

Realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato da 39 MW con sistema di accumulo BESS da 12 MW presso Gavorrano (GR)

Progetto definitivo

Naturgy

NAT02_PD_AMB_RELO2

SINTESI NON TECNICA

| COMMESSA | | | | LIVELLO | AMB. | ELAB. | NUM. | NOME FILE | | SCALA |
|----------|---------------|---|----|------------|------------|-------|---------------------|--------------------|-------------|-------|
| N | A | T | 02 | PD | AMB | REL | 02 | NAT02_PD_AMB_RELO2 | | - |
| REV | DATA | | | REDAZIONE | VERIFICA | | APPROVAZIONE | VERIFICATO | DESCRIZIONE | |
| 0 | 2 agosto 2024 | | | E.D'Angelo | F.Marsiali | | Ing. M. Altemura | | Consegna | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |

Sede di Roma

Via Cristoforo Colombo, 149 - 00147

Roma (RM)

Tel. 06/45678571

Web page: www.ambientesc.it

Altre sedi principali

Carrara (sede legale e operativa) Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS)
- Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617

Firenze Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax
055/7134442

Milano Via Tibullo, 2 - 20151 Milano (MI) - Tel. 02/45473370

Taranto Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob.
347/1083531

Sintesi Non Tecnica

Sommaro

| | |
|---|-----------|
| 1. PREMESSA | 7 |
| 1.1 Iter Procedurale | 8 |
| 2. SINTESI DEI CONTENUTI | 9 |
| 3. DEFINIZIONI | 10 |
| 4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 12 |
| 4.1 Normativa di VIA | 12 |
| 5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'OPERA | 14 |
| 6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO | 16 |
| 6.1 Descrizione del progetto | 16 |
| 6.1.1 Descrizione del Campo agrivoltaico ed emissioni evitate | 16 |
| 6.1.2 Impianto BESS | 18 |
| 6.1.3 Ulteriori opere elettromeccaniche | 19 |
| 7. CANTIERIZZAZIONE | 20 |
| 7.1.1 Cronoprogramma dei lavori | 20 |
| 7.1.2 Strade di accesso e viabilità di servizio | 8 |
| 7.1.3 Organizzazione delle aree tecniche | 11 |
| 7.1.4 Impianto elettrico di cantiere | 12 |
| 7.1.5 Preparazione delle aree | 12 |
| 7.1.6 Cantiere stradale del cavidotto | 13 |
| 7.1.7 Cantiere impianto agrivoltaico | 13 |
| 7.1.8 Cantiere impianto BESS | 14 |
| 7.1.9 Bilancio e gestione dei materiali | 15 |
| 7.1.10 Rete perimetrale | 16 |
| 7.2 Dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi | 16 |
| 7.2.1 Ripristino stato dei luoghi | 16 |
| 7.2.2 Stima dei costi di dismissione | 17 |
| 8. Analisi delle Alternative | 17 |

Sintesi Non Tecnica

| | | |
|-------------|--|-----------|
| 8.1.1 | Alternativa 0 | 17 |
| 8.1.2 | Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata | 18 |
| 9. | STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE..... | 20 |
| 10. | VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI | 22 |
| 10.1 | Popolazione e Salute Umana | 24 |
| 10.1.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 24 |
| 10.1.2 | Fase di Cantiere | 29 |
| 10.1.3 | Fase di Esercizio | 31 |
| 10.2 | Biodiversità..... | 33 |
| 10.2.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 33 |
| 10.2.2 | Fase di Cantiere | 35 |
| 10.2.3 | Fase di Esercizio | 37 |
| 10.3 | Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare..... | 40 |
| 10.3.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 40 |
| 10.3.2 | Fase di Cantiere | 43 |
| 10.3.3 | Fase di Esercizio | 44 |
| 10.4 | Geologia e Acque | 46 |
| 10.4.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 46 |
| 10.4.2 | Fase di Cantiere | 52 |
| 10.4.3 | Fase di Esercizio | 56 |
| 10.5 | Aria e Clima..... | 58 |
| 10.5.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 58 |
| 10.5.2 | Fase di Cantiere | 59 |
| 10.5.3 | Fase di Esercizio | 60 |
| 10.1 | Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali | 60 |
| 10.1.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 62 |
| 10.1.2 | Fase di Cantiere | 65 |
| 10.1.3 | Fase di Esercizio | 65 |

Sintesi Non Tecnica

| | | |
|-------------|--|------------|
| 10.1.4 | Studio dell'intervisibilità | 66 |
| 10.1 | Rumore e Vibrazioni | 82 |
| 10.1.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 82 |
| 10.1.2 | Fase di Cantiere | 84 |
| 10.1.3 | Fase di Esercizio | 86 |
| 10.1 | Campi Elettromagnetici | 86 |
| 10.1.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 86 |
| 10.1.2 | Fase di Cantiere | 86 |
| 10.1.3 | Fase di Esercizio | 86 |
| 10.1 | Inquinamento Luminoso | 87 |
| 10.1.1 | Sintesi dello Stato Attuale | 87 |
| 10.1.2 | Fase di Cantiere | 89 |
| 10.1.3 | Fase di Esercizio | 89 |
| 11. | MATRICE RIASSUNTIVA DEGLI IMPATTI..... | 90 |
| 12. | VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI | 90 |
| 13. | MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE | 97 |
| 13.1 | Popolazione e Salute Umana | 97 |
| 13.1.1 | Fase di Cantiere | 97 |
| 13.1.2 | Fase di Esercizio | 97 |
| 13.2 | Biodiversità | 97 |
| 13.2.1 | Fase di Cantiere | 98 |
| 13.2.2 | Fase di Esercizio | 102 |
| 13.3 | Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare..... | 103 |
| 13.3.1 | Fase di Cantiere | 103 |
| 13.3.2 | Fase di Esercizio | 103 |
| 13.4 | Geologia e Acque | 103 |
| 13.4.1 | Fase di Cantiere | 104 |
| 13.4.2 | Fase di Esercizio | 104 |

Sintesi Non Tecnica

| | | |
|-------------|--|------------|
| 13.5 | Aria e Clima | 104 |
| 13.5.1 | Fase di Cantiere | 104 |
| 13.5.2 | Fase di Esercizio | 105 |
| 13.6 | Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali | 105 |
| 13.6.1 | Fase di Cantiere | 105 |
| 13.6.2 | Fase di Esercizio | 106 |
| 13.7 | Rumore e Vibrazioni | 107 |
| 13.7.1 | Fase di Cantiere | 107 |
| 13.7.2 | Fase di Esercizio | 110 |
| 13.1 | Campi Elettromagnetici | 110 |
| 13.1.1 | Fase di Cantiere | 110 |
| 13.1.2 | Fase di Esercizio | 110 |
| 13.2 | Inquinamento Luminoso | 110 |
| 13.2.1 | Fase di Cantiere | 111 |
| 13.2.2 | Fase di Esercizio | 111 |
| 14. | MATRICE RIASSUNTIVA DELLE MITIGAZIONI | 111 |
| 15. | SINTESI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE | 116 |
| 16. | CAMBIAMENTI CLIMATICI | 117 |

Indice delle Figure

| | |
|---|----|
| <i>Figura 5-1: ubicazione dell'area d'impianto e relative opere</i> | 15 |
| <i>Figura 6-1. Area moduli agrovoltai su immagine ortofoto e su stralcio carta catastale (comune di Gavorrano (GR))</i> | 17 |
| <i>Figura 6-2. Area impianto BESS su immagine ortofoto e su stralcio carta catastale (comune di Grosseto)</i> ... | 19 |
| <i>Figura 7-1 Fase di cantiere 1</i> | 2 |
| <i>Figura 7-2 Fase di cantiere 2</i> | 4 |
| <i>Figura 7-3 Fase di cantiere 3</i> | 6 |
| <i>Figura 7-4 Fase di cantiere 4</i> | 8 |
| <i>Figura 6-3: Viabilità di accesso tipologico</i> | 9 |

