimozione della vegetazione, nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento dei materiali.
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Scavo di terreno nel soprassuolo (scavi di sbancamento, livellamento, etc.) e nel sottosuolo (scavi di fondazione per i cabinati, scavi in sezione), nonché carico sugli automezzi adibiti all'allontanamento, mediante escavatore e/o pala gommata. Tale attività comprende anche la posa dei cavi del cavidotto e la realizzazione della viabilità di servizio all'impianto.
AC3	Realizzazione dei cabinati a servizio dell'impianto e della SE Terna	Opere civili per la realizzazione di cabinati (sottocampo, smistamento e raccolta) e SE Terna
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	Posa dei pali di fondazione mediante battipalo, posa delle strutture e montaggio dei moduli fotovoltaici.
AC5	Attività nelle aree di cantiere fisso	Complesso delle attività di prassi condotte all'interno dei cantieri operativi e delle aree tecniche, quali il parcheggio di automezzi e mezzi di lavoro, la manutenzione ordinaria di detti mezzi, nonché il deposito temporaneo di lubrificanti, olii e carburanti da questi utilizzati, nonché il lavaggio delle ruote.
AC6	Trasporto dei materiali	Trasporto dei materiali costruttivi dai siti di approvvigionamento ed allontanamento di quelli di risulta verso i siti di conferimento



AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	Realizzazione dei sistemi di drenaggio e vasche di laminazione / dispersione per la gestione delle acque meteoriche
-----	--	---

Tabella 8-3: Azioni di progetto della dimensione operativa

ID	AZIONE	DESCRIZIONE
AO1	Produzione di energia	Produzione di energia secondo la produttività di impianto
AO2	Operazioni di manutenzione	Attività di controllo e sostituzione parti d'usura/guaste, controllo sensoristica. Lavaggio dei moduli fotovoltaici.

Sulla base delle azioni sopra identificate per le tre dimensioni dell'opera è stata definita la matrice di causalità che rappresenta il quadro complessivo dei nessi di causalità ed i potenziali effetti ambientali (Tabella 8-5).



Tabella 8-4. Descrizione dell'impatto per componente ambientale e dimensione del progetto

COMPONENTE AMBIENTALE	ID	IMPATTO AMBIENTALE	DIMENSIONE FISICA	DIMENSIONE COSTRUTTIVA	DIMENSIONE OPERATIVA
SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA	S1	Perdita di suolo (limitatamente allo strato superficiale di terreno vegetale)	X	X	
	S2	Alterazione dell'uso del suolo (perdita di suolo agricolo)	X	X	
	S3	Consumo di risorse non rinnovabili		X	
GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA E SISMICITÀ	G1	Innesco di fenomeni franosi e di instabilità			
ACQUE	W1	Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)		X	X
	W2	Modifica delle condizioni di deflusso superficiale o degli acquiferi	X		
ATMOSFERA	A1	Modifica della qualità dell'aria (polveri ed altri parametri)		X	
	A2	Modifica della produzione di gas climalteranti (cambiamenti climatici)		X	
RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI	B1	Sottrazione di habitat e biocenosi	X		
	B2	Modifica della connettività ecologica	X	X	
	B3	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore		X	X
	B4	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) agli inquinanti in atmosfera		X	
	B5	Mortalità per collisione		X	



COMPONENTE AMBIENTALE	ID	IMPATTO AMBIENTALE	DIMENSIONE FISICA	DIMENSIONE COSTRUTTIVA	DIMENSIONE OPERATIVA
	B6	Fenomeni di abbagliamento			X
PAESAGGIO PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	P1	Modifiche della struttura del paesaggio	X		
	P2	Modifica della percezione del paesaggio	X		
	P3	Alterazione fisica dei beni culturali e/o dei beni del patrimonio culturale		X	
AGENTI FISICI	F1	Modifica del clima acustico		X	X
	F2	Modifica delle emissioni di vibrazioni		X	
	F3	Modifica dei campi elettromagnetici			X
	F4	Modifica delle condizioni di luminosità (Fenomeni di abbagliamento)			X
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	E1	Modifica dell'esposizione al rumore		X	X
	E2	Modifica dell'esposizione alle vibrazioni		X	
	E3	Modifica dell'esposizione ai campi elettromagnetici		X	X
	E4	Modifica dell'esposizione di inquinanti in atmosfera		X	



Tabella 8-5: Matrice generale di causalità

ID	AZIONE	SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA E SISMICITÀ	ACQUE	ATMOSFERA	RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI	PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	AGENTI FISICI
DIMENSIONE FISICA									
AF1	Presenza dei moduli fotovoltaici	S1, S2	-	W2	-	B1, B2	P1, P2	-	-
AF2	Presenza della rete di connessione interna ed esterna	-	-	W2	-	B1, B2	-	-	-
AF3	Presenza di impianti tecnologici	S1, S2	-	-	-	B1, B2	P1, P2	-	-
AF4	Presenza di opere di regimazione idraulica	-	-	W2	-	B1, B2	P1, P2	-	-
DIMENSIONE COSTRUTTIVA									
AC1	Approntamento aree di cantiere	S1, S2, S3	-	W1	A1, A2	B2, B3, B4	-	E1, E4	F1
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	S1, S2, S3	-	W1	A1, A2	B3, B4	P3	E1, E2, E4	F1, F2
AC3	Realizzazione dei cabinati a servizio dell'impianto e della SE Terna	-	-	-	-	B3	-	E1, E3	F1
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	-	-	W1	A1, A2	B3	-	E1, E2	F1, F2
AC5	Attività nelle aree di cantiere fisso	-	-	W1	-	B3, B4	-	E1	F1
AC6	Trasporto dei materiali	-	-	-	A1, A2	B3, B4, B5	-	E1, E4	F1
AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	-	-	W1	A1, A2	B3, B4	-	E1, E4	F1
DIMENSIONE OPERATIVA									
AO1	Produzione di energia	-	-	-	-	B3, B6	-	E1, E3	F1, F3, F4
AO2	Operazioni di manutenzione	-	-	W2	-	-	-	-	F1, F3



Una volta definiti i potenziali impatti tra l'opera (nelle sue tre dimensioni) e l'ambiente circostante (vedi Tabella 8-2), la metodologia utilizzata prevede l'analisi di questi mediante la valutazione di alcuni parametri, definiti prendendo come riferimento l'allegato 5 del *D.Lgs. n. 152/06, comma 3*, così sostituito dall'*art. 22 del D.Lgs. n. 104/17*. In tal senso sono stati dapprima individuati i parametri di valutazione degli impatti come di seguito elencato:

- intensità
- reversibilità
- durata
- frequenza
- portata (intesa come estensione dell'areale interessato e densità della popolazione interessata).

A ciascun parametro è quindi attribuito un punteggio in relazione all'entità della grandezza che esso rappresenta. Nel dettaglio, come riportato in Tabella 8-6, ciascun parametro è stato classificato in 5 diverse classi e a ciascuna classe è stato attribuito un punteggio.

Tabella 8-6: Criteri di significatività e loro classificazione

CLASSI DI PUNTEGGIO	PARAMETRI					
	Valore	Intensità	Reversibilità	Durata	Frequenza	Portata
5	Molto rilevante	Irreversibile		Continua	Costante	Nazionale
4	Rilevante	Reversibile nel lunghissimo termine (> 10 anni)		Lungo termine	Molto ripetibile	Vasta
3	Medio	Reversibile lungo termine (2-10 anni)		Medio termine	Ripetibile	Locale
2	Lieve	Reversibile breve termine (1 - 2 anni)		Breve Termine	Evento raro	Trascurabile
1	Irrilevante	Reversibile istantaneamente		Istantanea	Estremante raro	Puntuale

La significatività di ciascun effetto (S) è quindi calcolata come la sommatoria dei punteggi attribuiti a ciascun parametro:

$$\text{Significatività impatto (S)} = \sum P_i$$

P_i punteggio assegnato a ciascun parametro valutato (intensità, reversibilità, durata, frequenza, portata)

ed infine viene indicata la classe di significatività parziale secondo le classi riportate in Tabella 8-7.

Quando l'azione di progetto non si traduce in alcun fattore causale in grado di generare impatti sulla componente valutata allora la classe di significatività è nulla.

La significatività complessiva (SC) per l'azione di progetto è data dalla media delle significatività generate dagli *n* effetti associati all'azione di progetto (S_i)

$$\text{Significatività Complessiva dell'azione di progetto (SC)} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n}$$

Tabella 8-7. Classe di significatività dell'impatto e range di punteggio associato

	CLASSI DI SIGNIFICATIVITÀ	VALORE
	Nulla	0
	Trascurabile	≤7
	Bassa	8-13
	Media	14-19
	Alta	≥20

8.2 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA”

8.2.1 Dimensione fisica

S1 - Perdita di suolo

L'impronta dovuta alla presenza fisica dei moduli fotovoltaici (che come descritto in Tabella 8-1 comprende anche la viabilità del campo fotovoltaico) e degli impianti tecnologici (cabine di campo/ smistamento/raccolta, stazione SE Terna) determina un consumo di suolo naturale. A tale proposito è stata effettuata un'analisi dell'artificializzazione del suolo generata dalle opere in progetto (vedi Tabella 8-8) basata sulle valutazioni quantitative contenute nel documento “Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo”.

L'impatto legato alla perdita di suolo nella dimensione fisica è analizzato limitatamente alla perdita dello strato superficiale di terreno (terreno vegetale), mentre per quanto riguarda l'analisi della perdita di superfici agricole si rimanda alla trattazione esposta nel paragrafo successivo relativo all'alterazione dell'uso dei suoli.



Tabella 8-8. Analisi delle superfici naturali impegnate dalla dimensione fisica del progetto e soggette alla rimozione di strato vegetale

ID	AZIONE	SUPERFICIE (MQ)	DESCRIZIONE	USO DEL SUOLO	% RISPETTO ALLA PRESENZA DI SUOLO NATURALE ⁽¹⁾
AF1	Presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio	240.361 (202.571+37.745)	Viabilità interna e perimetrale al campo fotovoltaico	Seminativi irrigui e non irrigui	0,62
AF3	Presenza di impianti tecnologici	67.719 (2.719+65.000)	Cabine di campo/ smistamento/raccolta, stazione SE Terna	Seminativi irrigui e non irrigui	0,17
<p>Note:</p> <p>(1) La superficie di suolo naturale considerata è quella dell'area di studio presa in considerazione nel paragrafo 7.1.3 e rappresentata in Figura 7-5 (3.826 ha).</p>					

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto legato alla perdita di suolo nella dimensione fisica dell'opera per la presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio (AF1) sarà di lieve intensità, reversibile nel lunghissimo termine, di lungo termine, con frequenza costante e di portata locale. L'impatto avrà quindi una significatività media (16) per questa azione di progetto della dimensione fisica.

Si evidenzia che le superfici riportate in Tabella 8-8 per l'azione definita come presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio (AF1) non considerano le superfici sottese ai moduli fotovoltaici in quanto la loro presenza non implica l'asportazione di suolo superficiale. Tuttavia, in virtù delle opere a verde di mitigazione previste dal progetto (si veda paragrafo 4.9 per i dettagli), dello stato di qualità dei suoli interessati da un progressivo abbandono colturale, dell'ottimizzazione del layout dell'impianto progettato al fine di preservare la maglia agraria e la morfologia delle aree nonché di evitare le interferenze con il reticolo idraulico e il mantenimento del prato polifita come allo stato attuale dei luoghi, la significatività dell'impatto si riduce a bassa (13).

L'impatto per la presenza di impianti tecnologici (AF3) sarà di lieve intensità, reversibile nel lunghissimo termine, di lungo termine, con frequenza costante e di portata locale. L'impatto avrà quindi una significatività media (16) per questa azione di progetto della dimensione fisica.

Similmente, a quanto sopra riportato in merito alle misure di mitigazione e progettuali previste si ritiene che l'impatto avrà significatività bassa (13).

S2 - Alterazione dell'uso del suolo (perdita di suolo agricolo)

In questo paragrafo sono presentati risultati emersi dall'analisi delle superfici agricole sottratte dovute alla presenza fisica degli elementi di progetto (moduli fotovoltaici, viabilità interna e perimetrale al campo fotovoltaico e impianti tecnologici). L'analisi ha messo in evidenza che le superfici agricole occupate corrispondono a quelle riportate in Tabella 8-9.



Tabella 8-9. Analisi delle superfici naturali impegnate dalla dimensione fisica del progetto e sottratte agli usi agricoli

ID	AZIONE	SUPERFICIE	DESCRIZIONE	USO DEL SUOLO	% RISPETTO ALLA PRESENZA DI SUOLO NATURALE ⁽¹⁾
AF1	Presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio	240.361 (202.571,43+37.745)	Moduli fotovoltaici e viabilità di servizio	Seminativi irrigui e non irrigui	0,62
AF3	Presenza di impianti tecnologici	67.719 (2.719+65.000)	Cabine di campo/ smistamento/raccolta, stazione SE Terna	Seminativi irrigui e non irrigui	0,17
<p>Note:</p> <p>(1) La superficie di suolo naturale considerata è quella dell'area di studio presa in considerazione nel paragrafo 7.1.2 e in Figura 7-5 (3.826 ha).</p>					

Si rileva che non vi sono previsioni di alterazione di superfici agricole specializzate (frutteti, oliveti, vigneti) e nemmeno colture ad alto reddito in quanto la totalità delle opere ricadono in seminativi irrigui e non irrigui di tipo estensivo il cui valore agronomico è ridotto.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto legato alla perdita di suolo nella dimensione fisica dell'opera per la presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio (AF1) sarà di media intensità, reversibile nel lunghissimo termine, continuo, con frequenza costante e di portata locale. L'impatto avrà quindi una significatività alta (20) per questa azione di progetto della dimensione fisica.

L'impatto per la presenza di impianti tecnologici (AF3) sarà di intensità media, reversibile nel lunghissimo termine, continuo, con frequenza costante e di portata locale. L'impatto avrà quindi una significatività alta (20) per questa azione di progetto della dimensione fisica.

Si ritiene che in virtù dello stato di qualità dei suoli interessati da un progressivo abbandono colturale e della totale assenza di colture di pregio nelle aree occupate dall'impianto, dell'ottimizzazione del layout dell'impianto progettato al fine di preservare la maglia agraria e la morfologia delle e il mantenimento del prato polifita come allo stato attuale dei luoghi, la significatività dell'impatto si riduce a bassa (13).

8.2.2 Dimensione costruttiva

S1 - Perdita di suolo

Le azioni di progetto legate all'approntamento delle aree di cantiere (AC1) e agli scavi di terreno che nel caso specifico saranno riferiti alla rimozione di terreno per la realizzazione delle trincee del cavidotto e delle fondazioni per i cabinati (AC2) prevedono l'asportazione della coltre di terreno superficiale (livellamento delle superfici).

Si evidenzia che, come riportato nel documento "Relazione Terre e rocce da Scavo" il terreno asportato, circa 35.887 mc sarà stoccato in siti interni al cantiere in attesa di riuso all'interno del progetto.



Tale misura gestionale consentirà di ottimizzare i fabbisogni di terre, così come meglio descritto nel bilancio materiali riportato nel documento “*Relazione Terre e rocce da Scavo*” al quale si rimanda per maggiori dettagli. In Tabella 8-10 si riporta la sintesi delle valutazioni sulla gestione del materiale di scavo.

Tabella 8-10: Gestione del materiale di scavo

AREA	VOLUME STERRO (MC)	VOLUME RIPORTO (MC)	BILANCIO STERRI RIPORTI (MC)	QUOTA FINITO (M.S.L.M.)
Viabilità interna campo FV	1.630,49	0,00	1.630,49	da p.c +20 cm
Viabilità perimetrale campo FV	2.959,26	0,00	2.959,26	da p.c +20 cm
Fondazioni cabine PS	466,83	0,00	466,83	attuale p.c.
Fondazioni cabine uffici	19,04	0,00	19,04	attuale p.c.
Fondazioni cabine Magazzini	34,29	0,00	34,29	attuale p.c.
Fondazioni cabine di smistamento MT	431,42	0,00	431,42	attuale p.c.
Plinti di fondazione recinzione	265,73	0,00	265,73	attuale p.c.
Fondazione cancello di accesso	25,58	0,00	25,58	attuale p.c.
canalette regimazione	25.688,52	0,00	25.688,52	var.
Posa cavi all'interno del sito *	21.666,15	17.332,92	4.333,23	attuale p.c.
Posa cavi connessione 36 kV *	330,00	297,00	33,00	attuale p.c.
Rinfianchi e livellamenti	0,00	35.887,39	-35.887,39	attuale p.c.

*scavo e riempimento con materiale da scavo

Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento

Per alcune azioni di progetto, la perdita di terreno vegetale sarà temporalmente limitata alla durata del cantiere in quanto queste aree saranno ripristinate al termine della realizzazione delle opere. Nello specifico, per il caviodotto, l'occupazione di suolo naturale è limitata alla realizzazione della trincea ed alla posa dei cavi, mentre in fase di esercizio è previsto il ripristino dello strato naturale di terreno. Diversamente, per la stazione SE Terna, per tutte le cabine del parco fotovoltaico e la viabilità interna all'impianto le superfici saranno antropizzate per l'intera vita utile dell'impianto.

La perdita di suolo naturale in fase costruttiva sarà quindi associata all'approntamento delle aree di cantiere (AC1) e l'esecuzione di scavi di terreno (AC2) in quanto si prevede:

- la rimozione dello strato superficiale di terreno vegetale per la realizzazione della SE Terna (ca. 65.000 m²) e delle cabine (ca. 2.719 m²). Queste superfici saranno occupate per l'intera durata del cantiere e siccome ospiteranno le opere civili e tecnologiche in fase operativa la perdita di suolo



sarà pari alla vita utile dell'impianto.