Sintesi Non Tecnica

| | |
|--|----|
| <i>Figura 6-4 Ubicazione dei quattro accessi all'impianto agrivoltaico</i> | 10 |
| <i>Figura 6-5 Ubicazione dell'accesso all'impianto BESS</i> | 11 |
| <i>Figura 7-5 Layout cantiere stradale cavidotto</i> | 13 |
| <i>Figura 7-6 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto agrivoltaico</i> | 14 |
| <i>Figura 7-7 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto BESS</i> | 15 |
| <i>Figura 10-1: Piramide dell'età, andamento della popolazione, analisi della struttura per età e movimento naturale della popolazione</i> | 26 |
| <i>Figura 10-2: Andamento della popolazione residente, struttura per età della popolazione e movimento naturale della popolazione</i> | 29 |
| <i>Figura 10-3: Interventi di mitigazione</i> | 31 |
| <i>Figura 10-4: capacità di uso del suolo</i> | 41 |
| <i>Figura 10-5: uso e copertura del suolo</i> | 42 |
| <i>Figura 10-6: identificazione dell'area di progetto</i> | 47 |
| <i>Figura 10-7: individuazione sinkhole</i> | 57 |
| <i>Figura 10-8: classificazione del territorio Zone Omogenee D.lgs. 155/2010 escluso l'Ozono</i> | 59 |
| <i>Figura 10-9: : Foto scattata dalla Strada Provinciale Macchiascondona in direzione nord. In lontananza i rilievi collinari</i> | 63 |
| <i>Figura 10-10: Vista aerea in cui viene evidenziato l'aspetto geomorfologico del contesto in cui verrà inserita l'opera</i> | 64 |
| <i>Figura 10-11: Bacino visuale potenziale rappresentato in giallo per l'impianto fotovoltaico e in verde per il BESS</i> | 69 |
| <i>Figura 10-12: Beni tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004 all'interno del bacino visuale potenziale di 5 km sia dell'impianto fotovoltaico (poligono giallo) che dell'impianto BESS (poligono verde)</i> | 71 |
| <i>Figura 10-13: Schermatura naturale costituita dalla vegetazione esistente nel sito di Vetulonia</i> | 72 |
| <i>Figura 10-14: Percorso turistico all'interno del sito di Vetulonia da cui non si rilevano visuali sul paesaggio a causa della vegetazione</i> | 73 |
| <i>Figura 10-15: Strada esterna al sito archeologico da cui la visuale sul paesaggio circostante risulta occlusa</i> | 74 |
| <i>Figura 10-16: Localizzazione punti fotoinserti</i> | 78 |
| <i>Figura 10-17: Fotosimulazione punto 1</i> | 79 |
| <i>Figura 10-18: Fotosimulazione punto 2</i> | 80 |

Sintesi Non Tecnica

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 10-19: Fotosimulazione punto 3</i> | 81 |
| <i>Figura 10-20: Impatto di cantiere</i> | 85 |
| <i>Figura 10-21: Geoportale toscana: Inquinamento luminoso (in rosso l'impianto di progetto)</i> | 88 |
| <i>Figura 9-1: Inquadramento del Progetto e con buffer di 5 km intorno all'area d'impianto</i> | 91 |
| <i>Figura 9-2 Individuazione impianti esistenti</i> | 93 |
| <i>Figura 9-3 Impianto BESS e relativo buffer di 1 km</i> | 95 |
| <i>Figura 12-1: Tipologico con passaggi ecologici</i> | 103 |
| <i>Figura 12-2: Rappresentazione della fascia di mitigazione</i> | 107 |
| <i>Figura 12-4: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista totale</i> | 108 |
| <i>Figura 12-5: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista dettaglio</i> | 108 |
| <i>Figura 12-6: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista dettaglio</i> | 109 |
| <i>Figura 12-7: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista dettaglio</i> | 109 |
| <i>Figura 12-8: Esempio di barriera mobile altezza 2 m montata su basamento in cls</i> | 110 |
| <i>Figura 15-1: Mappa delle variazioni di temperatura media annua (°C) del periodo 1991-2008, rispetto al trentennio di riferimento 1961- 1990. (Fonte: LaMMA, 2010)</i> | 118 |
| <i>Figura 15-2: Mappa delle anomalie di pioggia annua (mm) del periodo 1991-2008 rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990. (Fonte: LaMMA, 2010)</i> | 119 |
| <i>Figura 15-3: - Carta di aridità nei periodi primavera-estate 1961-90 e 1991-2008 (Fonte: LaMMA, 2010)</i> | 121 |
| <i>Figura 15-4: Differenza di pioggia (in %) tra il periodo settembre 2006 - giugno 2007 e la media del decennio 1997-2006 (periodo settembre-giugno)</i> | 122 |
| <i>Figura 15-5: Carta di sensibilità alla desertificazione ESAI-Environmental Sensitive Area Index (Fonte: LaMMA, 2010)</i> | 123 |
| <i>Figura 15-6: Carta del rischio di erosione idrica (Fonte: LaMMA, 2010)</i> | 124 |

Indice delle Tabelle

| | |
|--|----|
| <i>Tabella 2 Cronoprogramma</i> | 21 |
| <i>Tabella 6-2: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)</i> | 82 |
| <i>Tabella 6-3: Valori limite di emissione - Leq in dBA</i> | 83 |
| <i>Tabella 6-4 Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA</i> | 83 |
| <i>Tabella 6-1: Raggio APA</i> | 99 |

Sintesi Non Tecnica

1. PREMESSA

Il presente elaborato costituisce la Sintesi Non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SNT) del Progetto Definitivo denominato *“Progetto per la realizzazione dell’impianto agrivoltaico avanzato e sistema di accumulo BESS nel Comune di Gavorrano”*.

Tale documento è redatto evidenziando i temi più significativi e le modalità di elaborazione più efficaci, con il fine di migliorare la qualità dell’informazione ambientale e di sensibilizzare l’attenzione delle comunità locali sugli aspetti ambientali connessi ai processi di trasformazione del territorio.

Maggiori dettagli tecnici e per approfondimenti si rimanda all’elaborato NAT02_PD_AMB_RELO1: Studio di Impatto Ambientale, a cui tale relazione fa riferimento e all’interno del quale sono allegati anche le tavole grafiche specifiche.

Di seguito si riporta la denominazione, potenza nominale di picco (DC) e potenza di immissione in rete (AC) dell’impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione illustrativa:

| | |
|--|-----------|
| DENOMINAZIONE IMPIANTO | Gavorrano |
| POTENZA NOMINALE DC (MW_p) | 39,36 |
| POTENZA PRODUZIONE AC (MW_{ac}) | 36 |

L’impianto sarà collegato in antenna a 30 kV all’impianto di accumulo BESS e successivamente collegata in antenna a 132 kV alla nuova sottostazione elettrica che verrà installata presso Grosseto (GR). L’energia prodotta verrà immessa in rete al netto dei consumi per l’alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell’impianto stesso. L’idea alla base del presente sviluppo progettuale è quella di massimizzare la potenza di picco dell’impianto fotovoltaico in rapporto alla superficie utile di terreno disponibile nel pieno rispetto di tutte le norme tecniche di costruzione e di esercizio vigenti. La scelta dell’architettura di impianto e dei materiali da utilizzare per la costruzione tengono conto da un lato di quanto la moderna tecnologia è in grado di offrire in termini di materiali e dall’altro degli standard costruttivi propri della Società proponente.

Nel rispetto di quanto riportato secondo il preventivo di connessione di Terna, l’impianto in fase di esercizio sarà configurato affinché non venga superata la potenza nominale pari a 39,36 MW.

il progetto riguarda la realizzazione di un **agrivoltaico avanzato** e quindi un impianto in grado di garantire la continuità dell’attività agricola adottando soluzioni integrative e innovative con moduli rotanti, elevati da terra che consentono l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione. Incentiva inoltre, la realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l’impatto dell’installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Sintesi Non Tecnica

1.1 Iter Procedurale

Il progetto in esame rientra nel campo di applicazione della normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e, nello specifico, è soggetto:

- Ai sensi dell'art. 7 bis comma 2 D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. sono sottoposti a VIA in sede statale i progetti di cui all'Allegato II alla Parte Seconda del presente decreto, punto 2) dell'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/06 *"impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW"*;

Alla luce del su esposto riferimento normativo, trattandosi di un impianto di potenza complessiva pari a 36 MW (quindi maggiore di 10 MW), sarà sottoposto ad una procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale, con il coinvolgimento di:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione generale per le valutazioni e le autorizzazioni ambientali - Divisione II - Sistemi di Valutazione Ambientale;
- Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo - Direzione generale archeologia, belle arti e paesaggio - Servizio V Tutela del paesaggio.

Per questo motivo è stata redatta la presente documentazione, al fine di valutare l'entità dei potenziali impatti indotti sull'ambiente dovuti alla realizzazione degli interventi in progetto; lo Studio è stato redatto conformemente a quanto stabilito nell'allegato VII della Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006.

Sintesi Non Tecnica

2. SINTESI DEI CONTENUTI

| | TITOLO |
|----------|--|
| CAPITOLO | |
| 3 | Definizioni |
| 4 | Normativa di riferimento e Autorità competente all'autorizzazione |
| 5 | Inquadramento territoriale |
| 6 | Caratteristiche del progetto |
| 7 | Cantierizzazione |
| 8 | Alternative Progettuali |
| 9 | Strumenti di Programmazione e Pianificazione |
| 10 | Analisi della Compatibilità dell'opera e Valutazione degli Impatti |
| 10.9 | Matrice Riassuntiva degli Impatti |
| 10.10 | Valutazione degli Impatti Cumulativi |
| 11 | Misure di Mitigazione e Compensazione |
| 11.9 | MAtrice Riassuntiva delle Mitigazioni |

3. DEFINIZIONI

- **Impianto Fotovoltaico:** sistema integrato in grado di produrre energia elettrica dal sole.
L'impianto fotovoltaico è così composto:
 - o **Moduli fotovoltaici (o pannelli):** costituiti da celle, sono l'unità elementare del generatore e sono collegati in stringhe.
 - o **Stringa fotovoltaica:** più moduli collegati in serie
 - o **Generatore o campo fotovoltaico:** più stringhe collegate in parallelo
- **Impianto Agrivoltaico:** impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.
 - o **Impianto Agrivoltaico Avanzato:** impianto che garantisce la continuità dell'attività agricola adottando soluzioni integrative e innovative con moduli rotanti, elevati da terra che consentono l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione. Incentiva inoltre, la realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentono di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.
- **RTN:** Rete elettrica di Trasmissione Nazionale
- **STMG:** Soluzione Tecnica Minima Generale, necessaria per la connessione alla Rete Nazionale
- **AC:** Corrente Alternata
- **DC:** Corrente Continua
- **W:** watt, unità di misura della corrente
- **kW:** kilowatt, ovvero 1000 W
- **kWp:** kilowatt di picco, ovvero unità di misura della potenza dei pannelli fotovoltaici
- **MW:** Megawatt, dove 1 MW = 1000 kW
- **kV:** kilovolt, misura della tensione elettrica
- **Sottostazione Elettrica:** parte della rete di trasmissione elettrica, localizzate in prossimità di un impianto di produzione, nel punto di consegna all'utente finale e nei punti di interconnessione tra le linee: costituiscono pertanto i nodi della rete di trasmissione dell'energia elettrica.
- **S.E.:** Sottostazione elettrica
- **Cabina di raccolta:** lo scopo è simile alla sottostazione di distribuzione ma sono utilizzati per innalzare la tensione delle diverse turbine di generazione al sistema della rete di trasmissione.
- **Ha:** ettari
- **CO₂:** Biossido di Carbonio
- **NO_x:** ossidi di azoto
- **PPR:** Piano Paesaggistico Regionale
- **PTP:** Piano Territoriale Provinciale
- **PRG:** Piano Regolatore Generale
- **ADB –** Autorità di Bacino

Sintesi Non Tecnica

- **AU** – Autorizzazione unica ai sensi del d.lgs 387/03
- **AT** – Alta tensione
- **BESS** – Battery Energy Storage System (sistema di accumulo a batterie)
- **DGR**: Delibera di Giunta Regionale
- **D.lgs** – Decreto Legislativo
- **DM**: Decreto Ministeriale
- **DPCM**: Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri
- **DPR** – Decreto del Presidente della Repubblica
- **IBA** – Important Bird Areas (aree importanti per l'avifauna)
- **kW** – Chilowatt = 1.000 Watt, misura di potenza
- **kV** – Chilovolt = 1.000 Volt, misura di tensione
- **MASE** – Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
- **MT** – Media tensione
- **MW** – Megawatt = 1.000.000 Watt, misura di potenza
- **NTA** – Norme tecniche di attuazione
- **PAI** – Piano di Assetto Idrogeologico
- **PGRA** – Piano di Gestione del Rischio Alluvioni
- **PPR** – Piano paesaggistico regionale
- **SIA** – Studio di Impatto Ambientale
- **SIC** - Siti di importanza comunitaria
- **TOC** – Trivellazione orizzontale controllata
- **VIA** – Valutazione d'impatto Ambientale
- **ZPS** - Zone di protezione speciale
- **ZSC** - Zone speciali di conservazione
- **CdUS**: Carta di Uso del Suolo
- **dB(A)**: Decibel A, ovvero la variazione di livello dell'intensità sonora che tiene conto della maggiore sensibilità dell'orecchio umano alle basse frequenze
- **UdS**: Uso del Suolo
- **t/GWh**: tonnellate su giga-Watt orari
- **μT**: microtesla, sottomultiplo del Tesla, ovvero l'unità di misura del campo magnetico.

4. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

4.1 Normativa di VIA

In Europa, la VIA è stata introdotta dalla Direttiva Comunitaria del 27 giugno 1985, n. 337 (85/337/CE) concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, in cui la Comunità Europea sottolinea come *"...la migliore politica ecologica consiste nell'evitare fin dall'inizio inquinamenti ed altre perturbazioni, anziché combatterne successivamente gli effetti..."* e come occorra *"...introdurre principi generali di valutazione dell' impatto ambientale allo scopo di completare e coordinare le procedure di autorizzazione dei progetti pubblici e privati che possono avere un impatto rilevante sull'ambiente..."*.

La Direttiva Europea impegna i Paesi della Comunità Europea al recepimento legislativo in materia di compatibilità ambientale definendo gli scopi della valutazione di impatto ambientale, i progetti oggetto di interesse, le autorità competenti in materia, gli obblighi degli Stati membri.

In sintesi, essa stabilisce in particolare:

- *che i progetti per i quali si prevede un impatto ambientale rilevante per natura, dimensioni o ubicazione, devono essere sottoposti a valutazione prima del rilascio dell'autorizzazione; in particolare, nell'Allegato I sono elencate le opere che devono essere obbligatoriamente sottoposte a VIA da parte di tutti gli Stati membri, mentre nell'Allegato II sono elencate le opere minori per le quali l'assoggettamento a VIA è a discrezione degli Stati Membri.*
- *che vengano individuati, descritti e valutati gli effetti ambientali diretti ed indiretti di un progetto su:*
 - *uomo, fauna e flora;*
 - *suolo, acqua, aria, clima e paesaggio;*
 - *interazione tra i suddetti fattori;*
 - *beni materiali e patrimonio culturale;*

Sintesi Non Tecnica

- *che l'iter procedurale preveda un adeguato processo di informazione e la possibilità di consultazione estesa a tutte le istituzioni interessate e al pubblico;*
- *che le decisioni prese siano messe a disposizione delle autorità interessate e del pubblico*

Nel 1997 la Direttiva 85/337/CEE è stata modificata dalla 97/11/CE che risponde all'esigenza di chiarire alcuni aspetti segnalati come difficoltosi dagli Stati Membri nell'applicazione della Direttiva stessa, in particolare in relazione alle opere elencate nell'Allegato II, al contenuto degli studi di impatto ambientale ed alle modifiche progettuali. A tal fine sono state introdotte e definite due nuove fasi:

- una di selezione, screening o verifica, il cui scopo è quello di stabilire se un progetto presente nell'allegato II debba essere sottoposto a VIA, lasciando libertà di decisione in merito ai criteri da usare (caso per caso o fissando soglie e criteri);
- una di specificazione, scoping, che si inserisce come fase non obbligatoria a monte della redazione dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) il cui scopo è di definire nei dettagli i contenuti del SIA mediante la consultazione fra proponente ed autorità competente.

Nel 1986 con la Legge 349 del 08/07/1986 "Istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale" è stato istituito il Ministero dell'Ambiente, al fine di focalizzare l'interesse pubblico alla difesa dell'ambiente. In particolare, con l'art. 6 della Legge 349/86 si fissano i principi generali, i tempi e le modalità di recepimento integrale della direttiva europea, attribuendo al Ministero dell'Ambiente il compito di pronunciarsi, di concerto con il Ministero per i Beni Ambientali e Culturali, sulla compatibilità delle opere assoggettate a VIA.

Successivamente, sono state varate le disposizioni per l'applicazione della Direttiva Comunitaria 85/337/CEE e dell'art. 6 della L. 349/86 attraverso il DPCM 377 del 10 agosto 1988 "Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all'art. 6 della L. 8 luglio 1986, n. 349, recante istituzione del Ministero dell'ambiente e norme in materia di danno ambientale", con cui si disciplinano tutte le opere dell'Allegato I e si estende l'elenco delle categorie di interventi da sottoporre a VIA, abrogato poi dal **D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale**.

Con la **legge 22 febbraio 1994, n. 146**, art. 40 comma 1, "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee - Legge Comunitaria 1993", in attesa dell'approvazione della legge sulla VIA, il Governo Italiano è stato delegato a definire condizioni, criteri e norme tecniche per l'applicazione della procedura di VIA ai progetti del secondo elenco della Direttiva 85/337/CEE.

Il Governo ha adempiuto alle disposizioni comunitarie con il DPR 12/04/1996 "Atto di indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione di impatto ambientale", emanato in seguito al procedimento di infrazione cui è stata sottoposta l'Italia a causa della mancata applicazione dell'allegato II e per difformità nell'applicazione dell'allegato I della Direttiva 85/337/CEE.

A livello regionale, l'Atto di indirizzo richiede alle Regioni stesse di normalizzare le procedure e unificare il rilascio di autorizzazioni e pareri preliminari.

Sintesi Non Tecnica

La legge di riferimento in tema ambientale a livello nazionale è attualmente il D.Lgs. 152/06 Testo Unico Ambientale che, dopo una serie di revisioni ed integrazioni (gli ultimi sono i decreti correttivi D.Lgs. 4/2008, D.L. 59/2008, D.Lgs. n. 128 del 29 giugno 2010 e D.Lgs. n. 104 del 2017), ha raggiunto la sua stesura definitiva.