- la realizzazione della viabilità interna. La viabilità è stata suddivisa in viabilità interna e perimetrale che avrà larghezza di 3,5 m e 4 m rispettivamente. Il corrispondente valore di superficie occupata dalla viabilità in progetto è stato valutato in circa 37.745 m². Queste superfici saranno occupate per l'intera durata del cantiere e siccome la viabilità sarà mantenuta anche durante la fase di esercizio la perdita di suolo sarà pari alla vita utile dell'impianto.
- la realizzazione di cavidotti interrati che richiederanno lo scavo di trincee che occuperanno superfici naturali limitatamente alla durata del cantiere in quanto le aree saranno ripristinate alle condizioni originarie (suoli agricoli) al termine della posa dei cavi e della chiusura dello scavo. I cavidotti occuperanno superfici naturali limitatamente alla durata del cantiere in quanto le aree saranno ripristinate alle condizioni originarie (suoli agricoli) al termine della posa dei cavi e della chiusura dello scavo.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto legato alla perdita di suolo associato all'approntamento delle aree di cantiere e quindi - come precedentemente descritto - dovuto alla preparazione delle superfici, sarà di entità irrilevante, reversibile nel breve termine e di medio termine perché le superfici saranno ripristinate con la fase di esercizio, ripetibile e di portata puntuale. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (10).

Per quanto riguarda l'azione legata agli scavi di terreno, l'impatto legato alla perdita di suolo sarà dovuto alla realizzazione dei cavidotti e della viabilità interna. Anche in questo caso, la perdita di suolo sarà di lieve entità, reversibile nel breve termine e di medio termine perché le superfici saranno ripristinate con la fase di esercizio, ripetibile e di portata puntuale. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (10).

Tabella 8-11. Sintesi della sottrazione di copertura vegetale rimossa nella dimensione costruttiva

ID	AZIONI	SUPERFICI OCCUPATE
AC1	Approntamento delle aree di cantiere	2.719 m ² cabine di impianto 65.000m ² stazione SE Terna
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	37.745 m ² viabilità interna e perimetrale 1.570 m ² cavidotti

S2 - Alterazione dell'uso del suolo (perdita di suolo agricolo)

Come identificato nel paragrafo 7.1.2 dedicato all'analisi dell'uso del suolo dell'area d'intervento, si rileva che la totalità delle opere in progetto ricadono all'interno di suoli agricoli costituiti da seminativi irrigui e non irrigui. Le superfici occupate nelle diverse azioni di progetto sono le stesse già valutate in Tabella 8-11 per la quantificazione dell'impatto legato alla perdita di suolo dovuta alla rimozione dello strato superficiale. La dimensione costruttiva comporterà la perdita di suolo agricolo (seminativi irrigui e non irrigui).

Per tutte e due le azioni di progetto (approntamento delle aree di cantiere, scavi di terreno (inclusa posa cavi) che saranno in grado di comportare una alterazione dell'uso dei suoli (da uso agricolo ad aree antropizzate) il relativo impatto sarà entità irrilevante, reversibile nel breve termine e di medio termine perché le superfici saranno ripristinate con la fase di esercizio, ripetibile e di portata puntuale. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (10).



Si specifica che l'entità dell'impatto è stata valutata come irrilevante in relazione della scarsa qualità dei suoli agricoli sottratti (vedi paragrafo 7.1.3).

S3 - Consumo di risorse non rinnovabili

L'effetto in esame è determinato dal consumo di terre ed inerti necessari al soddisfacimento dei fabbisogni costruttivi dettati dalla realizzazione di rinterrati, rilevati ed opere in calcestruzzo.

Nelle attività di approntamento delle aree di cantiere (AC1) e di scavo (AC2) non è previsto consumo di risorse non rinnovabili in quanto secondo le valutazioni riportate nel documento "Relazione sulle Terre e Rocce da scavo", il terreno scavato viene totalmente utilizzato all'interno del progetto e pertanto non vi sono volumi di terre avviati a smaltimento in quanto considerati rifiuto.

Analoghe considerazioni possono essere effettuate per le attività di scavo che saranno eseguite per la realizzazione delle trincee del cavidotto e delle fondazioni cabine a servizio dell'impianto.

Per quanto riguarda l'offerta di siti di approvvigionamento, saranno identificati i possibili siti estrattivi, tutti dotati di titolo autorizzativo localizzati entro il raggio di circa 100 km. Come riportato nel documento "Relazione sulle Terre e Rocce da scavo", presso tali siti verranno approvvigionati circa 10.582 mc di materiale.

L'impatto legato all'approvvigionamento dei materiali inerti sarà di intensità irrilevante, irreversibile, di medio termine, estremamente raro e di portata puntuale per tutte le azioni di progetto in grado di generare questo effetto sull'ambiente. La significatività sarà quindi bassa (11).

8.2.3 Dimensione operativa

Non sono stati rilevati fattori causali per questa componente ambientale nella dimensione operativa del progetto, pertanto la significatività degli impatti è nulla.

8.2.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Suolo, uso del suolo e pedologia" e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni esposte nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente "Suolo, uso del suolo e pedologia".

Tabella 8-12. Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Suolo, uso del suolo e pedologia"

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ
DIMENSIONE FISICA				
AF1	Presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio	Occupazione di suolo	Perdita Suolo	 Bassa (13)
			Alterazione dell'uso del suolo	 <i>Bassa (13)</i>
AF3		Occupazione di suolo	Perdita Suolo	 Bassa (13)



	Presenza degli impianti tecnologici		Alterazione dell'uso del suolo		Bassa (13)
DIMENSIONE COSTRUTTIVA					
AC1	Approntamento delle aree di cantiere	Asportazione del terreno	Perdita Suolo		Bassa (10)
		Occupazione di suolo	Alterazione dell'uso del suolo		Bassa (10)
		Movimentazione del terreno	Consumo di risorse non rinnovabili		Bassa (11)
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Movimentazione del terreno	Perdita Suolo		Bassa (10)
			Consumo di risorse non rinnovabili		Bassa (10)
		Occupazione di suolo	Alterazione dell'uso del suolo		Bassa (11)
DIMENSIONE OPERATIVA					
n/a	n/a	n/a	n/a		Nulla

Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-12 ha preso in considerazione le misure di mitigazione riportate in Tabella 8-13.

Tabella 8-13. Misure di mitigazione applicate per la componente "Suolo, uso del suolo e pedologia"

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA											X	X	X	X	X
LEGENDA:															
<ul style="list-style-type: none"> • M11 - limitazione delle operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori; • M12 - realizzazione di una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali; • M13 - realizzazione di una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente; 															



- M14 - inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file di pannelli;
- M15 - conservazione della maglia agraria

8.3 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE "GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA, SISMICITÀ"

8.3.1 Dimensione fisica

G1 - Innesco di fenomeni franosi e di instabilità

L'effetto consiste nel potenziale innesco di fenomeni gravitativi, conseguente all'esecuzione di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione dell'opera, in particolare in corrispondenza di aree connotate da frane attive e/o quiescenti.

Nel caso in specie, per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, si fa riferimento a quanto illustrato nel paragrafo 7.2, e a quanto più dettagliatamente riportato nella "Relazione Geologica e Geotecnica".

Nel caso in esame, non sono stati osservati ambiti di instabilità dei versanti significativamente prossimi alle aree di progetto. L'area in esame non è classificata a rischio geomorfologico secondo le informazioni riportate nel documento "Relazione Geologica e Geotecnica" e nei paragrafi 7.2.1 e 7.2.2 di questo documento.

In considerazione di quanto evidenziato, sotto il profilo geomorfologico la modifica dello stato dei luoghi può essere quindi considerata sostanzialmente nulla: la presenza delle opere in progetto non modifica la stabilità delle aree e attivare dislocamenti, ciò anche per bassa acclività dei versanti, ragione per la quale, nel complesso non sono identificati fattori causali d'impatto.

8.3.2 Dimensione costruttiva

G1 - Innesco di fenomeni franosi e di instabilità

L'effetto consiste nel potenziale innesco di fenomeni gravitativi, conseguente all'esecuzione di movimenti di terreno, funzionali alla realizzazione dell'opera, in particolare in corrispondenza di aree connotate da frane attive e/o quiescenti.

Nel caso in specie, per quanto riguarda le caratteristiche geologiche e geomorfologiche della porzione territoriale interessata dalle opere in progetto, si fa riferimento a quanto illustrato nel paragrafo 7.2, e a quanto più dettagliatamente riportato nella "Relazione Geologica e Geotecnica".

Nel caso in esame, non sono stati osservati ambiti di instabilità dei versanti significativamente prossimi alle aree di cantiere e dissesti potenzialmente attivabili con le opere previste in fase di costruzione. L'area in esame non è classificata a rischio geomorfologico secondo quanto riportato nel documento "Relazione Geologica e Geotecnica" e nei paragrafi 7.2.1 e 7.2.2 di questo documento.

In considerazione di quanto evidenziato, sotto il profilo geomorfologico la modifica dello stato dei luoghi può essere quindi considerata sostanzialmente nulla: le opere in progetto non alterano la stabilità delle aree, ciò anche per bassa acclività dei versanti, ragione per la quale, nel complesso non sono identificati fattori causali d'impatto. La significatività dell'impatto è quindi nulla.



8.3.3 Dimensione operativa

G1 - Innesco di fenomeni franosi e di instabilità

Nella dimensione operativa dell’opera non sono attesi fattori causali che possono generare fenomeni di instabilità. Lo stato dei luoghi illustrato nel paragrafo 7.2, e più dettagliatamente riportato nella “Relazione Geologica e Geotecnica”, non sarà alterato durante la dimensione operativa.

Nello specifico, la produzione di energia elettrica da parte dell’impianto fotovoltaico e le operazioni di manutenzione non saranno tali da richiedere movimenti terra o rimodellazioni delle aree che potranno comportare l’innesco di instabilità.

In considerazione di quanto evidenziato, sotto il profilo geomorfologico la modifica dello stato dei luoghi può essere quindi considerata sostanzialmente nulla: l’operatività delle opere in progetto non altera la stabilità delle aree e attivare dislocamenti, ciò anche per bassa acclività dei versanti, ragione per la quale, nel complesso non sono identificati fattori causali d’impatto.

8.3.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Geologia, geomorfologia, sismicità” e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni espone nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente “Geologia, geomorfologia, sismica”.

Tabella 8-14. Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Geologia, geomorfologia, sismicità”

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ
DIMENSIONE FISICA				
n/a	n/a	n/a	n/a	<input type="checkbox"/> Nulla
DIMENSIONE COSTRUTTIVA				
n/a	n/a	n/a	n/a	<input type="checkbox"/> Nulla
DIMENSIONE OPERATIVA				
n/a	n/a	n/a	n/a	<input type="checkbox"/> Nulla

Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-14 considerato l’applicazione di nessuna misura di mitigazione.

8.4 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “ACQUE”

8.4.1 Dimensione fisica

W2 - Modifica delle condizioni di deflusso superficiale o degli acquiferi

Al fine di gestire correttamente il deflusso superficiale è prevista la realizzazione di un sistema di regimazione idraulica del sito di intervento mediante l’utilizzo di tecniche di progettazione a basso impatto ambientale.



La rete drenaggio in progetto sarà costituita da fossi di scolo realizzati con tecniche di ingegneria naturalistica (canalette di forma trapezia scavate nel terreno naturale e rinverdate in terra) e bacini di laminazione e infiltrazione localizzati, costituiti da aree rinverdate e depresse con tiranti idrici episodici massimi di 1,2 m. Il carico idrico sul ricettore verrà quindi ridotto andando a decentrare i flussi di acqua meteorica in più diramazioni, permettendo l'infiltrazione in punti dislocati, sfruttando i bacini che si rinverdiranno spontaneamente.

L'attenzione alle acque non ha riguardato solo la progettazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche ma è risalita a monte integrandosi nello stato di fatto minimizzando le interferenze con l'idrografia esistente.

Con riferimento alle interferenze della viabilità di servizio presente lungo il perimetro delle aree d'impianto con il reticolo idrografico, il progetto in esame prevede di superare tali criticità senza alterare il deflusso superficiale adottando uno scatolare in c.a. carrabile cat. A1, dimensionato anche tenendo in considerazione il reale ingombro fisico dell'elemento idrico.

Per quanto riguarda il cavidotto interrato a 36 kV, lungo la linea di interconnessione tra le sezioni d'impianto è stata identificata un'interferenza con un elemento idrografico minore che si origina nell'area d'impianto avente un alveo non ben definito. Al fine di non alterare la sezione di deflusso e perturbare il regime idraulico il progetto in esame prevede di superare tale interferenza posando il cavidotto ad almeno 1,5 metri di profondità, senza necessariamente ricorrere a metodi *trenchless*.

Con riferimento ai moduli fotovoltaici, si ritiene che la presenza dei pannelli non modifichi la permeabilità dei suoli e terreni sottostanti. Data l'assenza di impermeabilizzato (le strutture di supporto dei moduli verranno infisse per battitura nel terreno) e poiché i pannelli saranno sollevati interamente dal suolo naturale, quest'ultimo manterrà completamente le sue caratteristiche di assorbimento nei confronti delle piogge. Una volta giunta sul bordo inferiore del pannello la pioggia cadrà necessariamente a terra sul suolo naturale e da qui proseguirà il suo percorso in parte infiltrandosi ed in parte corrivando sulla superficie del terreno come prima.

Sulla base delle soluzioni progettuali sopra riportate si ritiene che la modifica delle condizioni di deflusso delle acque superficiali legata alla dimensione fisica dei moduli fotovoltaici, della viabilità di servizio, delle opere di drenaggio e del cavidotto interrato a 36 kV possa essere considerata sostanzialmente nulla.

8.4.2 Dimensione costruttiva

W1 - Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)

In fase di realizzazione dell'opera, il fattore causale più rilevante che può determinare modifiche allo stato di qualità delle acque è legato al verificarsi di sversamenti accidentali di oli e idrocarburi da macchinari e mezzi di cantiere sul terreno e la loro conseguente percolazione nel sottosuolo o dispersione nelle acque superficiali.

Le azioni di progetto più significative all'origine di tale impatto sono le seguenti:

- Approntamento delle aree di cantiere;
- Scavi di terreno (inclusa la posa dei cavi);
- Posa dei moduli fotovoltaici (in particolare la posa dei pali di fondazione);
- Attività nelle aree di cantiere fisso;
- Realizzazione delle opere di regimazione idraulica.

Durante la realizzazione dell'opera le aree di cantiere saranno adeguatamente attrezzate con kit anti-sversamento ed il personale istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza nel caso in cui si verificano tali eventi accidentali. Gli eventuali sversamenti saranno immediatamente assorbiti con



appositi materiali assorbenti e comunicati ai sensi dell'art. 242 del D.lgs. n. 152/2006. Al termine delle operazioni di pulizia i materiali assorbenti utilizzati saranno raccolti ed inviati a smaltimento con le stesse modalità di raccolta degli oli esausti. L'immediata rimozione della sorgente di contaminazione e dell'eventuale volume di suolo contaminato consentirebbe il ripristino delle condizioni iniziali. Al fine di prevenire l'accadimento di tali eventi accidentali i mezzi e i macchinari d'opera verranno periodicamente controllati seguendo specifici protocolli di manutenzione.

Come illustrato nel paragrafo §7.4.2, e più dettagliatamente riportato nella "Relazione Geologica e Geotecnica" di progetto, l'area in esame è caratterizzata dalla presenza di sedimenti prevalentemente argillosi, i quali rappresentano un orizzonte di sbarramento per le acque percolanti nelle sovrastanti unità stratigrafiche. Nell'ambito delle argille basali, talora, si riscontra una modesta circuitazione a carattere confinato nell'ambito di livelli a maggiore frazione sabbiosa. La falda libera presenta una soggiacenza di oltre 15 m.

Durante la fase di realizzazione l'interazione con le acque di falda si ritiene possa essere considerata remota in quanto la profondità di scavo relativa sia all'appoggio delle fondazioni delle cabine, sia di infissione dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici non andrà oltre i -1,9 mt dal p.c.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che gli sversamenti accidentali derivanti dalle azioni di progetto approntamento delle aree di cantiere, scavi di terreni (inclusa posa cavi), posa dei moduli fotovoltaici, attività nelle aree di cantiere fisso e realizzazione delle opere di regimazione idraulica saranno eventi estremamente rari di lieve entità, reversibili nel breve termine, di breve durata e portata puntuale. L'impatto avrà, quindi, una significatività molto bassa (8), quasi trascurabile, e potrà essere evitato e mitigato adottando adeguati protocolli e presidi.

8.4.3 Dimensione operativa

W1 - Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)

In fase di esercizio la pulizia dei moduli fotovoltaici sarà eseguita unicamente con acqua demineralizzata, senza impiego di detersivi, detergenti o solventi. Pertanto, tali operazioni non presentano alcun rischio di contaminazione delle acque e dei suoli. Le acque demineralizzate consumate per la manutenzione saranno acquistate e fornite in loco, eliminando la necessità di realizzare pozzi per il prelievo diretto in falda e razionalizzando dunque lo sfruttamento della risorsa idrica. Si precisa che l'acqua impiegata per il lavaggio dei pannelli sarà la quantità minima necessaria per bagnare le spazzole che effettueranno le operazioni di pulizia. Le ulteriori operazioni di manutenzione dell'impianto previste non richiederanno, invece, l'utilizzo o lo scarico di risorsa idrica e, di conseguenza, non altereranno la qualità delle acque.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto sullo stato di qualità delle acque (superficiali e profonde) causato dalle operazioni di manutenzione, e in particolare dalla pulizia periodica dei moduli fotovoltaici, possa essere considerato nullo.

8.4.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Acque" e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni esposte nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente "Acque".

Tabella 8-15: Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Acque"

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ
DIMENSIONE FISICA				
AF1	Presenza dei moduli	Regimazione delle acque superficiali e	Modifica delle condizioni di deflusso	<input type="checkbox"/> Nulla



	fotovoltaici e della viabilità di servizio	interferenze con il reticolo idrografico	superficiale o degli acquiferi	
AF2	Presenza della rete di connessione interna ed esterna	Interferenze con il reticolo idrografico	Modifica delle condizioni di deflusso superficiale o degli acquiferi	<input type="checkbox"/> Nulla
AF4	Presenza di opere di regimazione idraulica	Interferenze con il reticolo idrografico	Modifica delle condizioni di deflusso superficiale o degli acquiferi	<input type="checkbox"/> Nulla
DIMENSIONE COSTRUTTIVA				
AC1	Approntamenti delle aree di cantiere	Sversamenti accidentali	Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)	<input checked="" type="checkbox"/> Bassa (8)
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Sversamenti accidentali	Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)	<input checked="" type="checkbox"/> Bassa (8)
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	Sversamenti accidentali	Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)	<input checked="" type="checkbox"/> Bassa (8)
AC5	Attività nelle aree di cantiere fisso	Sversamenti accidentali	Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)	<input checked="" type="checkbox"/> Bassa (8)
AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	Sversamenti accidentali	Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)	<input checked="" type="checkbox"/> Bassa (8)
DIMENSIONE OPERATIVA				
AO2	Operazioni di manutenzione	Pulizia periodica dei moduli fotovoltaici	Modifica dello stato di qualità delle acque (superficiali e sotterranee)	<input type="checkbox"/> Nulla

Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-15 ha preso in considerazione le misure di mitigazione riportate in Tabella 8-16.

Tabella 8-16. Misure di mitigazione applicate per la componente "Acque"

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
ACQUE									X	X					



LEGENDA:

- M9 - in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.lgs. n. 152/2006;
- M10 - realizzazione di un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dilavanti dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;

8.5 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE "ATMOSFERA"

8.5.1 Dimensione fisica

Nella dimensione fisica dell'opera non sono presenti fattori causali che possono produrre alterazioni delle condizioni atmosferiche o dello stato di qualità dell'aria. L'impatto è pertanto considerato nullo.

8.5.2 Dimensione costruttiva

A1 - Modifica della qualità dell'aria (polveri ed altri parametri)

In fase di realizzazione dell'opera, il fattore causale più rilevante che può determinare modifiche allo stato di qualità dell'aria è rappresentato dalla produzione, e conseguente emissione, di polveri in atmosfera.

Le azioni di progetto più significative in termini di emissioni sono le seguenti:

- Approntamento delle aree di cantiere
- Scavi di terreno (inclusa la posa dei cavi)
- Posa dei moduli fotovoltaici
- Trasporto dei materiali
- Realizzazione delle opere di regimazione idraulica

Per la realizzazione dell'opera si prevede un volume totale di sterro pari a 53.517,31 m³, di cui 31.521,16 m³ per la realizzazione delle opere civili (costituite da viabilità, fondazioni dei cabinati, plinti di fondazione per recinzioni e cancelli, canalette di regimazione delle acque) e 21.996,15 m³ per la posa dei cavidotti. In Tabella 8-17 sono riassunti i volumi di sterro e di riporto che verranno effettuati nelle aree interessate dall'installazione dell'impianto.

Tabella 8-17: Bilancio terre di scavo e riporti

AREA	Volume sterro (mc)	Volume riporto (mc)	Bilancio sterri riporti (mc)	Quota finito (m.s.l.m.)
Viabilità interna campo FV	1.630,49	0,00	1.630,49	da p.c +20 cm
Viabilità perimetrale campo FV	2.959,26	0,00	2.959,26	da p.c +20 cm
Fondazioni cabine PS	466,83	0,00	466,83	attuale p.c.
Fondazioni cabine uffici	19,04	0,00	19,04	attuale p.c.
Fondazioni cabine Magazzini	34,29	0,00	34,29	attuale p.c.
Fondazioni cabine di smistamento MT	431,42	0,00	431,42	attuale p.c.
Plinti di fondazione recinzione	265,73	0,00	265,73	attuale p.c.
Fondazione cancello di accesso	25,58	0,00	25,58	attuale p.c.
canalette regimazione	25.688,52	0,00	25.688,52	var.
Posa cavi all'interno del sito *	21.666,15	17.332,92	4.333,23	attuale p.c.
Posa cavi connessione 36 kV *	330,00	297,00	33,00	attuale p.c.



AREA	Volume sterro (mc)	Volume riporto (mc)	Bilancio sterri riporti (mc)	Quota finito (m.s.l.m.)
Rinfianchi e livellamenti	0,00	35.887,39	-35.887,39	attuale p.c.

*scavo e riempimento con materiale da scavo

Sono esclusi i riporti di materiale di approvvigionamento

Si possono prevedere potenziali impatti per quei recettori posti ad una distanza inferiore a 150 metri dalla sorgente di emissioni di polveri (cantiere di scavo e movimentazione delle terre). Come riportato nello “*Studio previsionale di impatti acustico*” le abitazioni più vicine all’impianto distano più di 150 m dalle aree d’impianto e dalla SE Terna 380/132/36 kV, mentre gli edifici a distanze minori sono, magazzini/depositi, e diruti. In Tabella 8-18 sono riportati i ricettori presenti nell’arco di 500 m delle aree d’intervento:

Tabella 8-18: Ricettori presenti nel raggio di 500 m dalle aree d'intervento

ID RICETTORE	TIPOLOGIA RICETTORE	DISTANZA MINIMA DA AREA DI INTERVENTO
1	Abitazione non in uso	162 m in direzione N da sezione C1
2	Magazzino/deposito	10 m in direzione O da sezione C4
4	Diruto	10 m in direzione O da sezione C4
5	Magazzino/deposito	10 m in direzione E da sezione C3
6	Magazzino/deposito	10 m in direzione E da sezione C3
7	Tettoia	163 m in direzione S da sezione C4

Durante le fasi di approntamento del cantiere, scavo (inclusa la posa dei cavidotti) e realizzazione delle opere di regimazione idraulica ricettori più sensibili (abitazioni) sono ubicati a distanze superiori a 150 m. Pertanto, non si ritiene necessaria l’installazione di barriere protettive al fine di limitare la dispersione del materiale polverulento. Si precisa, tuttavia, che al fine di mitigare i livelli sonori prodotti dalle varie attività di cantiere (per maggiori dettagli si veda il seguente §0), quando le operazioni di cantiere si troveranno in prossimità dei ricettori si prevede di installare delle barriere acustiche tramite l’utilizzo di pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti mobili. L’innalzamento di tali schermature, oltre a mitigare l’impatto acustico, consentirà di ridurre la dispersione del materiale polverulento prodotto dalle attività di cantiere nella direzione dei ricettori. Si segnala tuttavia che- come anche riportato nella “*Relazione previsionale di impatto acustico*” - la destinazione d’uso di alcuni ricettori considerati nella valutazione sia in realtà attribuibile ad ambienti che non prevedono, per la loro destinazione, presenza continuativa di persone (capannoni, rimesse agricole o depositi). Per tali ricettori, viste l’attuale destinazione d’uso e la durata limitata del cantiere, potrebbe essere valutata la non necessità di particolari interventi di mitigazione o di richieste di deroghe

Durante la fase di cantiere saranno comunque adottate procedure e pratiche atte a mitigare le emissioni generate dalle diverse attività di cantiere. In particolare, verranno adottate le seguenti misure di mitigazione:

- movimentazione del materiale da altezze minime e con bassa velocità;
- bagnatura ad umidificazione del materiale movimentato e delle piste di cantiere. La bagnatura avverrà mediante l’utilizzo di nebulizzatori che consentiranno anche un ridotto consumo della risorsa idrica



- copertura o schermatura dei cumuli. Potrà inoltre essere previsto l'innalzamento di barriere protettive, di altezza idonea, intorno ai cumuli al fine di evitare dispersione del materiale polverulento;
- riduzione del tempo di esposizione delle aree di scavo all'erosione del vento;
- riduzione al minimo delle aree di stoccaggio;
- privilegio nell'uso di macchine gommate al posto di cingolate e di potenza commisurata all'intervento.

In base alle considerazioni sopra riportate, considerando la distanza dai ricettori e la durata del cantiere (pari complessivamente a circa 17 mesi), per le azioni di progetto approntamento delle aree di cantiere, scavi di terreno (inclusi la posa dei cavi), posa dei moduli fotovoltaici (in particolare durante la posa dei pali di fondazione delle strutture di sostegno) e realizzazione delle opere di regimazione idraulica e si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria sarà basso (10) in quanto, benché ripetuto durante la fase di cantiere, sarà di lieve intensità, reversibile istantaneamente, di breve durata e portata trascurabile.

Con riferimento al trasporto di materiali, come riportato nella *"Relazione terre e rocce da scavo"*, tutto il volume di terreno scavato verrà riutilizzato all'interno del medesimo sito di produzione. Il riutilizzo dei materiali di scavo non solo è conforme ai principi di sostenibilità, ma consente anche di ridurre notevolmente i volumi di materiale da approvvigionare dall'esterno per realizzare l'opera. Tale scelta consente, quindi un contenimento dei flussi di traffico.

Considerando la distanza dei ricettori dalle aree di cantiere e il contenimento dei flussi di traffico indotto dal riutilizzo totale dei volumi di terreno movimentato, si ritiene che l'impatto sulla qualità dell'aria causato dal trasporto di materiali possa essere considerato basso (10) in quanto, benché ripetuto durante la fase di cantiere, sarà di intensità lieve, reversibile istantaneamente, di breve durata e portata trascurabile.

A2 - Modifica della produzione di gas climalteranti (cambiamenti climatici)

In fase di realizzazione dell'opera la produzione, e conseguente emissione, di gas di scarico dai macchinari utilizzati nelle diverse fasi di cantiere può determinare cambiamenti dei fattori climatici.

Si ritiene che le emissioni generate, seppur contenenti gas climalteranti, non saranno tali da generare impatti significativi sul clima, sia per la breve durata del cantiere che per la limitata entità dello stesso. Con riferimento alle emissioni prodotte dai mezzi di trasporto, la scelta di riutilizzare i materiali di scavo all'interno del medesimo sito di produzione permetterà di contenere i flussi di traffico e, conseguentemente, le emissioni prodotte.

In base alle considerazioni sopra riportate l'impatto è quindi ritenuto trascurabile (7) in quanto di intensità irrilevante, reversibile nel breve termine, di breve durata, estremamente raro e di portata puntuale.

8.5.3 Dimensione operativa

Nella dimensione operativa dell'opera non sono stati identificati fattori causali che possono alterare negativamente la componente "Atmosfera". L'impatto è quindi considerato nullo.

8.5.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Atmosfera" e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni esposte nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente "Atmosfera".



Tabella 8-19: Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Atmosfera"

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ
DIMENSIONE FISICA				
n/a	n/a	n/a	n/a	 Nulla
DIMENSIONE COSTRUTTIVA				
AC1	Approntamento delle aree di cantiere	Emissione di polveri	Modifica della qualità dell'aria (polveri ed altri parametri)	 Bassa (10)
		Emissione climalteranti gas	Modifica della produzione di gas climalteranti (cambiamenti climatici)	 Trascurabile (7)
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Emissione di polveri	Modifica della qualità dell'aria (polveri ed altri parametri)	 Bassa (10)
		Emissione climalteranti gas	Modifica della produzione di gas climalteranti (cambiamenti climatici)	 Trascurabile (7)
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	Emissione di polveri	Modifica della qualità dell'aria (polveri ed altri parametri)	 Bassa (10)
		Emissione climalteranti gas	Modifica della produzione di gas climalteranti (cambiamenti climatici)	 Trascurabile (7)
AC6	Trasporto dei materiali	Emissione di polveri	Modifica della qualità dell'aria (polveri ed altri parametri)	 Bassa (10)
		Emissione climalteranti gas	Modifica della produzione di gas climalteranti (cambiamenti climatici)	 Trascurabile (7)
AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	Emissione di polveri	Modifica della qualità dell'aria (polveri ed altri parametri)	 Bassa (10)
		Emissione climalteranti gas	Modifica della produzione di gas climalteranti (cambiamenti climatici)	 Trascurabile (7)



DIMENSIONE OPERATIVA				
n/a	n/a	n/a	n/a	<input type="checkbox"/> Nulla

Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-21 ha preso in considerazione le misure di mitigazione riportate in Tabella 8-20.

Tabella 8-20. Misure di mitigazione applicate per la componente "Atmosfera"

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
ATMOSFERA	X	X	X	X	X	X	X								

LEGENDA:

- M1 - bagnatura o copertura dei cumuli di materiali. Si tratta di accorgimenti per limitare sollevamento e dispersione delle polveri;
- M2 - lavaggio della strada di accesso al cantiere. Permette la riduzione della dispersione delle polveri. Questa potrà essere eseguita in concomitanza di particolari situazioni meteorologiche o di cantiere secondo procedure definite in fase esecutiva;
- M3 - utilizzo di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in termini di emissioni di inquinanti. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà essere predisposto un programma di manutenzione periodica delle macchine;
- M4 - utilizzo di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiali terrosi al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- M5 - contenimento della velocità dei mezzi nell'area di cantiere. Questo, oltre ad avere certi effetti sulla riduzione delle polveri prodotte, potrà attivamente concorrere nella riduzione del rischio di mortalità accidentale della (micro e meso) fauna presente nell'area;
- M6 - utilizzo di macchine che presentano bassi livelli di emissioni sonore e di emissioni in relazione alla gamma disponibile sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
- M7 - utilizzo preferenziale di macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate.

8.6 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE "RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI"

8.6.1 Dimensione fisica

B1 - Sottrazione di habitat e biocenosi

Le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della SE Terna 380/132/36 kV non interferiscono con aree naturali protette, siti Rete Natura 2000 né con gli elementi funzionali



individuati nella Rete Ecologica Toscana (RET). Con riferimento al cavidotto interrato a 36 kV, il tracciato non comporterà sottrazione di habitat in quanto la linea di interconnessione tra le sezioni d'impianto, di lunghezza complessiva pari a 1,43 km, si svilupperà prevalentemente all'interno delle sezioni d'impianto mentre la linea di connessione alla SE Terna (di lunghezza pari a circa 275 m) attraverserà la strada interpodereale presente.

Per quanto riguarda la componente '*flora*' nell'area d'intervento, essendo interessata quasi esclusivamente da appezzamenti agricoli non irrigui in avvicendamento caratterizzati da ridotte dotazioni ecologiche, non si rilevano specie floristiche o formazioni vegetali d'interesse conservazionistico. In fase di esercizio le aree dell'impianto fotovoltaico, ad eccezione della superficie occupata dai cabinati e dalla viabilità di servizio (caratterizzata da misto stabilizzato di cava), saranno mantenute a prato falciato con rilascio al suolo (*mulching*). Lo sfalcio del prato mediante rilascio al suolo consente di mantenere la fertilità del suolo sottostante.

Per quanto riguarda la componente '*fauna*' in fase di esercizio le aree occupate dall'impianto fotovoltaico saranno riconducibili alla viabilità di servizio (in corrispondenza della quale è prevista la posa in opera di stabilizzato misto di cava) e ai cabinati. L'intera superficie sottesa ai pannelli e le aree residue saranno invece mantenute a prato.

L'impatto generato da tale occupazione è da considerarsi irrilevante in quanto il contesto agricolo nel quale s'inserisce l'area di intervento potrà facilmente surrogare le funzioni garantite dalla porzione di prato permanente temporaneamente occupata dalla viabilità interna e dai cabinati. Inoltre la superficie sottesa ai pannelli sarà gestita a prato e la recinzione dell'impianto garantirà la permeabilità faunistica, pertanto l'eventuale presenza di animali di piccola e media taglia all'interno dell'area non risulterà influenzata dall'intervento in progetto.

Non si prevede quindi la significativa alterazione del paesaggio agricolo esistente e, soprattutto, non si prevede l'eliminazione di alcun elemento naturale o semi naturale di rilevante interesse naturalistico o conservazionistico.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate, si ritiene l'impatto sulle reti ecologiche, le componenti biotiche e gli ecosistemi causato dalla presenza dell'impianto fotovoltaico e della SE Terna possa essere considerato nullo.

B2 – Modifica della connettività ecologica

In termini di permeabilità faunistica il progetto prevede che l'area ove saranno installati i moduli fotovoltaici sia conterminata perimetralmente da una recinzione metallica. Sin dalla fase di progetto, tuttavia, si è previsto che la stessa sia realizzata con particolari accorgimenti funzionali a salvaguardare la permeabilità ecologica del contesto, garantendo lo spostamento in sicurezza delle specie animali di piccola taglia, mediante il mantenimento di una 'luce' inferiore di altezza pari a 20 cm.

Con riferimento al cavidotto 36 kV (di interconnessione tra le sezioni d'impianto e di connessione alla SE Terna) si precisa che le modifiche della connettività ecologica legate alla sua presenza saranno nulle in quanto esso sarà completamente interrato e non interferisce con alcuna dotazione ecologica naturale del contesto.

In base alle considerazioni sopra riportate si ritiene che la modifica della connettività ecologica causata dalla presenza delle aree dell'impianto fotovoltaico e della SE Terna sarà nulla.

8.6.2 Dimensione costruttiva

B2 - Modifica della connettività ecologica

Nella dimensione costruttiva la presenza delle aree di cantiere potrà rappresentare un potenziale ostacolo per la fauna e, di conseguenza, causare limitate modifiche della connettività ecologica.

Tutta l'area di cantiere sarà delimitata con recinzione tipo orso-grill fissata a paletti di acciaio annegati in blocchi di fondazione in cls e posti ad interasse di 1 m. L'altezza della recinzione sarà pari a 2 m.

Tuttavia, considerando la durata delle attività di cantiere, complessivamente pari a circa 17 mesi, e che le aree d'intervento si collocano in un ambito agricolo a prevalente presenza di seminativi e prati-pascoli, si ritiene che la modifica della connettività ecologica causata dalla presenza delle aree di cantiere sarà molto bassa (8) in quanto di intensità lieve, reversibile nel breve termine, di durata istantanea, rara e di portata puntuale.

B3 - Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore

In fase di cantiere le pressioni acustiche che potranno causare modifiche delle condizioni di esposizione al rumore sono generate da diverse azioni di progetto. In particolare, dallo "Studio previsionale di impatto acustico" risulta che le attività con maggiore pressione sonora sono legate agli scavi di terreno (preparazione delle aree dell'impianto, realizzazione viabilità, cavidotti, etc.) e alla posa dei pali di fondazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici mediante battipalo. Tale rumore potrebbe influenzare le fasi di nidificazione per le specie avifaunistiche potenzialmente presenti nell'area, tipicamente legate all'ambiente agricolo. Inoltre la presenza di fonti di rumore può causare l'allontanamento di specie che utilizzano le aree in oggetto per il foraggiamento e la sosta.

Il rumore, infatti, agisce da deterrente sull'utilizzazione del territorio da parte della fauna. Per le specie che utilizzano le vocalizzazioni durante la fase riproduttiva esso agisce come "incremento di soglia", aumentando la distanza di percezione del canto territoriale. Per alcune specie l'aumento del rumore rende un sito meno controllabile, quindi meno sicuro, per la protezione dai predatori, mentre per altre la presenza di "rumori particolari" potrebbe agire interferendo con le frequenze di emissione, con significati specie-specifici.

Come bioindicatore per stimare l'effetto dell'inquinamento acustico si impiegano le comunità di uccelli nidificanti. Dalla bibliografia specifica di settore, si desume come una seppur ridotta prima perdita di siti di nidificazione dell'Avifauna più sensibile possa manifestarsi già al di sopra di 42 - 43 dB(A) e come la perdita diventi massima per valori uguali o superiori a 60 dB(A).