Il decreto legislativo ha come obiettivo primario la promozione dei livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

In particolare, alla Parte IV - Titolo III, riporta le indicazioni e le modalità relativamente alla **Valutazione di Impatto Ambientale** indicandone:

- i criteri relativi allo svolgimento di una verifica di assoggettabilità a VIA;
- la definizione dei contenuti dello studio di impatto ambientale;
- la prestazione e la pubblicazione del progetto;
- lo svolgimento delle consultazioni;
- la valutazione dello studio ambientale e degli esiti delle consultazioni;
- i criteri relativi alle decisioni;
- l'informazione sulle decisioni;
- il monitoraggio.

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DELL'OPERA

La realizzazione delle opere in progetto interesserà un'area con morfologia sub pianeggiante di circa 595.000 m², che si colloca in un contesto periferico residenziale, produttivo e rurale in parte nel comune di Gavorrano e in parte nel comune di Grosseto, entrambi ricadenti nel territorio della provincia di Grosseto. L'area che accoglierà i moduli dell'impianto agrovoltaiico ricade a circa 10 km a sud-est del centro del comune di Gavorrano e l'area dell'impianto BESS ricadrà a circa 7 km a nord-ovest dal centro del comune di Grosseto.

Di seguito le coordinate geografiche (WGS 84) dei baricentri delle aree coinvolte dagli interventi:

- Area impianto agrovoltaiico:

Latitudine: 42°52'46.40"N
Longitudine: 11° 1'10.00"E

- Area impianto BESS:

Latitudine: 42°50'3.96"N
Longitudine: 11° 4'51.90"E

Di seguito le informazioni catastali delle due principali aree di intervento:

| Cod. Comune | Foglio | Particella | Area impianto |
|----------------------------|--------|----------------|--------------------------------|
| Comune di Gavorrano (D948) | 212 | 2;3;4;5;8;9;10 | Campo moduli del agrovoltaiico |
| | 213 | 5 | |

Sintesi Non Tecnica

| | | | |
|------------------------------|----|----|---------------|
| Comune di Grosseto (E202) | 34 | 53 | Impianto BESS |
|------------------------------|----|----|---------------|

Si riporta nell'immagine a seguire l'ubicazione del sito con indicazione dell'area di interesse per il presente documento.

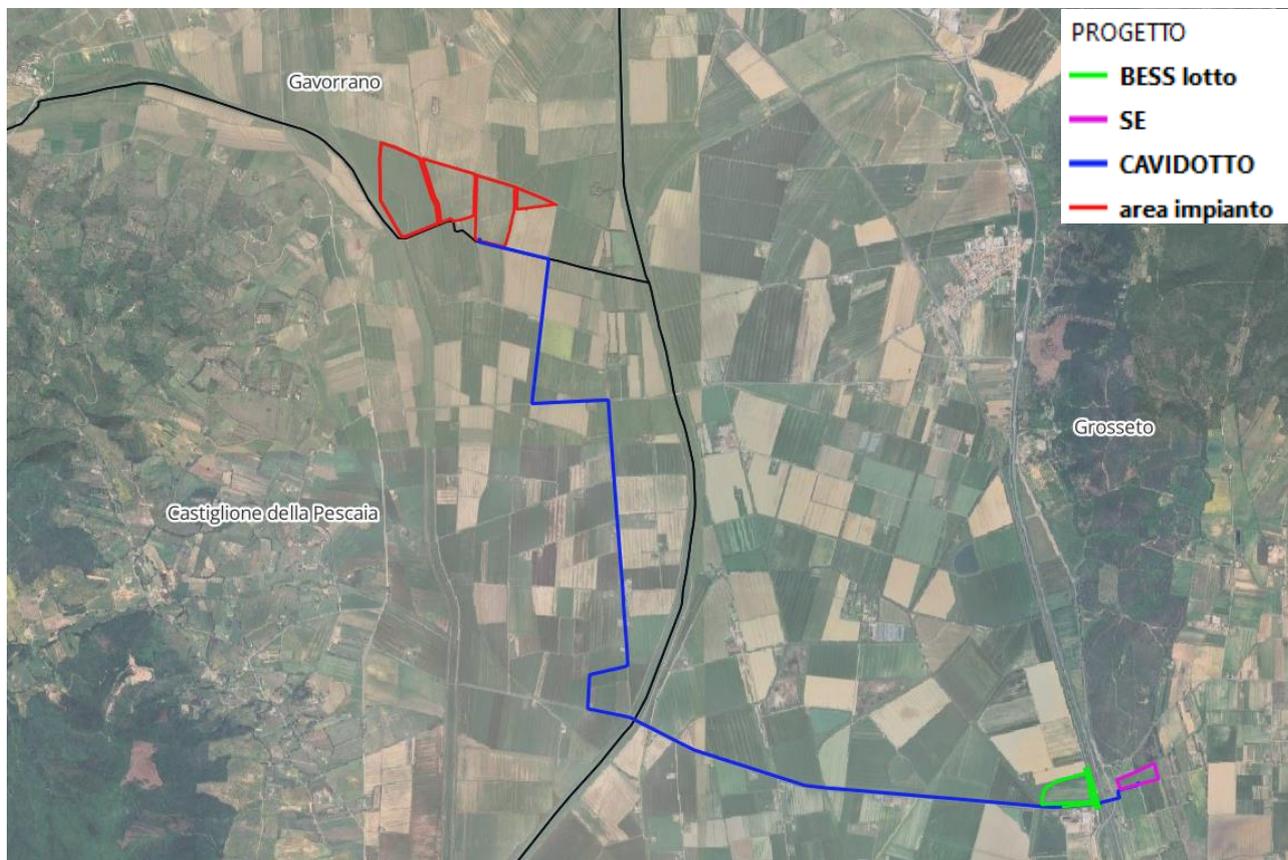


Figura 5-1: ubicazione dell'area d'impianto e relative opere

6. CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

6.1 Descrizione del progetto

6.1.1 Descrizione del Campo agrivoltaico ed emissioni evitate

Il generatore fotovoltaico si estenderà su una superficie di terreno pari a 594.981 m² (Ha 59,49) a destinazione agricola, ricadente nel Foglio 212 e 213 del comune di Gavorrano (GR).

Di seguito si riportano le caratteristiche principali dell'impianto:

| | |
|------------------------------------|--------|
| SUPERFICIE RECINTATA (Ha) | ≈59,49 |
| POTENZA NOMINALE DC (MWp) | 39,36 |
| POTENZA PRODUZIONE AC (MWp) | 36 |
| MODULI INSTALLATI | 55.440 |
| TOTALE STRINGHE INSTALLATE | 1.980 |
| NUMERO INVERTER DI STRINGA | 120 |

I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale (@STC) pari a 710 W, saranno del tipo bifacciali e installati "a terra" su strutture a inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud ed inclinazione massima di circa 55°.

I moduli sono di tipo bifacciali in quanto sono in grado di captare la radiazione luminosa sia di fronte che sul retro del modulo sono composti da n.132 celle per faccia in siliceo monocristallino di tipo N. La struttura di sostegno moduli sarà collegata a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere di calcestruzzo. I moduli saranno collegati fra loro in serie a forma di stringhe ciascuna delle quali composta da n.28 moduli.

Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, si utilizzeranno inverter posizionati su supporti nell'interfila tra i pannelli ed un locale di trasformazione, dove verranno installati i trasformatori MT/BT 30 kV/0,8 kV.

Ciascuna stazione di trasformazione sarà composta da un box tipo container. Il design di impianto prevede l'utilizzo di inverter di stringa, ovvero unità statiche di conversione della corrente DC/AC caratterizzate da potenze nominali non elevate e dotati di un sistema di tracciamento del punto di massima potenza (MPPT), con elevato grado di protezione esterno IP66.

L'impianto fotovoltaico sarà completato dall'installazione di una cabina di consegna composta da quattro compartimenti, ubicata quanto più possibile in corrispondenza del punto di accesso al campo o in zona facilmente accessibile sia per motivi funzionali che di sicurezza.

Il campo agrivoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. L'impianto sarà protetto contro

Sintesi Non Tecnica

gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale eventualmente sfruttando quello già previsto per il passaggio dei cavidotti di ciascun impianto fotovoltaico.

Le linee di bassa tensione, sia quelle in corrente continua che in corrente alternata saranno realizzate totalmente all'interno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico. La profondità di posa dei cavi sarà di 70 cm per illuminazione perimetrale, di 50 cm per i cavi di bassa tensione e 100 cm per quelli di media tensione, tutti opportunamente segnalati mediante la posa di nastro. Oltre a quelli interni al campo fotovoltaico, sarà realizzato il collegamento tra campo e la cabina primaria tramite cavo in media tensione (15 kV). Questi collegamenti, esterni all'area di impianto, saranno realizzati per quanto possibile a lato della viabilità comunale, provinciale e rurale esistente; i cavi saranno direttamente interrati in trincea ad una profondità di posa minima di 100 cm. Anche in questo caso la segnalazione della presenza dell'elettrodotto interrato sarà resa obbligatoria.