Ovviamente, l'effetto del rumore risulta assai diverso a seconda delle specie interessate, alcune delle quali risultano più tolleranti (in genere specie tipiche degli spazi aperti come quelli agricoli in cui ricade l'area d'intervento) rispetto ad altre.

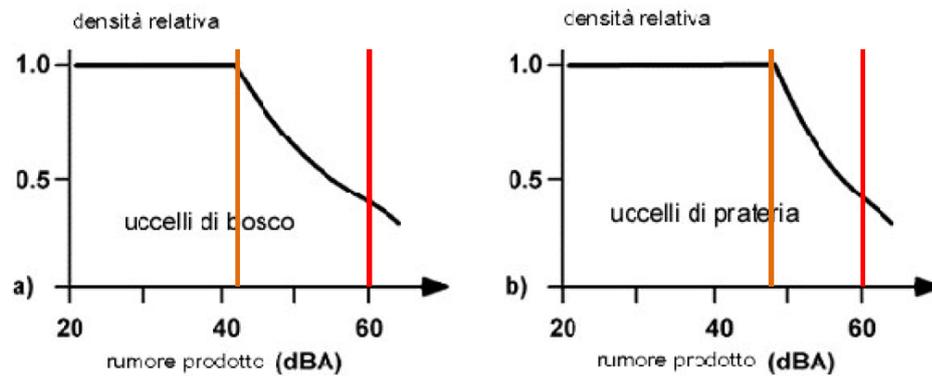


Figura 8-1: Densità di specie nidificanti e risposte a livelli crescenti di rumore.

Come evidenziato nel documento “Studio previsionale di impatto acustico”, il livello sonoro massimo legato alle due attività di cantiere più rumorose sarà pari a circa 112 dBA. Si potrà dunque osservare una prima perdita di nidificazione in prossimità del cantiere, mentre già ad una distanza di poco superiore non si rilevano effetti significativi. Inoltre, si evidenzia che le aree agricole in questione sono essenzialmente utilizzate dall’avifauna in fase di foraggiamento, funzione che può essere agevolmente surrogata dall’agroecosistema vasto d’inserimento, mentre non costituiscono habitat di nidificazione. Considerando infine che l’area di intervento è prevalentemente agricola e i terreni risultano interessati da seminativi non irrigui di tipo estensivo si ritiene che le specie stanziali presenti nell’area siano già soggette a rumori di natura antropica (mezzi agricoli, etc.).

In base alle considerazioni sopra riportate si ritiene che l’impatto sulla fauna legato a modifiche delle condizioni di esposizione al rumore prodotte dagli scavi di terreno (inclusa posa cavi), dalla posa dei moduli fotovoltaici e dalla realizzazione delle opere di regimazione idraulica sarà basso (12) in quanto, si tratta di un impatto di media intensità, reversibile istantaneamente, istantaneo, di breve termine e di portata trascurabile.

Con riferimento all’approntamento delle aree di cantiere, alle attività svolte nelle aree di cantiere e al trasporto dei materiali si ritiene che la significatività dell’impatto sarà bassa (11) ma di intensità lieve in quanto la potenza sonora associata a tale fase sarà minore.

B4 - Modifica dell’esposizione (delle biocenosi) agli inquinanti in atmosfera

In fase di realizzazione dell’opera, il fattore causale più rilevante che può determinare modifiche delle condizioni di esposizione delle biocenosi agli inquinanti in atmosfera è rappresentato dalla produzione, e conseguente emissione, di polveri in atmosfera.

Le azioni di progetto più significative in termini di emissioni sono le seguenti:

- Approntamento delle aree di cantiere;
- Scavi di terreno (inclusa la posa dei cavi);
- Trasporto dei materiali;
- Realizzazione delle opere di regimazione idraulica.

La tipologia di fauna meno tollerante alle emissioni di polveri diffuse è senza dubbio quella dei Lepidotteri. Inoltre, la dispersione delle polveri può provocare impatti a carico dell’Erpetofauna e della Teriofauna e, in occasione di ventosità elevata, anche a carico dell’Avifauna presente nell’area. In tutti i casi si tratta di impatti scarsamente rilevanti e comunque inerenti esclusivamente le aree di cantiere e zone limitrofe, in gran parte assimilabili a quelli prodotti da alcune delle attività rurali (aratura, rippatura, ecc.) che tipicamente si vengono a verificare nell’area vasta di inserimento. Tali impatti, in



ogni caso, sono parzialmente mitigabili con l'adozione di buone pratiche di cantiere, come meglio illustrato nel paragrafo §8.5.2.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che l'impatto sulle biocenosi derivanti da modifiche delle condizioni di esposizione dell'inquinamento atmosferico sarà trascurabile (7) in quanto di intensità irrilevante, reversibile istantaneamente, di breve durata, estremamente raro e di portata trascurabile.

B5 - Mortalità per collisione

La mortalità per collisione con mezzi di trasporto in ingresso/uscita dalle aree di cantiere rappresenta un potenziale impatto diretto sulla fauna generato dalle attività di cantiere.

Con riferimento al sito in questione, la presenza di traffico indotto potrà generare mortalità faunistica per collisione per tutto il percorso svolto dai mezzi nelle aree esterne ad esso. Si tratta per lo più di un impatto potenziale occasionale, legato ad eventi rari in cui la fauna minore si venga accidentalmente a trovare nell'area di cantiere o lungo i percorsi di trasporto indotto e, per tale ragione, si scontri con mezzi in azione. Le categorie faunistiche più sensibili in tal senso sono gli Invertebrati, volatori o non volatori, i Vertebrati a bassa vagilità (Anfibi, Rettili, micro mammiferi), gli Uccelli nidificanti a terra o in siti in prossimità della viabilità, ed anche i Mammiferi di taglia maggiore in relazione alla frequenza di utilizzo delle arterie stradali per i loro spostamenti alla velocità di passo. La già ridotta entità di tale impatto (di prevalente natura occasionale) è ulteriormente compressa dal fatto che il disturbo generato dalle attività di cantiere (ma anche dalle attuali attività agronomiche che vedono la periodica presenza di mezzi nell'area) fa sì che la fauna tenda a restare presso habitat riparati anziché esporsi presso le aree di cantiere, contribuendo a ridurre ai minimi termini il rischio di mortalità. Infine, considerato che la recinzione di cantiere è prevista infissa al suolo, non si prevede che la fauna possa transitare dall'esterno alle aree di cantiere sottoponendosi ad eventuale rischio.

In base alle considerazioni sopra riportate si ritiene che la mortalità della fauna per collisione con mezzi di trasporto si ritiene possa essere considerata nulla.

8.6.3 Dimensione operativa

B3 - Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore

Nella dimensione operativa dell'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione si ritiene che il rumore prodotto dagli inverter e dai trasformatori presenti nelle varie cabine di campo (Power Station) dell'impianto e dagli autotrasformatori e trasformatori posizionati all'interno della SE Terna 380/132/36 kV non modificherà significativamente le condizioni di esposizione delle biocenosi al rumore. Si precisa che il funzionamento degli inverter e dei trasformatori sarà continuo e contemporaneo durante le ore di luce, mentre nelle ore notturne, quando l'impianto non è più in grado di produrre energia, gli inverter e i trasformatori si disattiveranno. L'impatto è quindi nullo.

B6 – Fenomeni di abbagliamento

Il fenomeno dell'abbagliamento, che in passato ha provocato non pochi casi di moria di uccelli per impianti fotovoltaici a terra, è da ritenersi di ridottissima entità in quanto i pannelli fotovoltaici oggi prodotti hanno eliminato – riducendolo ai minimi termini – l'uso di vetri e materiali di accoppiamento alle celle fotovoltaiche a basso potere di assorbimento (e quindi altamente riflettenti). Per maggiori dettagli si rimanda a quanto descritto nel §0. L'impatto è quindi considerato nullo.



8.6.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Reti ecologiche, componenti biotiche ed ecosistemi” e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni espone nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente “Reti ecologiche, componenti biotiche ed ecosistemi”.

Tabella 8-21: Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Reti ecologiche, componenti biotiche ed ecosistemi”

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ
DIMENSIONE FISICA				
AF1	Presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat e biocenosi	<input type="checkbox"/> Nulla
			Modifica della connettività ecologica	<input type="checkbox"/> Nulla
AF2	Presenza della rete di connessione interna ed esterna	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat e biocenosi	<input type="checkbox"/> Nulla
			Modifica della connettività ecologica	<input type="checkbox"/> Nulla
AF3	Presenza di impianti tecnologici	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat e biocenosi	<input type="checkbox"/> Nulla
			Sottrazione di habitat e biocenosi	<input type="checkbox"/> Nulla
AF4	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat e biocenosi	<input type="checkbox"/> Nulla
			Sottrazione di habitat e biocenosi	<input type="checkbox"/> Nulla
DIMENSIONE COSTRUTTIVA				
AC1	Approntamento delle aree di cantiere	Presenza delle aree di cantiere	Modifica della connettività ecologica	<input checked="" type="checkbox"/> Bassa (8)
		Emissione di polveri	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) agli inquinanti in atmosfera	<input checked="" type="checkbox"/> Trascurabile (7)
		Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore	<input checked="" type="checkbox"/> Bassa (11)
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Emissione di polveri	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) agli inquinanti in atmosfera	<input checked="" type="checkbox"/> Trascurabile (7)



		Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore	 Bassa (13)
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore	 Bassa (13)
AC5	Attività nelle aree di cantiere fisso	Emissione di polveri	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) agli inquinanti in atmosfera	 Trascurabile (7)
		Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore	 Bassa (13)
AC6	Trasporto dei materiali	Emissione di polveri	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) agli inquinanti in atmosfera	 Trascurabile (7)
		Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore	 Bassa (13)
		Movimentazione dei mezzi di cantiere	Mortalità per collisione	 Nulla
AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	Emissione di polveri	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) agli inquinanti in atmosfera	 Trascurabile (7)
		Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore	 Bassa (13)
DIMENSIONE OPERATIVA				
AO1	Produzione di energia	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione (delle biocenosi) al rumore	 Nulla
		Produzione di abbagliamento	Fenomeni di abbagliamento	 Nulla

Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-21 ha preso in considerazione le misure di mitigazione riportate in Tabella 8-22.



Tabella 8-22. Misure di mitigazione applicate per la componente “Reti ecologiche, componenti biotiche ed ecosistemi”

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI					X							X	X	x	X
LEGENDA:															
<ul style="list-style-type: none"> • M5 - contenimento della velocità dei mezzi nell’area di cantiere. Questo, oltre ad avere certi effetti sulla riduzione delle polveri prodotte, potrà attivamente concorrere nella riduzione del rischio di mortalità accidentale della (micro e meso) fauna presente nell’area; • M12 - realizzazione di una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali; • M13 - realizzazione di una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente; • M14 - inerbimento dell’area libera sotto i pannelli e tra le file di pannelli; • M15 - conservazione della maglia agraria. 															

8.7 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE”

8.7.1 Dimensione fisica

P1 – Modifiche della struttura del paesaggio

Gli impatti sulla componente paesaggio e patrimonio storico-culturale sono essenzialmente riconducibili alla dimensione fisica delle opere, intesa come presenza dell’impianto fotovoltaico e delle relative opere accessorie con effetti sulla percezione del paesaggio e sulla modifica dell’agroecosistema.

Con riferimento alla struttura idrogeomorfologica del contesto d’intervento, caratterizzata da morfologie dolci, orizzonti ampi e reticolo idrografico inciso, la presenza dell’impianto fotovoltaico e delle relative opere di rete non determina modifiche significative in quanto non sono previste alterazioni che possano comprometterne l’assetto complessivo né il valore percettivo. In particolare, si evidenzia che l’impianto è posto in opera per infissione mediante macchina battipalo e che non prevede la realizzazione di plinti o fondazioni che possano modificare l’assetto geomorfologico delle aree.

La struttura ecosistemica del contesto, caratterizzata da un agroecosistema estensivo a seminativi avvicendati pressoché privo di vegetazione naturale, non è interferita in modo significativo dalla presenza dell’impianto fotovoltaico e delle relative opere di rete in termini percettivi. Al contrario il progetto delle opere a verde di mitigazione implementa la dotazione ecologica del contesto, migliorando l’inserimento nell’ambiente ed incrementando il livello locale di biodiversità.



Le opere non interferiscono con il sistema insediativo locale, caratterizzato da maglia rada ed episodi edilizi isolati. Inoltre non si rilevano interferenze con edifici o manufatti d'interesse storico-testimoniale.

Con riferimento all'agroecosistema d'inserimento si osserva che le opere determineranno occupazione di suolo agricolo per tutta la vita utile dell'impianto (pari a 30 anni); l'impatto determinato si considera di lieve entità in relazione all'estensione complessiva, al ridotto valore in termini di patrimonio agroalimentare ed al limitato potenziale in chiave multifunzionale; in termini di durata l'impatto si considera a lungo termine, reversibile nel lunghissimo termine ma con frequenza costante. La portata è locale. In sintesi, quindi, l'impatto in termini di occupazione di suolo agricolo si considera di media significatività (18). Si rileva tuttavia che la significatività degli impatti risulta mitigata dal mantenimento del prato polifita e dalla pratica dello sfalcio con rilascio al suolo (mulching). Inoltre, nella fase di progettazione è stato definito un layout di impianto volto a preservare la maglia agraria e la morfologia delle aree nonché ad evitare qualsiasi interferenza con il reticolo idrografico. Si evidenzia inoltre che le aree non risultano attualmente occupate da coltivazioni di pregio e che sono soggetto ad un progressivo abbandono colturale. Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene gli impatti saranno mitigati e la significatività può esser ragionevolmente considerata bassa (13).

Le opere di connessione interrato non determinano alterazioni della struttura geomorfologica, ecosistemica, insediativa o rurale del contesto.

P2 - Modifica della percezione del paesaggio

Premesso che le opere di connessione interrato non determinano alcuna modifica dell'assetto percettivo del paesaggio, le principali interferenze generate dal progetto sono legate alla presenza dei moduli fotovoltaici e delle opere connesse.

Per giungere ad un giudizio sintetico in merito all'impatto percettivo di tali opere, si è reso necessario eseguire specifiche analisi (bibliografiche, cartografiche e modellistiche), alle quali sono seguite verifiche sul campo inerenti l'attendibilità dei modelli di intervisibilità e i risultati da questo forniti.

Prima di andare a trattare, per punti, le motivazioni che portano alla valutazione dell'impatto paesaggistico individuato per il progetto è necessario richiamare che questo deriva direttamente da un'attenta analisi della fattibilità progettuale che ha coinvolto diversi aspetti quali:

- l'area d'intervento: l'area d'intervento, come descritto, si colloca nella porzione più meridionale del comune di Manciano, al confine con la provincia di Viterbo, paesaggio agropastorale ondulato a maglia agraria ampia di tipo tradizionale caratterizzato da ampi orizzonti e con reticolo idrografico inciso. L'areale è contraddistinto da seminativi estensivi avvicendati con prato da foraggio e presenta ridotte dotazioni ecologiche per lo più riconducibili a macchie e boschetti lungo il reticolo idrografico inciso e non presenta valore in termini di patrimonio agroalimentare. Il margine orientale dell'ambito confinante con il Lazio è costituito dal medio corso del Fiume Fiora che esprime un ricco sistema di valori naturalistici testimoniati dalla compresenza di diverse forme di tutela di habitat e specie floro-faunistiche. Il sistema insediativo è a maglia rada con episodi edilizi isolati in gran parte riconducibili a fabbricati a servizio dell'agricoltura come stalle, ricoveri e tettoie generalmente privi d'interesse architettonico o storico-testimoniale. Si tratta per lo più di fabbricati che hanno subito numerosi rimaneggiamenti che nel tempo ne hanno modificato i caratteri originari. L'areale non presenta esempi di architettura di interesse storico-testimoniale o di pregio. Il contesto è caratterizzato inoltre, da una rete viaria molto ridotta – sostanzialmente riconducibile alla SP n. 67 "Campigliola" – e da una rete di strade bianche interpoderali: i paesaggi ivi presenti sono spesso "nascosti" ed "inaccessibili", complice l'assenza di infrastrutture territoriali capaci di garantire



- una reale fruizione degli stessi, anche in ragione dell'abbandono demografico che caratterizza questi territori;
- il layout dell'impianto e le opere a verde di mitigazione: il layout è stato sviluppato – oltre che con la finalità di massimizzare l'efficienza produttiva di energia elettrica da fonte rinnovabile solare – al fine di minimizzare l'impatto percettivo e garantire la conservazione della maglia agraria locale. Inoltre, le opere a verde di mitigazione previste vanno nell'ottica di mitigarne la percepibilità dai principali punti di vista che si aprono nell'intorno territoriale oltre che di migliorarne l'inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico;
 - le scelte progettuali di dettaglio: le opere non interferiscono con beni paesaggistici né con elementi del patrimonio storico-culturale di cui all'art. 134, co. 1, lettere a), b) e c) del D.lgs. n. 42/2004 e s.m.i.

In tale contesto territoriale e paesaggistico, adottando le suddette scelte progettuali, si sono poste le basi per una progettualità capace di cogliere le specificità dei paesaggi con i quali l'opera si inserirà e minimizzare conseguentemente – in un processo di progettazione paesistica integrata – gli impatti paesaggistici dell'intervento. Questi, alla luce di quanto sopra, sono confinabili alla sfera della percezione dell'impianto dai punti di vista posti nelle immediate vicinanze, agroecosistema difficilmente accessibile e fruibile e pressoché privo di ricettori paesaggistici.

Relativamente a tale tema, come adeguatamente individuato nel capitolo 5 della *“Relazione sugli aspetti paesaggistici”*, è stato predisposto un accurato studio dell'intervisibilità dell'impianto nella sua interezza. Oltre a ciò si è dedicata particolare attenzione all'interrelazione tra gli areali di intervisibilità individuati dai modelli cartografici e i beni paesaggistici e storico-culturali che, nell'area vasta, sono presenti.

L'ambito dal quale le modifiche percettive determinate dal progetto assumono maggiore rilevanza è la SP n. 67 *“Campigliola”* in relazione al fatto che costituisce l'unico asse viario agevolmente percorribile e quindi fruibile del territorio d'intervento. Pur tuttavia, come evidenziato dalle fotosimulazioni di progetto, l'intrusione percettiva determinata da tali punti di vista è da considerarsi scarsamente rilevante in quanto l'impianto è sufficientemente lontano da non determinare un'occupazione significativa del campo visivo, tanto più in considerazione del fatto che l'inserimento di opere a verde di mitigazione ne annullano la percezione.

Le modifiche indotte dalle opere con riferimento ai punti di vista che si aprono nelle immediate vicinanze dell'impianto e, in particolare, dalla strada bianca di collegamento tra la Strada dell'Abbadia e la S67, determinano un impatto scarsamente significativo essenzialmente in funzione dell'assenza di ricettori paesaggistici. Tale contesto, infatti, risulta molto difficilmente accessibile e privo di episodi edilizi diversi da stalle e ricoveri agricoli. Pertanto, la significatività dell'interferenza si considera ridotta, ancor più in relazione al fatto che le opere a verde di mitigazione riducono la percepibilità dell'impianto e ne migliorano l'inserimento nel contesto paesaggistico.

Rispetto alle modifiche indotte dall'impianto sulla percezione del paesaggio, pertanto, si evidenzia che la realizzazione dell'impianto in oggetto può determinare, considerando l'areale d'indagine, un impatto paesaggistico di lieve entità, reversibile nel lunghissimo termine, avente durata a lungo termine e portata trascurabile. In relazione alla frequenza dell'impatto si evidenzia che l'assenza di ricettori e le difficoltà nell'accesso alle aree rende l'evento raro e, se si considera che le opere a verde di mitigazione riducono la percepibilità delle aree, la frequenza scende a molto rara, evidenziando nel complesso un impatto di bassa significatività (13).



8.7.2 Dimensione costruttiva

P3 - Alterazione fisica dei beni culturali e/o dei beni del patrimonio culturale

Non si rilevano impatti sulla componente paesaggio e patrimonio storico-culturale riconducibili alla dimensione costruttiva del progetto.

Il progetto non interferisce con ‘aree tutelate per legge’ ex art. 142 comma 1 D.lgs. 42/2004 smi, lett. m) *aree archeologiche*. In merito ai potenziali impatti determinati dagli scavi ed al rischio archeologico connesso si rimanda alla “Valutazione del Rischio Archeologico” allegata.

Tuttavia in relazione all’esiguità degli scavi l’impatto si considera lieve, reversibile istantaneamente, istantaneo, estremamente raro ed a carattere puntuale. Pertanto nel complesso l’impatto si considera *trascurabile (6)*.

8.7.3 Dimensione operativa

Non sono stati rilevati fattori causali per la componente ambientale “paesaggio” nella dimensione operativa del progetto, pertanto la significatività degli impatti è nulla.

8.7.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Paesaggio” e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni esposte nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente “Paesaggio”.

Tabella 8-23. Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Paesaggio”

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ
DIMENSIONE FISICA				
AF1	Presenza dei moduli fotovoltaici	Interferenza con il sistema paesaggistico	Modifiche della struttura del paesaggio	 Bassa (13)
			Modifica della percezione del paesaggio	 Bassa (13)
AF2	Presenza della rete di connessione interna ed esterna	Interferenza con il sistema paesaggistico	Modifiche della struttura del paesaggio	 Nulla
			Modifica della percezione del paesaggio	 Nulla
AF3	Presenza degli impianti tecnologici	Interferenza con il sistema paesaggistico	Modifiche della struttura del paesaggio	 Bassa (13)
			Modifica della percezione del paesaggio	 Bassa (13)



AF4	Presenza di opere di regimazione idraulica	Interferenza con il sistema paesaggistico	Modifiche della struttura del paesaggio	 Bassa (13)
			Modifica della percezione del paesaggio	 Bassa (13)
DIMENSIONE COSTRUTTIVA				
AC2	Scavi di terreno (compresa posa di cavidotti)	Interferenza con i beni archeologici	Alterazione fisica dei beni culturali e/o dei beni del patrimonio culturale	 Trascurabile (6)
DIMENSIONE OPERATIVA				
n/a	n/a	n/a	n/a	 Nulla

Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-23 ha preso in considerazione le misure di mitigazione riportate in Tabella 8-24.

Tabella 8-24. Misure di mitigazione applicate per la componente "Paesaggio"

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE											X	X	X	X	X
LEGENDA:															
<ul style="list-style-type: none"> • M11 - limitazione delle operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori; • M12 - realizzazione di una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali; • M13 - realizzazione di una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente; • M14 - inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file di pannelli; • M15 - conservazione della maglia agraria. 															

8.8 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE "AGENTI FISICI"

8.8.1 Dimensione fisica

In relazione alla dimensione fisica del progetto sono stati identificati fattori causali e pertanto gli impatti ambientali sono considerati nulli.



8.8.2 Dimensione costruttiva

F1 - Modifica del clima acustico

Le lavorazioni per l'impianto fotovoltaico saranno strutturate mediante la realizzazione temporanea di aree fisse, disposte in corrispondenza degli impianti fotovoltaici e della Stazione Elettrica (SE). Per quanto riguarda le altre lavorazioni, e in particolare quelle relative alla posa dei cavidotti e alla sistemazione della viabilità di campo queste si svilupperanno lungo tracciati in parte esistenti e in parte di nuova realizzazione.

Ai fini della valutazione degli impatti sul clima acustico, il progetto nella fase costruttiva è stato suddiviso in fasi di realizzazione come di seguito riportato e in linea con quanto riportato nel cronoprogramma:

1. Progettazione esecutiva di dettaglio
2. Costruzione
 - opere civili
 - accessibilità all'area ed approntamento cantiere
 - preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento
 - realizzazione viabilità di campo
 - realizzazione recinzioni e cancelli ove previsto
 - preparazione fondazioni cabine
 - posa pali
 - posa strutture metalliche
 - scavi per posa cavi
 - realizzazione/posa locali tecnici: Power Stations, cabina principale MT
 - realizzazione canalette di drenaggio
 - opere impiantistiche
 - messa in opera e cablaggi moduli FV
 - installazione inverter e trasformatori
 - posa cavi e quadristica BT
 - posa cavi e quadristica MT
 - posa cavi e quadristica AT
 - allestimento cabine
 - opere a verde
 - commissioning e collaudi

Per lo svolgimento dei lavori sono stati inseriti i macchinari che effettivamente potranno essere utilizzati in fase di cantiere. Si rimanda al documento "Studio previsionale acustico" per maggiori dettagli in merito alle tipologie di macchinario ed alle relative potenze sonore.

Ad ogni fase lavorativa sono stati dunque associati il numero e la tipologia di mezzi che potranno essere effettivamente utilizzati per lo svolgimento di queste lavorazioni. Il numero e la tipologia sono stati stimati in base alle planimetrie contenute negli elaborati progettuali e per tale ragione dovranno essere aggiornati in fase di progettazione esecutiva.



Tabella 8-25: Numero tipologia di macchinari “tipo” ipotizzati per le lavorazioni oggetto di analisi

ID	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
FASE	Cantierizzazione	Preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento	Realizzazione viabilità di campo	Realizzazione pali di fondazione	Scavi e realizzazione fondazione	Realizzazione cavidotti	Montaggio pannelli e strutture metalliche	Opere impiantistiche	Realizzazione SE Terna
Escavatore idraulico		1	1	1	1	1			
Miniescavatore	1	1	1		1	1	1	1	1
Pala Caricatrice Cingolata		1	1						
Autocarro con braccio gru	2		1			1	3	2	3
Autocarro leggero	2		2		1		2	1	2
Autocarro	1	2	2	1	1	1	1	1	1
Autobetoniera				1	1				
Autopompa				1	1				1
Rullo compattatore		1	1			1			1
Utensili vari manuali						1	3		2
Palificatrice				1					

Nella tabella seguente si riporta il livello di potenza sonora associato alla fase lavorativa considerando sia l’insieme dei macchinari (in caso di lavorazioni contemporanee) che quella associata all’utilizzo del solo macchinario più rumoroso.

Tabella 8-26: Potenze dei macchinari “tipo” ipotizzati e livello massimo associato alla singola fase

ID	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
FASE	Cantierizzazione	Preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento	Realizzazione viabilità di campo	Realizzazione pali di fondazione	Scavi e realizzazione fondazione	Realizzazione cavidotti	Montaggio pannelli e strutture metalliche	Opere impiantistiche	Realizzazione SE Terna
Escavatore idraulico		101	101	101	101	101			
Miniescavatore	95	95	95		95	95	95	95	95
Pala Caricatrice Cingolata		109	109						
Autocarro con braccio gru	95		92			92	97	95	97
Autocarro leggero	93		93		90		93	90	93
Autocarro	101	104	104	101	101	101	101	101	101
Autobetoniera				90	90				0
Autopompa				90	90				90
Rullo compattatore		107	107			107			107
Utensili vari manuali						90	95		93
Palificatrice				107					

Livello massimo associato alla fase	103	112	112	109	105	109	104	103	109
Livello massimo (macchinario più rumoroso)	101	109	109	107	101	107	101	101	107



La valutazione dell’impatto acustico delle attività di cantiere, è stata effettuata considerando il macchinario, o l’insieme dei macchinari in caso di lavorazioni contemporanee, come sorgenti puntiforme in quanto la distanza di misura dalla sorgente al ricettore è sempre maggiore di due volte la massima dimensione caratteristica della sorgente. La propagazione sonora viene dunque trattata come propagazione di onda sferica in campo libero di una sorgente puntiforme.

È stato utilizzato un modello di simulazione per il calcolo dei livelli acustici prodotti dal cantiere in corrispondenza delle facciate maggiormente impattate dei ricettori censiti e sono state considerate 9 fasi (vedi Tabella 8-26). In Tabella 8-27 invece è riportata la corrispondenza tra le fasi di progetto considerate nello studio acustico e le azioni della dimensione costruttiva.

Tabella 8-27: Corrispondenza tra le fasi di progetto considerate nello studio acustico e le azioni della dimensione costruttiva

ID	AZIONE	FASI DI PROGETTO		
		F1	F2	F8
AC1	Approntamento aree di cantiere	F1	F2	
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	F6		
AC3	Realizzazione dei cabinati a servizio dell’impianto e della SE Terna	F5	F9	F8
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	F4	F7	F8
AC5	Attività nelle aree di cantiere fisso	F2		
AC6	Trasporto dei materiali	F1		
AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	F1	F2	

Nella tabella seguente si riportano i livelli sorgente simulati in facciata dei ricettori maggiormente esposti dalle attività di cantiere.

Tabella 8-28: Stima dei Livelli sorgente ai ricettori

ID RICETTORE	TIPOLOGIA	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
1	Abitazione non in uso	51	48	51	51	51	48	51	51	51
2	Magazzino/Deposito	75	53	75	75	75	53	75	75	75
4	Magazzino/Deposito	75	53	75	75	75	53	75	75	75
5	Magazzino/Deposito	75	53	75	75	75	53	75	75	75
6	Magazzino/Deposito	75	53	75	75	75	53	75	75	75
7	Tettoia	51	38	51	51	51	38	51	51	51

In riferimento ai livelli Tabella 8-28 è possibile affermare che durante le fasi di cantiere, presso alcuni ricettori potranno manifestarsi criticità sia sul rispetto dei limiti di zona (emissione, assoluti di immissione e differenziali di immissione) definiti dai piani di classificazione acustica comunali. Preme comunque segnalare come la destinazione d’uso di alcuni ricettori considerati nella valutazione sia in realtà attribuibile ad ambienti che non prevedono, per la loro destinazione, presenza continuativa di persone (capannoni, rimesse agricole o depositi). Per tali ricettori, viste l’attuale destinazione d’uso e la durata limitata del cantiere, potrebbe essere valutata la non necessità di particolari interventi di



mitigazione o di richieste di deroghe. Non essendoci recettori abitati nell'intorno di 500 metri, se necessario, sarà predisposta apposita richiesta di autorizzazione in deroga al comune per la fase di cantiere.

Ai fini della definizione degli interventi di mitigazione da realizzare sul cantiere, preme anche segnalare come la destinazione d'uso di alcuni ricettori considerati nella valutazione sia in realtà attribuibile ad ambienti che non prevedono, per la loro destinazione, presenza continuativa di persone (si veda Tabella 8-28 e l'elaborato "All.1 - Schede censimento dei ricettori" nel documento "Valutazione previsionale di Impatto acustico").

Nel documento "Valutazione previsionale di Impatto acustico" sono comunque state attuate alcune procedure e misure di mitigazioni che per le fasi critiche di cantiere che si concretizzeranno in:

- accensione dei macchinari soltanto nell'imminenza della lavorazione e loro spegnimento immediatamente dopo la fine della lavorazione;
- uso di un solo macchinario per lavorazione. I macchinari utilizzati nelle lavorazioni non dovranno lavorare in contemporanea.
- privilegiare l'utilizzo di macchinari di tipo elettrico.

Considerando gli effetti delle misure di mitigazione, si ritiene che gli impatti sul clima acustico saranno di lieve intensità, reversibili istantaneamente, di medio termine, ripetibili e di portata locale, per tutte le azioni di progetto che prevedono la produzione di emissioni acustiche. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (12). Si rimanda al documento "Studio previsionale di impatto acustico" per maggiori dettagli in merito alle valutazioni.

F2 - Modifica delle emissioni di vibrazioni

Le vibrazioni prodotte sono connesse all'azione delle macchine e mezzi impiegati per le diverse azioni di progetto. L'energia vibratoria generata da mezzi e macchinari di cantiere si propaga nel terreno a ridosso delle aree di cantiere, e può interessare i fabbricati situati in prossimità. Tali moti vibratorii, filtrati dalla natura geolitologica dei terreni, interagiscono con le fondazioni e le strutture dei fabbricati, e possono essere percepiti dalle persone che vi abitano o lavorano o determinare moti con risposte strutturali e di integrità architettonica.

I valori di riferimento delle soglie di accettabilità in riferimento al disturbo sulle persone ("annoyance"), dipendono in misura variabile dall'intensità e frequenza dell'evento vibratorio e dal tipo di attività svolta e sono definiti dalla norma UNI 9614. Le potenziali situazioni di danno strutturale agli edifici si verificano invece in corrispondenza di livelli di vibrazione notevoli e definiti dalla norma UNI 9916, superiori di almeno un ordine di grandezza rispetto ai livelli di riferimento al disturbo sulle persone.

I valori limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza per postura non nota (per vibrazioni di tipo continuo) in riferimento al disturbo sulle persone sono riportati in Tabella 8-29.

Tabella 8-29: Valori limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza per postura non nota (per vibrazioni di tipo continuo)

LUOGO	A	L
	M/S ²	DB
Aree critiche	3,3 x 10 ⁻³	71
Abitazioni (notte)	5,0 x 10 ⁻³	74



LUOGO	A	L
	M/S ²	DB
Abitazioni (giorno)	7,2 x 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 x 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 x 10 ⁻³	89

In fase di cantiere, le attività maggiormente impattanti dal punto di vista delle emissioni di vibrazioni e identificate tra quelle di Tabella 8-2, saranno quelle legate alla posa dei moduli fotovoltaici a causa dell'utilizzo di macchine perforatrici (o battipalo) per la posa delle fondazioni delle strutture metalliche dei pannelli (AC4) e le attività di scavo del terreno (AC2).

Sulla base dell'analisi della distanza reciproca tra i recettori e le aree di cantiere in cui avverranno le attività sopra menzionate, si ritiene che l'entità dell'impatto sarà irrilevante.

Nello specifico, la distanza tra la sorgente e recettore è superiore a 100 m e in relazione a tale distanza si ritiene che gli effetti di smorzamento dei livelli di vibrazione saranno tali da non generare alcun effetto sui recettori. Il recettore più prossimo all'area d'impianto è R1 che si trova a circa 170 metri dal settore C1.

Sulla base delle considerazioni sopra riportate si ritiene che gli impatti generati dalla realizzazione di fondazioni delle strutture dei pannelli saranno di entità molto lieve, reversibili istantaneamente, di breve durata in quanto principalmente associato alla sola fase di perforazione dei pali di fondazione delle strutture dei moduli, ripetibile e di portata puntuale. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (8).

8.8.3 Dimensione operativa

F1 - Modifica del clima acustico

La valutazione dell'impatto acustico prodotto dall'attività complessiva delle sorgenti acustiche principali è stata effettuata mediante la simulazione del rumore generato dal sistema di sorgenti introdotto.

Nello specifico, nella tabella sotto riportata vi sono le sorgenti sonore inserite nel modello acustico e i relativi dati di potenza sonora.

Tabella 8-30: Riepilogo delle sorgenti inserite nel modello acustico

SORGENTE	NUMERO	LWA	TIPOLOGIA NEL MODELLO ACUSTICO
Cabine di campo	13	griglia 1 trasformatore 81.2 dB(A)* griglia 2 trasformatore 78.3 dB(A)* griglia 3 inverter 80.9 dB(A) e griglia 4 inverter 87.0 dB(A)	Puntiforme
SE – Stallo Trasformatore monofase 380/36 kv	1	92 dB(A)	Puntiforme
*Inseriti 3 dB(A) per eventuale presenza di componenti tonali penalizzanti			

Mediante il modello acustico descritto nel dettaglio nel documento "Studio previsionale di impatto acustico" sono stati calcolati i livelli acustici prodotti dall'insieme delle sorgenti in corrispondenza dei punti-ricevitori ubicati a 1 metro dalle facciate di ciascun recettore censito. Considerato che tutte le



sorgenti di pertinenza del parco fotovoltaico non saranno attive nel periodo notturno per l'assenza della luce solare, la valutazione viene svolta per il solo periodo diurno.

Le simulazioni sono state effettuate per i seguenti parametri:

- livello LAeq,diurno in dB(A), valutato nel periodo di riferimento diurno (6.00 – 22.00);

I livelli di emissione sono stati valutati confrontando il contributo prodotto da tutte le sorgenti attive in corrispondenza dei punti in facciata dei ricettori più impattati (livello sorgente simulato nel modello di calcolo), con i limiti imposti dai corrispondenti PCCA.

Nella successiva tabella si riporta il confronto (relativo ai ricettori ritenuti più impattati) tra il livello sorgente simulato con i limiti di emissione nel periodo diurno definiti dalla classificazione acustica.