A seguire le immagini di dettaglio con le aree di intervento del campo agrivoltaico (**Figura 5-1**).



Figura 6-1. Area moduli agrivoltaici su immagine ortofoto e su stralcio carta catastale (comune di Gavorrano (GR))

L'energia fotovoltaica e agrivoltaica è una fonte di energia pulita. Il vantaggio più importante sul piano dell'impatto ambientale è legato alla considerevole diminuzione delle emissioni di anidride carbonica che è tra i maggiori responsabili dell'effetto serra e del cambiamento climatico. L'agrivoltaico risolve, inoltre, il problema di alcune sostanze inquinanti che sono invece associate ai combustibili fossili e allo sfruttamento dell'energia nucleare. Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione eolica di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili può essere valutato come mancanza di emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

In merito il Ministero dell'Ambiente cita quanto segue:

“Per produrre 1 kWh elettrico vengono bruciati mediante l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili, di conseguenza vengono emessi nell'aria circa 0,53 kg di anidride carbonica. Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,53 kg di anidride carbonica”.

Sintesi Non Tecnica

Con le opportune trasformazioni, considerando il progetto nella sua completezza, la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, quindi, conduce ad una riduzione, considerando 82,3 milioni di kWh annui, di:

- emissioni di CO₂ pari a $0,53 \text{ (kg/kWh)} \times 82,3 \times 10^6 \text{ (kWh/anno)} = 43.619 \text{ t/annue}$

Quindi tale impianto permetterebbe di produrre energia pulita, evitando l'emissione in atmosfera di quasi 44 tonnellate di CO₂ all'anno.

6.1.2 Impianto BESS

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto BESS (Battery Energy Storage System), impianto di tipo "stand alone", della potenza di immissione e prelievo pari a 12 MW, ed una capacità di circa 46 MWh. L'impianto sarà costituito da n. 1 cabina generale di raccolta e controllo, n. 4 container PCS (trasformatore + inverter) da 3 MW, n. 4 apparati per sistema di controllo (LC), n. 16 container batterie Narada con capacità di 2.88 MWh.

L'impianto BESS sarà connesso in antenna a 132 kV sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica Terna della RTN presso Grosseto, previa realizzazione di stazione di elevazione e trasformazione (30 kV – 150 kV), il tutto da realizzare nel comune di Grosseto (GR). Il cavidotto ad alta tensione (132 kV), collegherà la stazione di elevazione e trasformazione al futuro ampliamento della Stazione Terna, e servirà quindi per la connessione dell'impianto BESS alla RTN. Il cavidotto AT sarà totalmente interrato ed il suo percorso, della lunghezza di circa 400 metri, interesserà prevalentemente strade e un attraversamento ferroviario tramite TOC (trivellazione orizzontale controllata).

L'area d'impianto BESS sarà totalmente recintata. Sul perimetro della recinzione saranno installati appositi pali di illuminazione, dispositivi di videosorveglianza ed anti-intrusione. L'area di impianto prevede l'accesso direttamente dalla Strada provinciale 108, e attraverso una stradina di accesso di nuova realizzazione, si arriverà all'area di ingresso dell'impianto. Internamente all'area impianto è prevista la realizzazione di viabilità di servizio utile allo svolgimento delle operazioni lavorative necessarie per il funzionamento dell'impianto.

L'impianto occuperà una superficie pianeggiante pari a 14.809 m² (Ha 1,48), ricade nel Foglio catastale 34, Particella 53 del comune di Grosseto (GR).

L'impianto BESS sarà costituito dai seguenti componenti tipici:

- Sottosistema batteria al litio
- Sottosistema di conversione della potenza
- Sottosistema di controllo

A seguire le immagini di dettaglio con l'area di intervento dell'impianto BESS.

Sintesi Non Tecnica



Figura 6-2. Area impianto BESS su immagine ortofoto e su stralcio carta catastale (comune di Grosseto)

6.1.3 Ulteriori opere elettromeccaniche

Le restanti parti ed opere che completano il progetto in questione sono di seguito elencate:

Inverter: Sono stati scelti per la conversione da corrente continua ad alternata 120 inverter da 300 kW della Huawei e saranno posizionati su apposite strutture posizionate nello spazio interfilare tra i tracker e avranno un'altezza di 1.09 m dal suolo

- **Cabine di campo:** Si prevede l'installazione di 9 cabine di campo comprensive di trasformatore tutte collegate alla cabina di consegna. Ogni cabina di campo sarà prefabbricata e composta da tre vani
- **Trasformatore:** Si prevede l'installazione di 9 trasformatori per il passaggio da Bassa-Tensione a Media-Tensione
- **Cabina di consegna:** Il manufatto avrà una doppia funzione, da un lato, come edificio di controllo dall'altro come edificio di esercizio o manutenzione. L'Edificio di Controllo avrà un piano tecnico e sarà rialzato rispetto al livello del marciapiede per un'altezza di almeno 650 mm, in modo che il livello del pavimento dei locali elettrici sia ad almeno 1,00 m dal suolo. L'installazione sarà effettuata su pilastri in calcestruzzo realizzati in fase di opere civili.
- **Cabina di raccolta:** Il manufatto sarà costituito da una costruzione di forma parallelepipedica prefabbricata in c.a., formata da una soletta di fondo e da 4 pareti verticali disposte in due direzioni ortogonali. Tutte le porte e le griglie di aerazione saranno realizzate in vetroresina. La cabina convoglierà tutte le linee Media-Tensione interne all'impianto
- **Cablaggi:** Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame. I cavi saranno posizionati all'interno di tubi interrati resistenti alle sollecitazioni all'interno di uno scavo, di dimensioni opportune. profondità minima di posa dei tubi deve essere tale da garantire almeno 1 m nel caso di cavidotti in MT e di 0.5 m in BT, misurato dall'intradosso del tubo.

7. CANTIERIZZAZIONE

7.1.1 Cronoprogramma dei lavori

Le lavorazioni per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, dell'impianto BESS e delle opere di connessione verranno distribuite lungo un arco temporale di 22 mesi.

Viene di seguito riportato il cronoprogramma dei lavori previsti con evidenziate quattro fasi per le quali successivamente vengono indicate le principali lavorazioni e vengono forniti gli stralci relativi all'avanzamento del cantiere.

*Sintesi Non Tecnica***Fase 1**

In questa fase viene allestito il cantiere realizzando la recinzione del sito e la viabilità necessaria al trasporto dei materiali attraverso l'area, propedeutici alle lavorazioni successive; vengono realizzati gli apprestamenti di cantiere come la cartellonistica, i baraccamenti e la predisposizione delle aree di stoccaggio dei materiali, le cui installazioni sono previste lungo il lato Sud della recinzione, in modo da evitare interferenze con l'avanzamento del cantiere.

Il terreno è già stato sottoposto alle operazioni di scotico e compattazione per il seguente passaggio dei mezzi per la realizzazione delle opere. Per quanto riguarda l'impianto agrivoltaico il cluster più a Nord verrà realizzato prima seguendo il criterio di avvicinamento del fronte di cantiere al punto di accesso dei mezzi, per cui la progressione seguirà a partire dal lato Nord a quello Sud.

In questa prima fase come riportato nel seguente layout si prevede una realizzazione delle platee di fondazione delle cabine elettriche e la successiva installazione delle cabine stesse.

Parallelamente sarà già iniziata la realizzazione delle opere di connessione per i raccordi e gli interventi sulle linee RTN e delle opere RTN necessarie alla connessione per la nuova Stazione Elettrica RTN.