Tabella 8-31: Livelli sorgente in facciata dei ricettori (periodo di riferimento Diurno)

ID		CLASSE ACUSTICA	COMUNE	DESTINAZIONE	LIVELLO SIMULATO IN FACCIATA	VALORE LIMITE EMISSIONE	VERIFICA LIMITE DI EMISSIONE
RICETTORE	FACCIATA	RIF. PCCA			INCERTEZZA +2 DB(A)	PERIODO DIURNO (06:00-22:00)	
1	1n	III	Manciano	Residenziale	21.7	55	'Rispettato'
	1w				36.5	55	'Rispettato'
	1e				34.5	55	'Rispettato'
	1s				38.7	55	'Rispettato'
2	2w	III	Manciano	Magazzino/ Deposito	37.0	55	'Rispettato'
	2n				48.0	55	'Rispettato'
	2e				48.1	55	'Rispettato'
	2s				37.1	55	'Rispettato'
3	3e	III	Manciano	Magazzino/ Deposito	40.9	55	'Rispettato'
	3w				38.0	55	'Rispettato'
	3s				42.9	55	'Rispettato'
	3n				37.9	55	'Rispettato'
4	4s	III	Manciano	Diruto	49.2	55	'Rispettato'
	4w				37.9	55	'Rispettato'
	4n				37.3	55	'Rispettato'
	4e				49.4	55	'Rispettato'
5	5e	III	Manciano	Magazzino/ Deposito	35.0	55	'Rispettato'
	5w				38.3	55	'Rispettato'
	5n				39.6	55	'Rispettato'
	5s				37.7	55	'Rispettato'
6	6e	III	Manciano	Tettoia	29.4	55	'Rispettato'
	6n				33.9	55	'Rispettato'
	6w				32.0	55	'Rispettato'
	6s				16.7	55	'Rispettato'



Osservando i risultati delle simulazioni riportati nella tabella precedente si può affermare che le sorgenti di rumore principali a servizio dell'impianto fotovoltaico, di futura costruzione, producono livelli in facciata ai ricettori entro i limiti di emissione della Classe acustica di riferimento (periodo di riferimento diurno).

Per quanto riguarda il limite assoluto di immissione, stante i ridotti livelli di emissioni prodotti dall'intervento di progetto, eventuali superamenti del limite sono certamente imputabili alla variabilità del rumore residuo piuttosto che al contributo della sorgente specifica.

Infine, in base ai risultati delle simulazioni effettuate (si veda "*Studio previsionale di impatto acustico*" per maggiori dettagli), si rileva come vi sia il rispetto anche del criterio differenziale o la sua non applicabilità (indipendentemente dal livello di rumore residuo) presso tutti i ricettori.

Infatti, il livello sorgente risulta sempre inferiore ai 54 dB(A) in facciata di tutti i ricettori interessati dalle immissioni di rumore dall'insieme delle sorgenti specifiche in esame.

Si ritiene che l'impatto ai recettori legati alla produzione di energia (AO1) sarà quindi di intensità molto lieve, reversibile istantaneamente, di lungo termine, ripetibile e di portata trascurabile. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (11).

Per quanto riguarda, l'azione legata alla fase di manutenzione (AO2) - sebbene non sia stata oggetto di specifica valutazione mediante modello numerico- si ritiene che gli effetti casuali saranno simili a quelli analizzati nelle fasi costruttive ma ragionevolmente minori in termini di intensità. Si può quindi stimare che per l'azione legata alle operazioni di manutenzione gli impatti saranno di intensità molto lieve, reversibili istantaneamente, di breve termine, ripetibile e di portata trascurabile. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (9).

F3 - Modifica dei campi elettromagnetici

Per la valutazione degli effetti delle opere in progetto sui campi magnetici è stato effettuato il calcolo della Distanze di Prima Approssimazione (DPA) per gli elementi costituenti il parco fotovoltaico che costituiscono possibili fonti di inquinamento elettromagnetico:

- Linee elettriche di impianto,
- Cabina di smistamento/campo / raccolta

Gli elementi sopra descritti sono tutti caratterizzati da una tensione nominale di 36 kV in AC (a frequenza 50 Hz).

Di seguito si riporta una sintesi delle valutazioni riportate nel documento "*Relazione impatto elettromagnetico*" e nel documento "*Impatto elettromagnetico SE Terna*" a cui si rimanda per maggiori dettagli:

- Cabina di raccolta. Per tale cabina è stato preso come riferimento un diametro equivalente del cavo pari a circa 82 mm (si è considerato un 10% di maggiorazione precauzionale) e una corrente a 36 kV massima pari a circa 652 A; la corrispondente DPA sarà pertanto pari a circa 2,82 m. Dalla applicazione della equazione sopra riportata si desume una DPA di circa 3 m, all'esterno della quale il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T. All'interno della fascia introdotta dalla DPA intorno alla cabina generale di raccolta non si rilevano presenti recettori sensibili e non è in alcun modo prevista la presenza di personale per un periodo superiore alla 4 ore giornaliere.
- Cabine di smistamento. È stata considerata la cabina di smistamento 1 che, tra le due cabine di smistamento presenta le condizioni più gravose. Per tale cabina è stato preso come riferimento un diametro equivalente del cavo pari a circa 60 mm (si è considerato un 10% di maggiorazione precauzionale) e una corrente a 36 kV massima pari a circa 251 A; la corrispondente DPA sarà



pertanto pari a circa 1,49 m. Dalla applicazione della equazione sopra riportata si desume una DPA di circa 1,5 m, all'esterno della quale il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T. All'interno della fascia introdotta dalla DPA intorno alla cabina generale di smistamento non si rilevano presenti recettori sensibili e non è in alcun modo prevista la presenza di personale per un periodo superiore alla 4 ore giornaliere.

- Cabine di campo (power station). In riferimento alle cabine di campo o power station si è preso come riferimento il diametro equivalente reale del cavo al secondario dei trasformatori pari a circa 129 mm e la corrente massima in BT, pari a 3850 A (riferita alla massima corrente BT erogabile dal trasformatore AT/BT, considerando un livello di tensione BT pari a 0,6 kV). Dalla applicazione della equazione sopra riportata si desume una DPA di circa 9 m, all'esterno della quale il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T.
- Stazione Elettrica Terna 380/132/36 kV. La SE 380/132 kV Manciano sarà composta da una sezione a 380 kV e da una sezione a 132 kV entrambe del tipo unificato Terna, con isolamento in aria. L'ampliamento della stazione sarà finalizzato all'installazione di No. 3 nuovi trasformatori 380/36 kV monofasi a doppio secondario, per una potenza di 250 MVA ogni stallo, e delle opere connesse a questa installazione. L'opera di che trattasi prevede l'ampliamento della stazione elettrica 380/132 kV RTN Manciano tramite l'estensione delle sbarre 380 kV con No. 5 passi sbarra, di cui 2 disponibili per futuri sviluppi di rete (quali ad esempio la connessione in entrata all'altra terna della linea 380 kV Montalto - Suvereto). Le due sezioni 36 kV saranno alimentate dalle sbarre 380 kV tramite 9 trasformatori monofase 380/36 kV, per una potenza complessiva di 750 MVA. La posizione prevista per tale ampliamento è in area contigua a quella della SE 380/132 kV RTN Manciano per come attualmente progettata, a Nord-Est dell'area già identificata. Al termine dell'ampliamento, la SE di trasformazione di Manciano sarà dotata di tre sezioni AT: 380, 132 e 36 kV. La verifica del rispetto del limite di esposizione per il campo elettrico (5 kV) sul perimetro della stazione, viene effettuato per confronto basandosi sulle misure effettuate nella parte di stazione elettrica esistente. La verifica del rispetto del limite di esposizione e di qualità del campo magnetico a confine e la conseguente eventuale definizione di Distanze di Prima Approssimazione. Dalle simulazioni effettuate a diverse altezze dal suolo è emerso che al fine di garantire il rispetto del valore di qualità di 3 μ T è necessario applicare delle DPA sul perimetro della stazione. In particolare tali fasce devono avere una ampiezza di 28 metri dal lato Ovest, 13 dal lato Sud, 20 dal lato est e 6 dal lato Nord.

Sulla base delle valutazioni sopra riportate e delle valutazioni di dettaglio riportate nel documento "Relazione impatto elettromagnetico" a cui si rimanda per maggiori dettagli, si ritiene che l'impatto nella dimensione operativa sarà legato alla produzione di energia e sarà lieve, reversibile istantaneamente, di lungo termine, ripetibile e di portata locale. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (13).

Per il fattore causale legato alla fase manutentiva si ritiene che l'alterazione di campi elettromagnetici sarà esclusivamente legata ai macchinari elettrici utilizzati per gli interventi di manutenzione. L'entità dell'impatto sarà irrilevante.

F4 - Modifica delle condizioni di luminosità (Fenomeni di abbagliamento)

L'abbagliamento è definito come una condizione visiva che determina un disagio o una riduzione dell'abilità di percepire dettagli o interi oggetti determinata da una distribuzione inadeguata delle luminanze o da variazioni estreme delle luminanze nel tempo e nello spazio, a causa della presenza nel campo visivo di sorgenti luminose primarie (*abbagliamento diretto*) o di superfici riflettenti (*abbagliamento indiretto*).

È possibile identificare due categorie di abbagliamento:

- abbagliamento molesto o psicologico (*discomfort glare*), che causa fastidio senza necessariamente compromettere la visione degli oggetti;
- abbagliamento debilitante o fisiologico (*disability glare*), che compromette temporaneamente la visione degli oggetti.

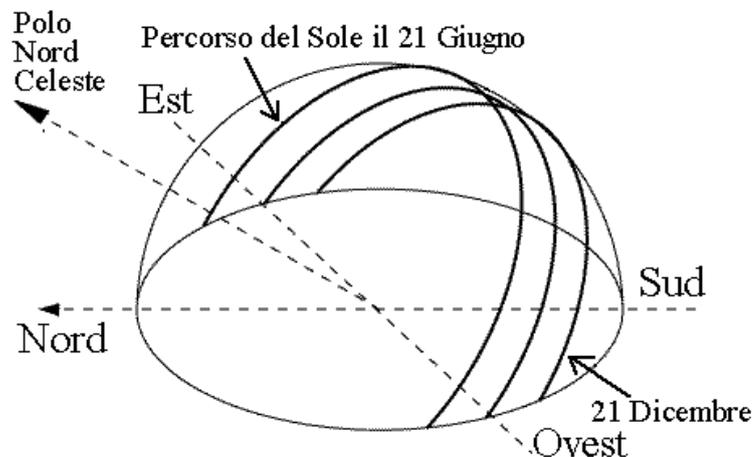
Con abbagliamento visivo s'intende quindi la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad un'intensa sorgente luminosa.

L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici nelle ore diurne occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché al movimento apparente del disco solare nella volta celeste e alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

In conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad Est e tramonta ad Ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione Sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 dicembre) e tanto più in direzione Nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 giugno).

Figura 8-2: Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine Nord attorno ai 45°. Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.



In considerazione quindi dell'altezza dal suolo dei moduli fotovoltaici entro i 3 m dal suolo di sedime e del loro angolo di inclinazione che in questo caso è pari a 0° rispetto al piano orizzontale, il verificarsi e l'entità di fenomeni di *riflessione* ad altezza d'uomo della radiazione luminosa incidente alla latitudine a cui è posto l'impianto fotovoltaico in esame sarebbero teoricamente *ciclici* in quanto legati al momento della giornata, alla stagione nonché alle condizioni meteorologiche.

In ogni caso, inoltre, la radiazione riflessa viene ri-direzionata verso l'alto con un angolo rispetto al piano orizzontale che difficilmente può creare disturbo ad abitazioni tantomeno ad osservatori posti al suolo e/o transanti nei pressi dell'impianto.

Una tale considerazione è valida tanto per i moduli fissi quanto per quelli dotati di sistemi di inseguimento (*tracker*).



La *riflessione* indica la quantità di raggi che viene respinta dalla superficie del vetro dei pannelli.

Sostanzialmente, secondo la legge della riflessione, l'angolo del raggio solare incidente, riferito alla normale della superficie, è uguale all'angolo del raggio solare riflesso. In caso di luce diffusa o di superficie strutturata del modulo questa regola vale per ogni singolo raggio, rendendo la riflessione diffusa.

I moduli fotovoltaici, di buona fattura, normalmente non producono riflessione o bagliore significativi in quanto sono realizzati con vetro studiato appositamente per aver un effetto "non riflettente". Il vetro solare è pensato per ridurre la luce riflessa e permettere alla luce di passare attraverso arrivando alle celle per essere convertita in energia elettrica nel modulo.

L'efficienza di conversione di una cella fotovoltaica dipende fortemente dalla sua capacità di assorbire la radiazione solare incidente. Tanto più una cella appare scura, tanto maggiore è la sua capacità di assorbire la luce. Per ridurre al minimo la riflessione della luce incidente sono state sviluppate diverse tecnologie capaci di ridurre la riflettanza superficiale delle celle solari a livelli prossimi all'1%.

In generale, per ottenere questo scopo, si agisce con due tecniche:

- la deposizione sulla superficie frontale della cella di film sottili di ossido di titanio di spessori tali da realizzare un particolare effetto interferenziale;
- il trattamento della morfologia della superficie stessa. Questa ultima tecnica prende il nome di "testurizzazione". La testurizzazione consiste nella formazione di microstrutture sulla superficie del silicio, tali da ridurre la riflessione incrementando le probabilità della luce riflessa di essere rinviata alla superficie del wafer invece che perdersi in aria.

La luce viene riflessa verso il basso e subisce almeno due riflessioni (*double bounce effect*) con maggiore probabilità di assorbimento.

Si tratta, in sostanza, di minimizzare la perdita ottica per riflessione sulla superficie della cella sia in funzione della lunghezza d'onda che dell'angolo d'incidenza della luce.

Per quanto su esposto si conclude affermando che la riflessione della luce incidente dei moduli fotovoltaici è già di per sé ridotta dagli accorgimenti costruttivi dei moduli stessi rivolti al miglioramento dell'efficienza di riflessione. L'impatto avrà quindi un'entità irrilevante.

8.8.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Agenti fisici" e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni espone nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente "Agenti fisici".

Tabella 8-32: Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Agenti fisici"

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ
DIMENSIONE FISICA				
n/a	n/a	n/a	n/a	 Nulla
DIMENSIONE COSTRUTTIVA				
AC1	Approntamento delle aree di cantiere	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico	 Bassa (12)



AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (12)
		Produzione di vibrazioni	Modifica delle emissioni di vibrazioni		Bassa (8)
AC3	Realizzazione cabine di consegna e SE Terna	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (12)
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (12)
		Produzione di vibrazioni	Modifica delle emissioni di vibrazioni		Bassa (8)
AC5	Attività nelle aree di cantiere fisso	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (12)
AC6	Trasporto dei materiali	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (12)
AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (12)
DIMENSIONE OPERATIVA					
AO1	Produzione di energia	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (11)
		Produzione di campi elettromagnetici	Modifica dei campi elettromagnetici		Bassa (13)
		Produzione di abbagliamento	Modifica delle condizioni di luminosità (Fenomeni di abbagliamento)		Nulla
AO2	Operazioni di manutenzione	Produzione di emissioni acustiche	Modifica del clima acustico		Bassa (9)
		Produzione di campi elettromagnetici	Modifica dei campi elettromagnetici		Nulla

Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-32 ha preso in considerazione le misure di mitigazione riportate in Tabella 8-33.

Tabella 8-33. Misure di mitigazione applicate per la componente "Agenti fisici"

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
AGENTI FISICI						X	X	X							

**LEGENDA:**

- M6 - utilizzo di macchine che presentano bassi livelli di emissioni sonore e di emissioni in relazione alla gamma disponibile sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
- M7 - utilizzo preferenziale di macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- M8- utilizzo preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento.

8.9 STIMA DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE “ASPETTI SOCIO-ECONOMICI”

8.9.1 Dimensione fisica

In relazione alla dimensione fisica del progetto non sono stati identificati fattori causali e, pertanto, gli impatti sulla componente socio-economica sono considerati nulli.

8.9.2 Dimensione costruttiva

E1 - Modifica dell'esposizione al rumore

Come precedentemente descritto nel paragrafo §8.8.2, nella dimensione costruttiva del progetto gli impatti ai recettori delle azioni di progetto che prevedono la produzione di emissioni acustiche saranno di lieve intensità, reversibili istantaneamente, di medio termine, ripetibili e di portata locale.

La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (12). Si ritiene, pertanto che gli impatti sullo stato di salute della popolazione causati da modifiche dell'esposizione al rumore saranno assenti.

E2 - Modifica dell'esposizione alle vibrazioni

In fase di cantiere, le attività maggiormente impattanti dal punto di vista delle emissioni di vibrazioni saranno quelle legate agli scavi del terreno (AC2) e alla posa dei moduli fotovoltaici a causa dell'utilizzo di macchine perforatrici (o battipalo) per la posa delle fondazioni delle strutture metalliche dei pannelli (AC4). Come precedentemente riportato nel paragrafo §8.8.2, sulla base dell'analisi della distanza reciproca tra i recettori e le aree di cantiere in cui avverranno le attività sopra menzionate, l'entità dell'impatto è stata considerata irrilevante. Pertanto, si ritiene gli impatti sulla salute umana derivanti da modifiche delle condizioni di esposizione dell'inquinamento vibrazionale saranno sostanzialmente nulli.

E3 - Modifica dell'esposizione ai campi elettromagnetici

Durante la realizzazione delle opere i campi saranno nulli data l'assenza di tensione nei circuiti. Inoltre, i campi elettromagnetici generati dai macchinari di cantieri sono irrilevanti. Pertanto, si ritiene gli impatti sulla salute umana derivanti da modifiche delle condizioni di esposizione ai campi elettromagnetici saranno nulli.

E4 - Modifica dell'esposizione di inquinanti in atmosfera

Durante la dimensione costruttiva dell'opera diverse azioni di progetto produrranno, e conseguentemente emetteranno, polveri e altri inquinanti in atmosfera. Come precedentemente descritto nel paragrafo §8.5.2, durante le fasi di approntamento del cantiere, scavo (inclusa la posa



dei cavidotti) e realizzazione delle opere di regimazione idraulica ricettori più sensibili (abitazioni) sono ubicati a distanze superiori a 150 m. Pertanto, non si ritiene necessaria l'installazione di barriere protettive al fine di limitare la dispersione del materiale polverulento. Si precisa, tuttavia, che al fine di mitigare i livelli sonori prodotti dalle varie attività di cantiere, quando le operazioni di cantiere si troveranno in prossimità dei ricettori, si prevede di installare delle barriere acustiche tramite l'utilizzo di pannelli fonoassorbenti/ fonoisolanti mobili. L'innalzamento di tali schermature, oltre a mitigare l'impatto acustico, consentirà di ridurre la dispersione del materiale polverulento prodotto dalle attività di cantiere nella direzione dei ricettori. Considerando gli effetti delle misure di mitigazione e l'entità delle operazioni di scavo in prossimità dei ricettori, gli impatti sono stati ritenuti bassi.

In base a quanto sopra riportato, si ritiene gli impatti sulla salute umana derivanti da modifiche delle condizioni di esposizione dell'inquinamento atmosferico saranno nulli.

Infine, si rileva che - come dettagliato nel paragrafo 8.11 la presenza dell'impianto fotovoltaico avrà ricadute positive sull'assetto occupazionale in quanto, durante la fase di realizzazione e per lo svolgimento delle operazioni di gestione e manutenzione, si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali. Si ritiene che le attività di cantiere dell'impianto fotovoltaico potranno comportare anche un beneficio all'economia locale. Nel momento in cui i lavori diverranno operativi, diverse ditte della zona saranno interessate con uomini e mezzi.

In fase di esercizio, la produzione di energia consentirà di ridurre le emissioni di inquinanti rispetto all'attuale situazione, e pertanto può essere ragionevolmente previsto un miglioramento dell'ambiente di vita. Nel dettaglio l'impianto in fase di esercizio consentirà di evitare le seguenti emissioni annuali di gas serra espresse in tonnellate di CO_{2eq}

- CO₂ 38.604 t CO_{2eq} /y
- CH₄ 55,01 t CO_{2eq} /y
- N₂O 111,74 t CO_{2eq} /y

Inoltre, l'impianto contribuirà ad aumentare la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Sulla base dei dati pubblicati da Terna, il consumo di energia elettrica pro-capite per uso domestico in Toscana nel 2020 è risultato pari a 1.130 kWh. Considerando che la producibilità annua dell'impianto fotovoltaico in esame è stata stimata pari a 85.960 MWh, in fase di esercizio l'impianto potrebbe soddisfare i consumi domestici annuali di 76.079 persone, equivalenti a circa 25.359 famiglie (considerando una media di 3 componenti).

8.9.3 Dimensione operativa

E1 - Modifica dell'esposizione al rumore

In fase di esercizio le principali sorgenti acustiche che possono produrre alterazioni del clima acustico sono rappresentate dalle cabine di campo (Power station) distribuite all'interno delle aree d'impianto e dalla SE Terna. Dalla valutazione riportata nel paragrafo §8.8.3 risulta che, l'impatto ai recettori legati alla produzione di energia (AO1) sarà basso (11) in quanto di intensità molto lieve, reversibile istantaneamente, di lungo termine, ripetibile e di portata trascurabile.

Per quanto riguarda, l'azione legata alla fase di manutenzione (AO2) - sebbene non sia stata oggetto di specifica valutazione mediante modello numerico- si ritiene che gli effetti casuali saranno simili a quelli analizzati nelle fasi costruttive ma ragionevolmente minori in termini di intensità. Si può quindi stimare che per l'azione legata alle operazioni di manutenzione gli impatti saranno di intensità molto lieve, reversibili istantaneamente, di breve termine, ripetibile e di portata trascurabile. La significatività dell'impatto sarà quindi bassa (9).



Considerando la distanza dei ricettori dalle aree d'impianto e dalla SE Terna si ritiene che, nella dimensione operativa, l'impatto sulla popolazione derivanti da modifiche delle condizioni di esposizione dell'inquinamento acustico sarà nullo.

E3 - Modifica dell'esposizione ai campi elettromagnetici

Nella dimensione operativa, come riportato nel precedente paragrafo §8.8.3, gli elementi di progetto che costituiscono possibili fonti di inquinamento elettromagnetico sono i seguenti: cabine di campo, cabine di smistamento, cabina di raccolta, linee elettriche di impianto e SE di Terna. Dall'analisi si evince che:

- oltre 9 m dalla cabina di campo (Power Station) il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T;
- oltre 1,5 m dalla cabina di smistamento il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T. All'interno della fascia introdotta dalla DPA intorno alle cabine di smistamento non si rilevano presenti recettori sensibili e non è in alcun modo prevista la presenza di personale per un periodo superiore alla 4 ore giornaliere;
- oltre 3,0 m dalla cabina di raccolta 36 kV (valore arrotondato per eccesso) il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T. All'interno della fascia introdotta dalla DPA intorno alla cabina generale di raccolta non si rilevano presenti recettori sensibili e non è in alcun modo prevista la presenza di personale per un periodo superiore alla 4 ore giornaliere;
- oltre 2,0 m dal tracciato del cavidotto a 36 kV di interconnessione tra le sezioni d'impianto (valore arrotondato per eccesso) il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T. All'interno di questa fascia, lungo tutti i tratti di linea interessati, non si rileva la presenza di recettori sensibili;
- oltre 2,0 m dal tracciato del cavidotto a 36 kV di connessione alla SE Terna (valore arrotondato per eccesso) il campo di induzione magnetica è sicuramente inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μ T. All'interno di questa fascia, lungo tutti i tratti di linea interessati, non si rileva la presenza di recettori sensibili;
- Dalle simulazioni effettuate a diverse altezze dal suolo è emerso che, al fine di garantire il rispetto del valore di qualità di 3 μ T, è necessario applicare delle DPA sul perimetro della Stazione Elettrica di Terna. In particolare, tali fasce devono avere una ampiezza di 28 metri dal lato Ovest, 13 dal lato Sud, 20 dal lato est e 6 dal lato Nord.

Considerando che i ricettori sono ubicato a distanze superiori alle DPA, durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico e della SE Terna si ritiene che gli impatti sulla salute umana derivanti da modifiche delle condizioni di esposizione ai campi elettromagnetici saranno nulli.

8.9.4 Sintesi della significatività degli impatti per la componente "Aspetti socio-economici" e relative misure di mitigazione

Sulla base delle valutazioni esposte nei paragrafi precedenti, si riporta di seguito la sintesi della significatività degli impatti per la componente "Aspetti socio-economici".



Tabella 8-34. Sintesi della significatività degli impatti per la componente “Aspetti socio-economici”

ID	AZIONI	FATTORI CAUSALI	EFFETTI	SIGNIFICATIVITÀ	
DIMENSIONE FISICA					
n/a	n/a	n/a	n/a	<input type="checkbox"/>	Nulla
DIMENSIONE COSTRUTTIVA					
AC1	Approntamento delle aree di cantiere	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Emissione di materiale polverulento	Modifica dell'esposizione di inquinanti in atmosfera	<input type="checkbox"/>	Nulla
AC2	Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Produzione di vibrazioni	Modifica dell'esposizione alle vibrazioni	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Emissione di materiale polverulento	Modifica dell'esposizione di inquinanti in atmosfera	<input type="checkbox"/>	Nulla
AC3	Realizzazione dei cabinati a servizio dell'impianto e della SE Terna	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Produzione di campi elettromagnetici	Modifica dell'esposizione ai campi elettromagnetici	<input type="checkbox"/>	Nulla
AC4	Posa dei moduli fotovoltaici	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Produzione di vibrazioni	Modifica dell'esposizione alle vibrazioni	<input type="checkbox"/>	Nulla
AC5	Attività nelle aree di cantiere fisso	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
AC6	Trasporto dei materiali	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Emissione di gas di scarico	Modifica dell'esposizione di inquinanti in atmosfera	<input type="checkbox"/>	Nulla
AC7	Realizzazione delle opere di regimazione idraulica	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Emissione di gas di scarico	Modifica dell'esposizione di inquinanti in atmosfera	<input type="checkbox"/>	Nulla
DIMENSIONE OPERATIVA					
AO1	Produzione di energia	Produzione di emissioni acustiche	Modifica dell'esposizione al rumore	<input type="checkbox"/>	Nulla
		Produzione di campi elettromagnetici	Modifica dell'esposizione ai campi elettromagnetici	<input type="checkbox"/>	Nulla



Si precisa che la valutazione della significatività degli impatti riportati in Tabella 8-34 ha considerato l'applicazione di nessuna misura di mitigazione.

8.10 STIMA DEGLI IMPATTI IN FASE DI DISMISSIONE

Al termine della vita utile dell'impianto fotovoltaico, stimata in 30 anni, la fase di dismissione prevede lo smantellamento delle opere realizzate in fase costruttiva e un ripristino delle aree.

Le principali attività che verranno svolte in questa fase sono le seguenti:

- Smontaggio dei moduli fotovoltaici e rimozione dei cablaggi fra le stringhe di moduli;
- Rimozione delle strutture di sostegno;
- Rimozione dei locali tecnici;
- Rimozione della recinzione;
- Rimozione opere civili;
- Smantellamento di cavi e di canalette porta servizi in C.A.V e tubazioni passacavi;
- Sistemazione delle mitigazioni a verde;
- Messa a coltura del terreno.

Rispetto alla fase di dismissione della Stazione Elettrica 380/132/36 kV di Terna si evidenzia che essa costituisce un'opera di rete che sarà ceduta all'Ente Gestore. Pertanto non è possibile fare previsioni puntuali in merito.

Di seguito si riporta una stima degli impatti legati alla dismissione dell'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione su ciascuna componente ambientale.

Con riferimento alla componente suolo, uso del suolo e pedologia, in fase di dismissione possono essere fatte considerazioni analoghe a quelle condotte in fase di cantiere (§8.2.2) in quanto i fattori causali di impatto saranno simili ad eccezione della perdita d'uso del suolo in quanto, in linea con il "Piano di dismissione" le aree dell'impianto fotovoltaico saranno restituite agli usi originari.

A seguito della disattivazione dell'impianto fotovoltaico, con conseguente sospensione dell'immissione in rete dell'energia elettrica prodotta, i moduli fotovoltaici verranno disconnessi dai cablaggi, smontati dai sostegni, ed infine saranno accatastati lungo la viabilità affinché ne sia agevole la movimentazione con l'ausilio di forche idrauliche ai fini dell'invio a smaltimento e/o recupero presso appositi impianti autorizzati. terminate le operazioni di dismissione dei moduli fotovoltaici è prevista la rimozione delle strutture di sostegno dalle fondazioni esterne e interrate (pali). Successivamente si smonteranno le parti elettriche motrici dei tracker, che verranno separate e gestite contestualmente alle altre lavorazioni di smontaggio elettrico di tutto l'impianto. Con riferimento ai cabineti, a seguito della rimozione degli apparati elettronici (trasformatori, inverter, quadri elettrici, quadro comandi, quadro ausiliari e strutture di sicurezza) presenti al loro interno si procederà con la rimozione delle strutture (di tipo prefabbricato) dalla loro sede con l'ausilio di pale meccaniche e bracci idraulici l'invio a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. Verranno completamente rimosse anche le relative fondazioni con l'ausilio di idonei escavatori dotati di benne/pinze demolitrici. I cavi elettrici saranno recuperati e saranno rimossi gli eventuali pozzetti e/o canaline in calcestruzzo. Tutti i materiali risultanti saranno divisi per tipologia (cavi elettrici, plastica e inerti) e saranno inviati a idonei impianti di smaltimento e/o recupero. La recinzione delle aree d'impianto e gli elementi ausiliari verranno smantellati con l'ausilio di adeguata attrezzatura meccanica in modo che vengano suddivisi i vari materiali di risulta per tipologia. Saranno divise le reti elettrosaldate dai montanti ed i pilastri degli ausiliari dai dispositivi di illuminazione e controllo. Infine, verranno smaltiti i materiali secondo le più idonee destinazioni.



In base alle considerazioni riportate si ritiene che gli impatti sulla componente “suolo, uso del suolo e pedologia”, ad eccezione della perdita d’uso dei suoli, saranno simili alla fase di cantiere ma con significatività minore, in quanto diverse attività effettuate in fase di realizzazione non verranno più effettuate.

Per la componente geologia, geomorfologia e sismicità, durante la dismissione e il ripristino dell’area di intervento non sono attesi fattori causali d’impatto che possono generare fenomeni di instabilità. L’impatto sulla componente ambientale in esame è quindi ritenuto nullo.

Con riferimento alla componente acque, gli impatti potrebbero riguardare esclusivamente potenziali interazioni con la falda o il reticolo idrico superficiale a causa di eventi accidentali di sversamento di oli e/o idrocarburi da macchinari e mezzi di cantiere. Come precedentemente riportato per la fase di cantiere (§8.4.2) saranno adottate apposite procedure per evitare l’accadimento di tali eventi. Si può ritenere che l’impatto avrà, quindi, una significatività molto bassa, quasi trascurabile, e potrà essere evitato e mitigato adottando adeguati protocolli e presidi. Analogamente alla fase di realizzazione l’impatto sulle acque sotterranee si ritiene avrà una significatività nulla in quanto, in fase di dismissione, saranno assenti potenziali interferenze dirette con la falda. Lo smantellamento delle opere realizzate non andrà oltre i -1,9 m dal piano campagna mentre, come illustrato nel paragrafo §7.4.2, la falda libera presenta una soggiacenza di oltre 15 m.

Per la componente atmosfera gli impatti in fase di dismissione e ripristino saranno analoghi a quelli della fase costruttiva, ovvero: potenziali modifiche dello stato di qualità dell’aria, causate principalmente dall’emissione di polveri, e modifiche della produzione di gas climalteranti causate dai mezzi di cantiere. Le principali sorgenti di emissione saranno legate all’asportazione dello stabilizzato, ai livellamenti del terreno ed alla presenza di macchine operatrici. Analogamente a quanto valutato in fase di cantiere (§8.5.2) anche per la fase di dismissione si prevede che gli impatti derivanti dall’emissione di polveri avranno una significatività bassa, mentre quelli legati all’emissione di gas climalteranti trascurabili.

Per la componente flora, tenuto conto che l’area d’intervento, allo stato attuale, è interessata quasi esclusivamente da appezzamenti agricoli non irrigui in avvicendamento caratterizzati da ridotte dotazioni ecologiche (ad eccezione della vegetazione lungo il reticolo idrografico), si ritiene che l’impatto generato dagli interventi di ripristino previsti al fine di restituire il terreno all’originaria funzione rurale sarà complessivamente positivo. In termini di impatti sulla fauna le operazioni di dismissione possono essere assimilate ad un normale cantiere e, per tale ragione, si rimanda a quanto detto per la fase di costruzione (§8.6.2).

Per quanto riguarda la componente paesaggio, a seguito della rimozione dell’impianto fotovoltaico in esame verrà ripristinato il sistema di valori estetico-percettivi e le visuali del contesto. La dismissione delle opere prevede la realizzazione d’interventi di ripristino della fertilità dei suoli mediante apporto di ammendante e suo interrimento al fine di restituire il terreno all’originaria funzione rurale. Qualora non vi fosse più interesse alla coltivazione l’area sarà seminata mediante miscuglio di specie prative locali al fine di contenere l’erosione superficiale, evitare l’introduzione di specie alloctone e garantire il reinserimento dell’area nel contesto ambientale e paesaggistico. Per tale ragione, si considera complessivamente un impatto positivo in termini paesaggistici anche alla luce del fatto che le opere a verde di mitigazione introdotte potranno essere lasciate in loco e quindi costituire elementi della rete ecologica locale.

Con riferimento agli aspetti socio economici, si ritiene gli impatti sulla salute umana derivanti modifiche delle condizioni di esposizione agli inquinanti in atmosfera, al rumore e all’inquinamento vibrazionale durante tale fase saranno assenti. Al contrario, la fase di dismissione e ripristino dell’impianto fotovoltaico avrà ricadute positive sia sull’assetto occupazionale, in quanto si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali, che sull’economia locale. Per maggiori dettagli sui benefici del progetto si rimanda al successivo §8.10.



Per quanto riguarda il rumore prodotto dalle attività che verranno svolte durante la fase di dismissione e ripristino si ritiene che anch'esse avranno impatti analoghi a quelli precedentemente descritti in fase di cantiere (§8.8.2). A differenza della fase costruttiva, inoltre, non verrà effettuata una delle attività più impattanti dal punto di vista sonoro, rappresentata dalla posa dei pali di fondazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici mediante battipalo. La significatività dell'impatto potrà quindi essere minore. Presso alcuni ricettori potranno tuttavia manifestarsi criticità sia sul rispetto dei limiti di zona (emissione, assoluti di immissione e differenziali di immissione) definiti dal PCCA comunale. Si evidenzia che allo stato attuale non vi sono recettori abitati nell'intorno di 500 metri, se necessario, sarà predisposta apposita richiesta di autorizzazione in deroga per la fase di cantiere.

Con riferimento alle vibrazioni, sulla base dell'analisi della distanza reciproca tra i recettori e le aree di cantiere e considerando l'assenza della fase di realizzazione delle fondazioni, si ritiene che l'entità dell'impatto sarà irrilevante. Analogamente alla fase di cantiere (§8.8.2), durante la dismissione delle opere in progetto i campi elettromagnetici saranno nulli data l'assenza di tensione nei circuiti. Considerando, inoltre, che tutti i macchinari previsti per la dismissione dell'impianto fotovoltaico non sono sorgenti significative di campo elettromagnetico si può quindi affermare che in fase di dismissione la significatività dell'impatto sarà nulla.

8.11 BENEFICI AMBIENTALI DEL PROGETTO

A conclusione dell'analisi degli impatti svolta per ciascuna componente si riportano di seguito alcune considerazioni relative ai benefici ambientali e socio-economici prodotti dall'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione.

In fase di esercizio, la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica genererà dei benefici ambientali che derivano dalla mancata emissione di inquinanti nell'atmosfera, quali CO₂, ossidi di azoto, anidride solforosa, polveri sottili derivante dall'utilizzo di combustibili fossili (petrolio).

Il quantitativo di emissioni evitate è funzione della producibilità annua dell'impianto, ovvero della potenza installata e del rendimento medio dei pannelli, nonché dell'insolazione media.

Come riportato nell'elaborato di progetto "*Calcolo della producibilità*", la producibilità annua dell'impianto in esame risulta essere di 85,96 GWh/anno, mentre la produzione specifica è pari a 1.910 kWh/KWc/anno. Dall'analisi effettuata risulta un indice di rendimento (performance ratio PR) del 81,78%.