Sintesi Non Tecnica

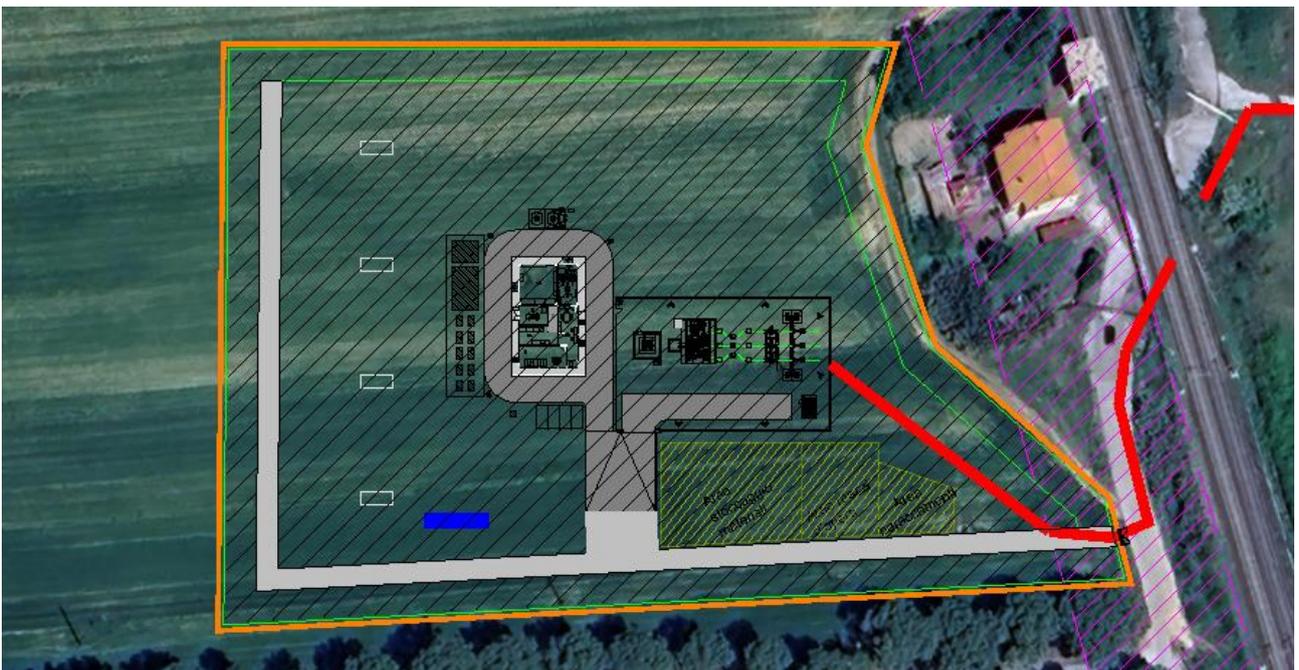


Figura 7-1 Fase di cantiere 1

*Sintesi Non Tecnica***Fase 2:**

Nella seconda fase si procede all'infissione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno e si iniziano ad installare i tracker e i moduli fotovoltaici, mentre vengono eseguiti anche gli scavi per la posa dei cavidotti ed il passaggio dei cavi elettrici.

Parallelamente nell'area dell'impianto BESS iniziano anche le lavorazioni relative alla stazione di step up.

Sintesi Non Tecnica

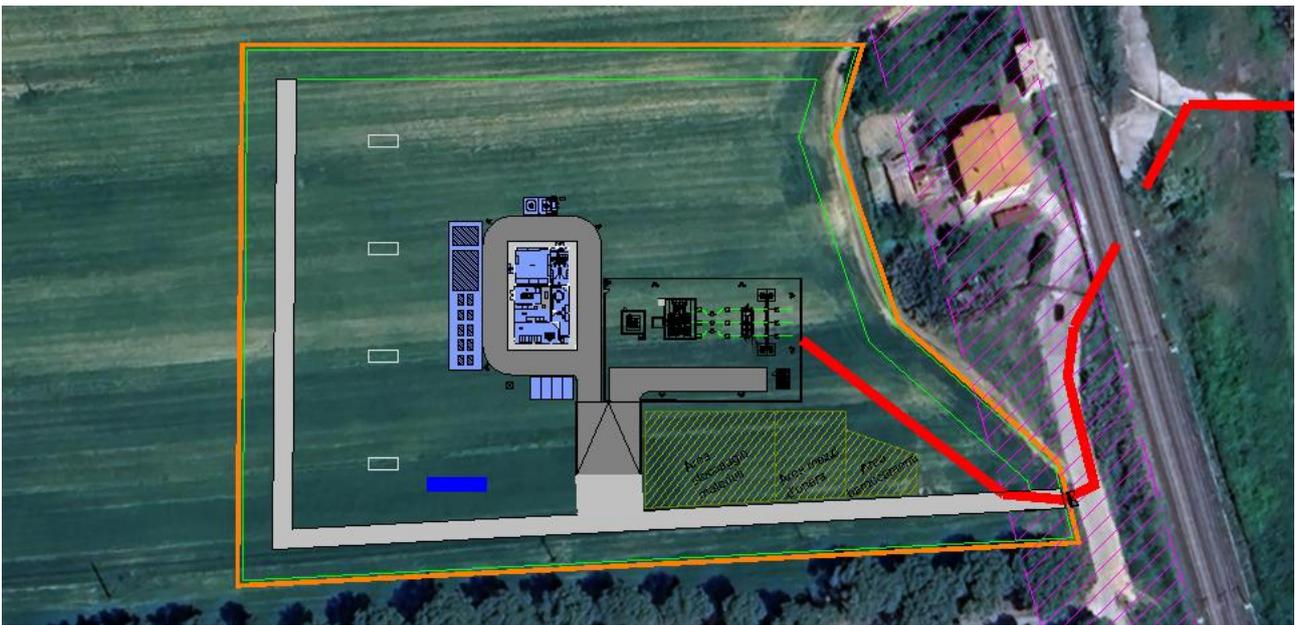


Figura 7-2 Fase di cantiere 2

*Sintesi Non Tecnica***Fase 3**

La fase riporta il termine della posa in opera dei pali di sostegno, dei tracker dell'impianto agrivoltaico e dei lavori di scavo e posa dei cavidotti interni all'area d'impianto mentre procedono i lavori di realizzazione del cavidotto esterno. Mentre l'installazione dei moduli fotovoltaici raggiunge oltre la metà del suo completamento, iniziano le lavorazioni relative all'installazione degli inverter, dei trasformatori e dei quadri elettrici.

Per quanto riguarda l'impianto BESS, è stata raggiunta circa la metà della realizzazione della stazione di step up.



Sintesi Non Tecnica

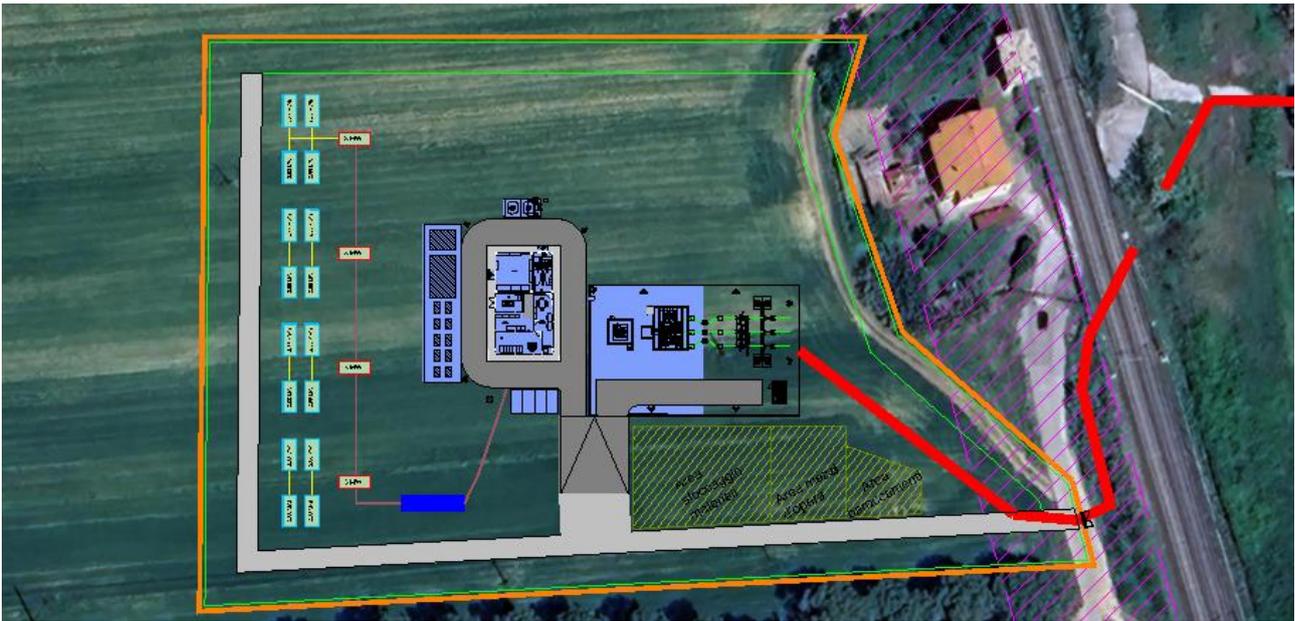


Figura 7-3 Fase di cantiere 3

Sintesi Non Tecnica

Fase 4

Questa fase riporta la conclusione dell'installazione dei moduli fotovoltaici, degli inverter, dei trasformatori e dei quadri elettrici.

È stata conclusa anche la realizzazione della stazione di step up, del sistema di accumulo e delle opere di connessione per la nuova Stazione Elettrica RTN, dopodiché sarà possibile provvedere all'installazione dei sistemi ausiliari, al completamento dei raccordi e degli interventi sulle linee RTN ed alla realizzazione delle opere di mitigazione, concentrate nel perimetro della recinzione esternamente all'impianto. Le aree in questione verranno dettagliate e indagate con più precisione nelle fasi successive di progetto. A scopo preliminare si riporta che le opere mitigative comporteranno movimento di terra, per cui si predisporrà un'area apposita per l'accantonamento di tali materiali una volta definite le lavorazioni nello specifico.