L'emissione di anidride carbonica evitata in un anno si calcola moltiplicando il valore dell'energia elettrica prodotta dai sistemi per il fattore di emissione del mix elettrico.

Tabella 8-35: Stima delle emissioni evitate dall'impianto fotovoltaico in fase di esercizio

DATI IMPIANTO	EMISSIONE	FATTORI DI EMISSIONE	EMISSIONI EVITATE SU BASE ANNUA	
Potenza totale 45 MWp	Gas serra	492 g CO ₂ eq/kWh	CO ₂	42.292 t CO ₂ eq /y
	Altri contaminanti atmosferici	0,211 g/kWh	NO _x	18,14 t NO _x /y
0,048 g/kWh		SO _x	4,13 t SO _x /y	
0,095 g/kWh		CO	8,17t CO/y	
Producibilità annua 85.960 MWh/y		0,003g/kWh	PM ₁₀	257,88 kg PM ₁₀ /y

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione, oltre a ridurre l'emissione in atmosfera di gas che contribuiscono ad aumentare il fenomeno dell'effetto serra, permette il

risparmio di combustibile fossile. Per quantificare il risparmio derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili viene utilizzato il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria, espresso in TEP/MWh. Questo coefficiente indica le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le T.E.P. risparmiate con l'adozione di tecnologia eolica per la produzione di energia elettrica.

Il valore assunto da questo fattore è stato definito dall'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA) nella Delibera EEN 3/08³⁰ ed è stato fissato pari a 0,187 TEP/MWh (art.2 c.1). Considerando come base di calcolo la producibilità annua, in Tabella 8-36 sono riportate le quantità di combustibile risparmiato annualmente e durante la vita utile dell'impianto, pari a 30 anni. In fase di esercizio l'impianto fotovoltaico oggetto di valutazione permetterebbe di risparmiare annualmente 16.074 TEP, pari a circa 2.346 barili di petrolio equivalente (BEP)³¹.

Tabella 8-36: Stima del combustibile risparmiato

Producibilità annua (MWh/y)	85.960
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP risparmiate in un anno	16.074
TEP risparmiate in 30 anni	482.236

Considerando una vita utile di 200.000 km per autoveicolo e un'emissione media di 100 g CO₂/km si stima che annualmente, in fase di esercizio, l'impianto fotovoltaico eviterebbe l'emissione in atmosfera di una quantità di CO₂ pari a quella prodotta da circa 1.930 auto (Figura 8-3), con indubbi benefici di natura ambientale.

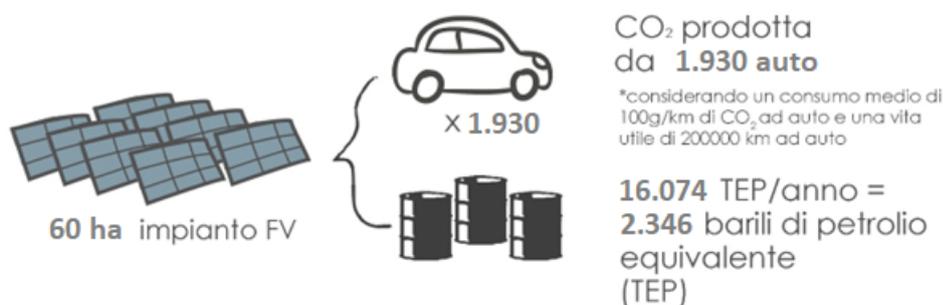


Figura 8-3: Benefici ambientali prodotti in fase di esercizio dall'impianto fotovoltaico in esame

Sulla base di quanto precedentemente descritto si può quindi ritenere che, in fase di esercizio, l'impianto fotovoltaico produrrà impatti positivi per il clima, la qualità dell'aria e indirettamente sulla salute umana.

³⁰ Delibera 28 marzo 2008, EEN 3/08, "Aggiornamento del fattore di conversione dei KWh in tonnellate equivalenti di petrolio connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica" pubblicata su GU n. 100 del 29/04/08 - SO n.107. Link: <https://www.arera.it/it/docs/08/003-08een.htm>

³¹ Un barile di petrolio equivalente (BEP) è un'unità di misura dell'energia che corrisponde all'energia approssimativa rilasciata dalla combustione di un barile di petrolio greggio. Un BEP è fissato convenzionalmente pari a 0,146 tonnellate equivalenti di petrolio (TEP). <https://www.enea.it/it/seguici/le-parole-dellenergia/unita-di-misura/contenuto-di-energia-effettivo-ed-equivalenze-nominali>

Con riferimento agli aspetti socio-economici, la presenza dell'impianto fotovoltaico avrà ricadute positive sull'assetto occupazionale in quanto, durante la fase di realizzazione e per lo svolgimento delle operazioni di gestione e manutenzione, si cercherà di impiegare maestranze e imprese locali. Si ritiene che le attività di cantiere dell'impianto fotovoltaico potranno comportare anche un beneficio all'economia locale. Nel momento in cui i lavori diverranno operativi, diverse ditte della zona saranno interessate con uomini e mezzi.

In fase di esercizio, la produzione di energia consentirà di ridurre le emissioni di inquinanti rispetto all'attuale situazione, e pertanto può essere ragionevolmente previsto un miglioramento dell'ambiente di vita. Inoltre contribuirà ad aumentare la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Sulla base dei dati pubblicati da Terna³², il consumo di energia elettrica pro-capite per uso domestico in Toscana nel 2020 è risultato pari a 1.130 kWh. Considerando che la producibilità annua dell'impianto fotovoltaico in esame è stata stimata pari a 85.960 MWh, in fase di esercizio l'impianto potrebbe soddisfare i consumi domestici annuali di 76.078 persone, equivalenti a circa 25.359 famiglie (considerando una media di 3 componenti).



Figura 8-4: Benefici ambientali prodotti in fase di esercizio dall'impianto fotovoltaico in esame

³² https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d9cecfdb0ebb54.pdf



9. ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO

Premesso che, come descritto, le modificazioni ambientali e paesaggistiche attese dalla realizzazione dello impianto non presentano impatti segnatamente negativi con effetti potenzialmente significativi sull'ambiente e sul paesaggio e che, al contrario, la produzione di energia da fonti rinnovabili genera effetti ampiamente positivi sul clima e, in generale, sull'ambiente e sull'assetto socio-economico del territorio d'intervento, si svolge una breve analisi delle alternative finalizzata ad individuare soluzioni il più possibile compatibili con l'ambito d'intervento.

In linea generale, possono essere adottate le seguenti alternative:

Alternative di localizzazione. Si possono rendere necessarie qualora la significatività degli impatti sia dovuta a particolari criticità e/o sensibilità delle componenti ambientali interferite definite in base alla conoscenza dell'ambiente. L'area d'intervento è posta in un contesto geomorfologico favorevole in relazione alla bassa antropizzazione e quindi al ridotto numero di ricettori. L'area non interferisce con aree protette o siti Rete Natura 2000 e non interferisce con beni paesaggistici né con il patrimonio storico-architettonico.

Alternative strategiche. Consistono in misure/azioni per l'individuazione di differenti soluzioni per conseguire lo stesso obiettivo. La produzione d'energia da fonti rinnovabili e la ricerca d'alternative all'impiego di fonti fossili costituisce dunque una risposta di crescente importanza al problema dei cambiamenti climatici e dello sviluppo economico sostenibile.

Alternative di mitigazione/attenuazione degli effetti negativi. Si tratta di accorgimenti per limitare gli impatti negativi non eliminabili connessi con la realizzazione delle opere. Premesso che la realizzazione delle opere non determina nel merito impatti negativi con effetti segnatamente negativi sull'ambiente e sul paesaggio, al fine di migliorare l'inserimento nel contesto di appartenenza.

Alternativa zero. Consiste nel non realizzare l'impianto. Tale scelta azzerava qualsiasi impatto sulla matrice ambientale e sul paesaggio ma si configurerebbe come un considerevole passo indietro negli impegni nel percorso verso la riduzione delle emissioni climalteranti.



10.MISURE DI MITIGAZIONE DEI PRINCIPALI IMPATTI STIMATI

Come descritto in precedenza, parte delle scelte progettuali sono state operate al fine di limitare quanto più possibile le interferenze ambientali e paesaggistiche sul contesto territoriale d'intervento, sviluppando soluzioni capaci di mitigarne i principali effetti negativi.

Ciò premesso, l'analisi degli effetti dell'intervento sull'ambiente e sulla popolazione, siano essi in fase di cantiere o in fase di esercizio, descritti all'interno del quadro di riferimento ambientale, hanno consentito di individuare i principali fattori di impatto ambientale attesi ed una preliminare verifica della loro tipologia ed entità. Laddove l'entità delle pressioni antropiche direttamente e/o indirettamente connesse con la realizzazione del progetto sia stata ritenuta *significativa* o, comunque, capace di superare la capacità di carico delle componenti ambientali prese in considerazione, si sono individuate le più opportune misure di mitigazione finalizzate a contenere l'entità degli impatti.

In Tabella 10-1 si riporta, una sintesi delle misure di mitigazione necessarie (alcune previste in progetto ed altre introdotte in seguito ai riscontri ambientali) per l'attenuazione degli impatti stimati sulle singole componenti ambientali.

Tabella 10-1. Misure di mitigazione per l'attenuazione degli impatti stimati sulle singole componenti ambientali.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15
SUOLO, USO DEL SUOLO E PEDOLOGIA									X		X	X	X	X	X
GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA e SISMICITÀ															
ACQUE									X	X					
ATMOSFERA	X	X	X	X	X	X	X								
RETI ECOLOGICHE, COMPONENTI BIOTICHE ED ECOSISTEMI					X							X	X	X	X
PAESAGGIO E PATRIMONIO STORICO-CULTURALE											X	X	X	X	X
AGENTI FISICI						X	X	X							
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI															
LEGENDA:															
<ul style="list-style-type: none"> M1 - bagnatura o copertura dei cumuli di materiali. Si tratta di accorgimenti per limitare sollevamento e dispersione delle polveri; 															



- M2 - lavaggio della strada di accesso al cantiere. Permette la riduzione della dispersione delle polveri. Questa potrà essere eseguita in concomitanza di particolari situazioni meteorologiche o di cantiere secondo procedure definite in fase esecutiva;
- M3 - utilizzo di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in termini di emissioni di inquinanti. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà essere predisposto un programma di manutenzione periodica delle macchine;
- M4 - utilizzo di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiali terrosi al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
- M5 - contenimento della velocità dei mezzi nell'area di cantiere. Questo, oltre ad avere certi effetti sulla riduzione delle polveri prodotte, potrà attivamente concorrere nella riduzione del rischio di mortalità accidentale della (micro e meso) fauna presente nell'area;
- M6 - utilizzo di macchine che presentano bassi livelli di emissioni sonore e di emissioni in relazione alla gamma disponibile sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
- M7 - utilizzo preferenziale di macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- M8- utilizzo preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
- M9 - in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'*art. 242 del D.lgs. n. 152/2006*;
- M10 - realizzazione di un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dilavanti dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- M11 - limitazione delle operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione alle necessità di svolgimento dei lavori;
- M12 - realizzazione di una fascia di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali;
- M13 - realizzazione di una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente;
- M14 - inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file di pannelli;
- M15 - conservazione della maglia agraria



11. CONCLUSIONI

Nel presente paragrafo si riporta una sintesi degli impatti valutati nei precedenti capitoli per le componenti ambientali considerate. In particolare, al fine di individuare le azioni di progetto che genereranno i maggiori impatti sono stati rappresentati nel diagramma di Figura 11-1 i valori di significatività degli impatti per ciascuna azione di progetto.

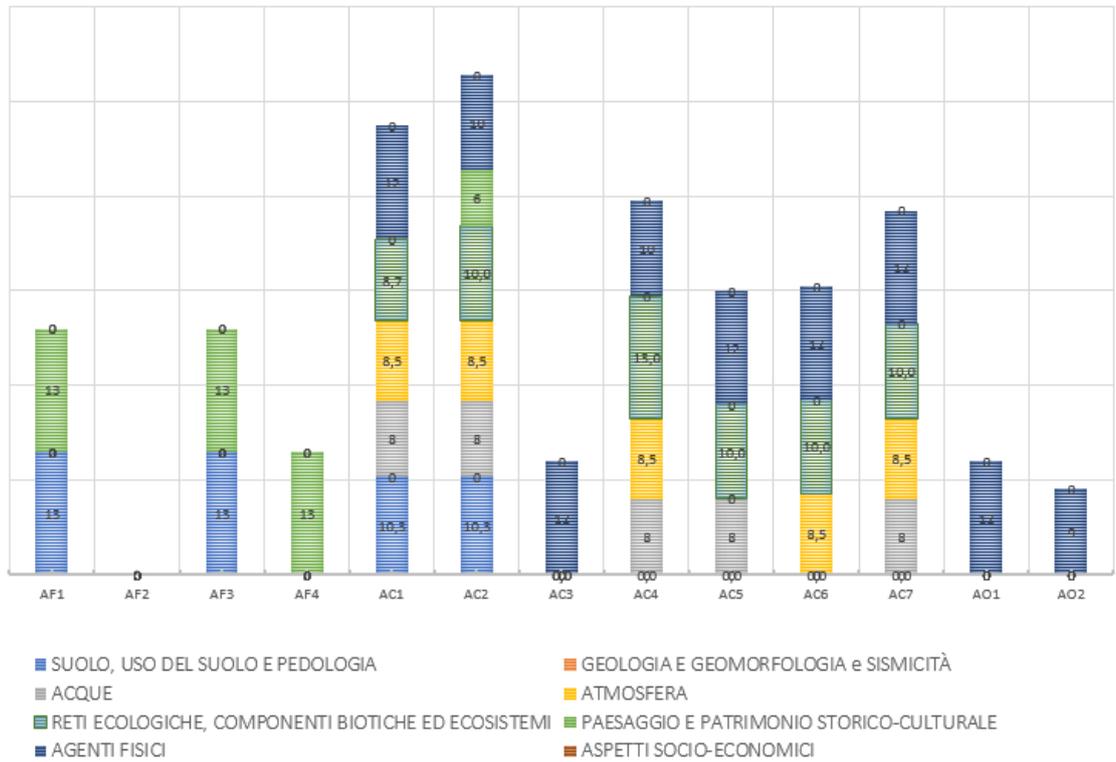
Osservando il diagramma si rileva che i maggiori impatti si hanno nella dimensione costruttiva dell'opera ed in particolare per le azioni di progetto AC1 -Approntamento aree di cantiere, AC2 - Scavi di terreno (inclusa posa cavi), AC4 – Posa dei moduli fotovoltaici e AC7 – Realizzazione delle opere di regimazione idraulica.

In assoluto l'azione di progetto con impatti più alti è AC2 - Scavi di terreno (inclusa posa cavi), durante la quale le componenti ambientali con gli impatti di maggiore significatività sono per "Suolo, uso del suolo e pedologia" e "Agenti atmosferici". Preme evidenziare che per queste due componenti gli impatti sono comunque stati stimati con un valore di significatività basso.

Anche per l'azione AC1-Approntamento aree di cantiere la componente "Suolo, uso del suolo e pedologia" è quella con impatti maggiormente significativi, ma che ricadono comunque nel range di significatività bassa.

Per la dimensione fisica si osserva che per le azioni di progetto AF1 – Presenza dei moduli fotovoltaici e viabilità di servizio e AF3 – Presenza di impianti tecnologici gli impatti sono a carico della componente "Suolo, uso del suolo e pedologia" ma l'entità della significatività dell'impatto rimane bassa grazie all'applicazione di specifiche misure di mitigazione consistenti nella realizzazione di una fascia di mitigazione perimetrale, una fascia a verde di mitigazione interna al sito lungo le sponde degli impluvi naturali, una fascia di mitigazione esterna al sito di rinfoltimento di aree di vegetazione esistente e l'inerbimento dell'area libera sotto i pannelli e tra le file (si veda paragrafo 4.10 per i dettagli), dell'ottimizzazione del layout dell'impianto progettato al fine di preservare la maglia agraria e la morfologia delle aree nonché della previsione di mantenimento del prato polifita come allo stato attuale dei luoghi.

Per la dimensione operativa si rileva che gli impatti si hanno prevalentemente nell'azione AO1 - Produzione di energia e sono a carico della componente ambientale "Agenti fisici". Per entrambe le azioni di progetto l'entità dell'impatto risulta bassa.



Dimensione Fisica	AF1 - Presenza dei moduli fotovoltaici e della viabilità di servizio AF2 - Presenza della rete di connessione interna ed esterna AF3 - Presenza di impianti tecnologici AF4 - Presenza di opere di regimazione idraulica
Dimensione Costruttiva	AC1 - Approntamento aree di cantiere AC2 - Scavi di terreno (inclusa posa cavi) AC3 - Realizzazione dei cabinati a servizio dell'impianto e della SE Terna AC4 - Posa dei moduli fotovoltaici AC5 -Attività nelle aree di cantiere fisso AC6 - Trasporto dei materiali AC7 - Realizzazione delle opere di regimazione idraulica
Dimensione Operativa	AO1 - Produzione di energia AO2 - Operazioni di manutenzione

Figura 11-1: Sintesi degli impatti per azione di progetto

In merito ai benefici ambientali del progetto si evidenzia che in fase di esercizio, la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica genererà dei benefici ambientali che derivano dalla mancata emissione di inquinanti nell'atmosfera, quali CO₂, ossidi di azoto, anidride solforosa, polveri sottili derivante dall'utilizzo di combustibili fossili (petrolio).

Nel dettaglio l'impianto in fase di esercizio consentirà di evitare emissioni di anidride carbonica pari a 42.292 t.

Considerando una vita utile di 200.000 km per autoveicolo e un'emissione media di 100 g CO₂/km si stima che annualmente, in fase di esercizio, l'impianto fotovoltaico eviterebbe l'emissione in



atmosfera di una quantità di CO₂ pari a quella prodotta da circa 2.115 auto, con indubbi benefici di natura ambientale.

Inoltre, l'impianto contribuirà ad aumentare la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Sulla base dei dati pubblicati da Terna, il consumo di energia elettrica pro-capite per uso domestico in Toscana nel 2020 è risultato pari a 1.130 kWh. Considerando che la producibilità annua dell'impianto fotovoltaico in esame è stata stimata pari a 85.960 MWh, in fase di esercizio l'impianto potrebbe soddisfare i consumi domestici annuali di 76.079 persone, equivalenti a circa 25.359 famiglie (considerando una media di 3 componenti).