Sintesi Non Tecnica

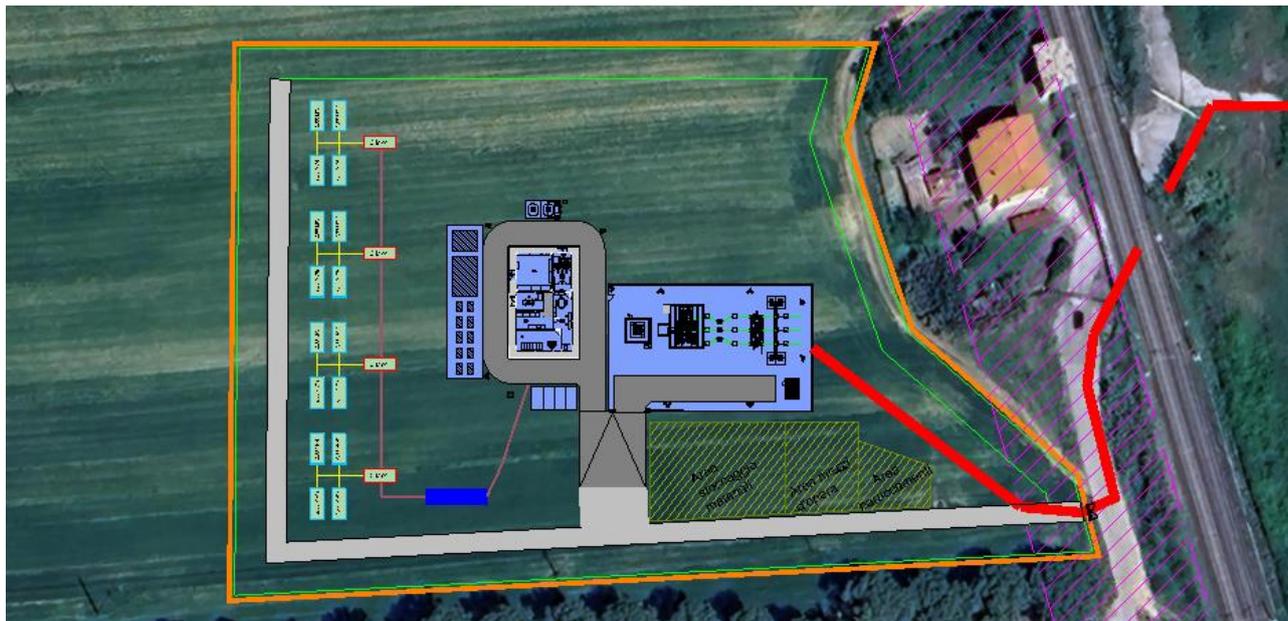


Figura 7-4 Fase di cantiere 4

7.1.2 Strade di accesso e viabilità di servizio

Il raggiungimento delle aree di cantiere avverrà dalla viabilità esistente a Sud dell'impianto agrivoltaico (fatta eccezione per il sottocampo più ad Est, al quale si accede tramite un ingresso posto a Nord) e dalla SP108 per l'impianto BESS.

La stratigrafia stradale prevista si compone di un manto di usura in terra stabilizzata (spessore 10 cm), che si poggia su uno strato di base (misto stabilizzato o pietrisco – spessore 10 cm), che a sua volta si poggia su uno strato di fondazione (pietrame costipato – spessore 10 cm).

Sintesi Non Tecnica

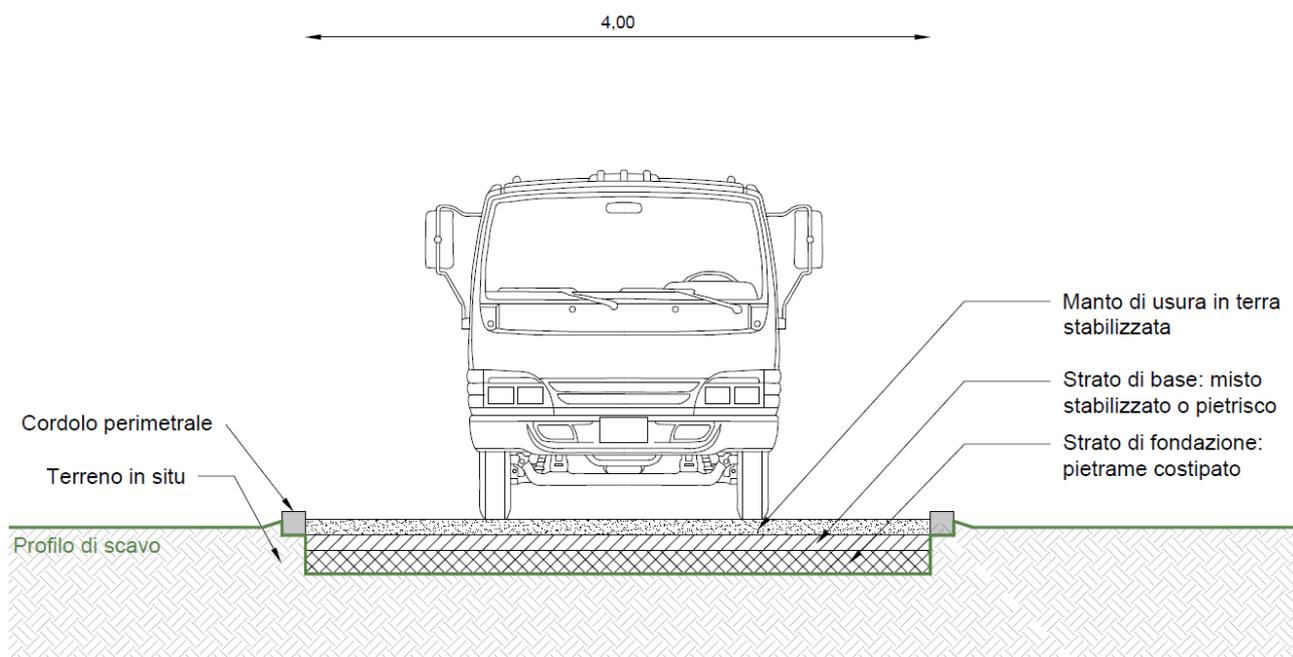


Figura 7-5: Viabilità di accesso tipologico

Occorrerà prevedere un drenaggio della superficie allo scopo di smaltire le acque stagnanti verso punti più lontani rispetto alla strada.

All'area di cantiere avranno accesso solo ed esclusivamente i mezzi autorizzati per le lavorazioni, movimentazioni delle terre, per il trasporto di persone e per l'approvvigionamento dei materiali.

Occorre intensificare e predisporre un'accurata segnaletica stradale in modo da rendere il percorso e l'accesso ai cantieri facilmente individuabili dagli autisti dei mezzi, evitando indecisioni, favorendo, in tal modo, la sicurezza e la scorrevolezza del traffico veicolare e riducendo di conseguenza l'impatto sulla viabilità legato alla circolazione dei mezzi da/verso il cantiere.

Sintesi Non Tecnica



Figura 7-6 Ubicazione dei quattro accessi all'impianto agrivoltaico

Sintesi Non Tecnica

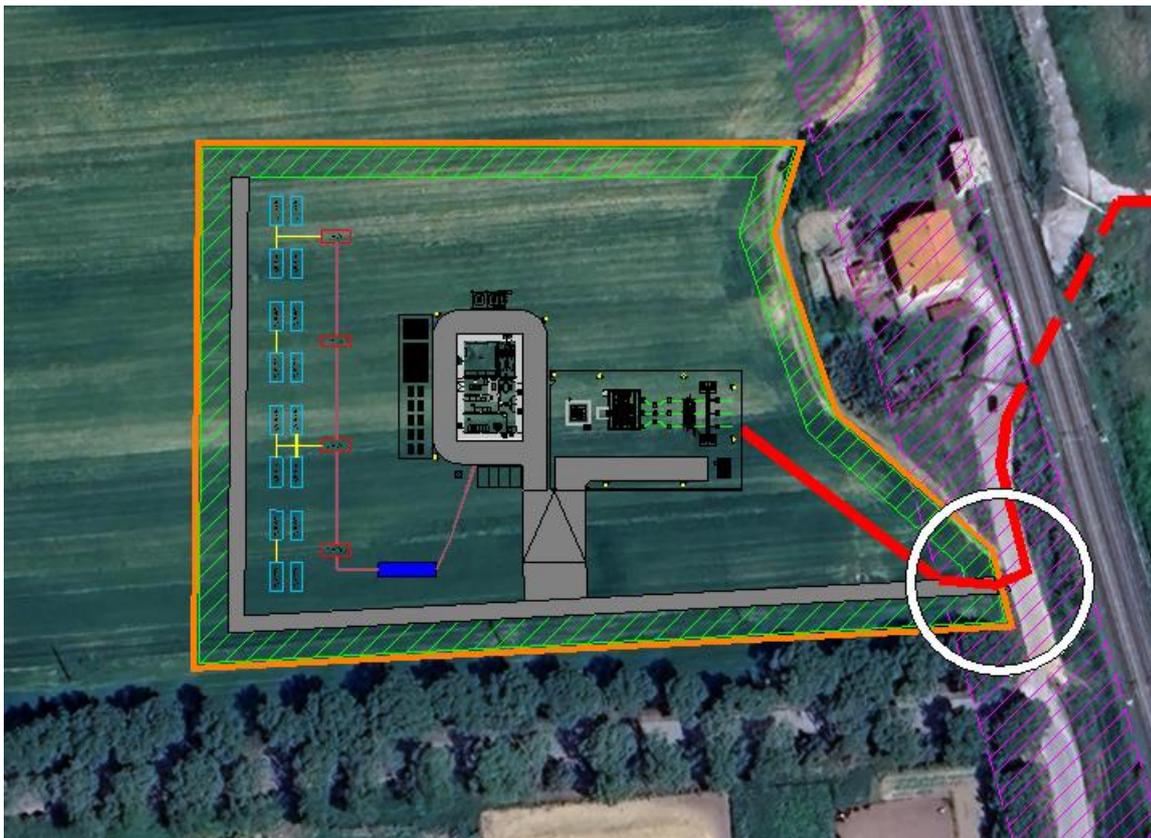


Figura 7-7 Ubicazione dell'accesso all'impianto BESS

7.1.3 Organizzazione delle aree tecniche

Le aree tecniche del cantiere risultano essere:

- parcheggi per mezzi d'opera;
- Aree di carico e scarico e stoccaggio dei materiali da costruzione;
- Aree di carico e scarico e di stoccaggio delle terre da scavo;
- Aree per lavorazione acciaio per tracker.
- Box servizi igienici di tipo chimico e spogliatoi per operai.
- Uffici
- Ricovero attrezzature
- Riserva di accumulo acqua potabile
- Cisterna di rifornimento carburante

Sintesi Non Tecnica

- Generatore di corrente (fino ad allaccio della fornitura di cantiere)

L'area tecnica avrà un periodo di vita utile coincidente con la costruzione dell'opera direttamente correlata.

7.1.4 Impianto elettrico di cantiere

L'insieme di tutti i componenti elettrici installati all'interno dell'area delimitata dalla recinzione del cantiere costituiscono l'impianto elettrico di cantiere. Questa tipologia di impianto ha vita limitata alla sola durata delle lavorazioni e viene smantellata quindi una volta terminate.

In un cantiere si deve far ricorso a specifici elementi per alimentare tutta la strumentazione elettrica necessaria per le diverse lavorazioni previste nel progetto.

I [quadri](#) elettrici sono uno strumento fondamentale per le lavorazioni di cantiere, in quanto permettono di fornire elettricità alle varie apparecchiature utilizzate tramite un gruppo, prese elettriche o altri dispositivi elettrici. Esistono varie tipologie di quadro elettrico in base al materiale di cui è costituito, alla potenza ed al tipo di prese presenti con il relativo grado di protezione. Il centralino elettrico inoltre può essere anche in vetroresina, garantendo così una resistenza e una durata nel tempo maggiore.

In base al tipo di posa, si generano diverse condizioni che possono influire sulla tipologia di cavi da utilizzare, che possono essere, ad esempio, isolati in PVC, con guaina resistente all'acqua e all'abrasione.

Si rimanda all'elaborato "Disciplinare descrittivo e prestazionale" per informazioni tecniche di dettaglio.

I gruppi elettrogeni sono utilizzati nei cantieri per alimentare l'impianto e per rendere fruibile energia elettrica in parti diversamente ubicate del cantiere, specialmente se di dimensioni notevoli. I più comuni sono di tipo monofase o trifase con tensione 220-230-380-400 V a seconda dei modelli e dell'energia richiesta.

Ogni elemento dovrà essere utilizzato in sicurezza per evitare ogni tipo di incidente a persone o luoghi.

7.1.5 Preparazione delle aree

La preparazione dei cantieri prevedrà indicativamente le seguenti attività principali:

- scotico del terreno vegetale (ove necessario), con relativa rimozione e accatastamento o sui bordi dell'area per creare una barriera visiva e/o antirumore o stoccaggio in siti idonei a ciò destinati (il terreno scotico dovrà essere conservato secondo modalità agronomiche specifiche);
- formazione di piazzali con materiali inerti ed eventuale trattamento o pavimentazione delle zone maggiormente soggette a traffico (questa fase può anche comportare attività di scavo, sbancamento, riporto);
- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;

Sintesi Non Tecnica

- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti di impianti e fabbricati;
- montaggio dei capannoni prefabbricati e degli impianti.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio delle nuove opere realizzate.

7.1.6 Cantiere stradale del cavidotto

Di seguito viene rappresentato un layout tipologico dell'area di cantiere prevista per la realizzazione del cavidotto interrato lungo la viabilità esistente. Si prevedono variazioni di predisposizione del cantiere dovute alle diverse tipologie di strade che si intercettano; perciò, si rimanda ad uno stato di progettazione di maggior dettaglio per le esatte distanze e per le eventuali miglioramenti definiti per ogni tipologia di sede stradale.

Vengono predisposti due macchinari per la lavorazione in parallelo e delle aree di accumulo del materiale di scavo, inoltre è prevista un'area per la sosta dell'autocarro necessaria per il carico delle terre.

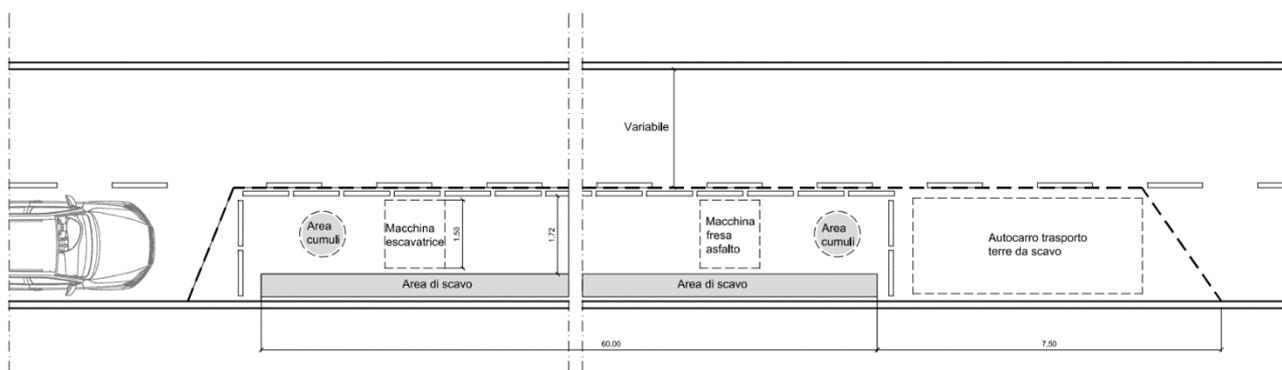


Figura 7-8 Layout cantiere stradale cavidotto

7.1.7 Cantiere impianto agrivoltaico

Per il cantiere relativo all'impianto agrivoltaico si daranno delle indicazioni sul posizionamento delle aree tecniche comprensive di aree di lavoro e aree di stoccaggio, della quale si daranno indicazioni sintetiche. Per l'esatto posizionamento e per una completa rappresentazione del layout si rimanda alla progettazione esecutiva.

L'intera area dell'impianto verrà suddivisa in 4 sottocampi.

Sintesi Non Tecnica

- Area tecnica per baraccamenti disposti lungo il perimetro Sud.
- Area di stoccaggio per l'acciaio, verranno definite delle aree per lo scarico dei materiali nelle vicinanze delle cabine elettriche di campo e per quella di distribuzione, per quanto riguarda i ferri di armatura, mentre per le strutture dei sistemi "tracker" saranno assegnate delle aree di lavoro antistanti ogni modulo "tracker" come da progetto senza la necessità di un'area di stoccaggio comune per tutti i moduli.
- Area di lavorazione del conglomerato, verrà assegnata un'area per la sosta della betoniera per una durata necessaria per tutte le lavorazioni previste atte alla posa in opera delle platee di fondazione dei cabinati.

Le aree di stoccaggio delle terre di scavo del seguente cantiere così come quelle derivanti dal cavidotto saranno disposte lungo il perimetro Sud, in un'area che non causi interferenze per le altre lavorazioni di cantiere, ed in modo da essere facilmente raggiungibili per i mezzi, perciò, si prevede un'area di sosta associata per permettere le operazioni di carico e scarico. Viene riportato di seguito il posizionamento dell'area di stoccaggio terre e materiali di scavo, dell'area adibita ai mezzi d'opera e quella destinata all'installazione dei baraccamenti da cantiere.



Figura 7-9 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto agrivoltaico

7.1.8 Cantiere impianto BESS

Per il cantiere relativo all'impianto BESS si daranno delle indicazioni sul posizionamento delle aree tecniche

Sintesi Non Tecnica

comprehensive di aree di lavoro e aree di stoccaggio, della quale si daranno indicazioni sintetiche. Per l'esatto posizionamento e per una completa rappresentazione del layout si rimanda ad un livello di progettazione maggiore.

L'area tecnica per baraccamenti sarà disposta nella zona a Sud-Est dell'area d'impianto.

Le aree di stoccaggio delle terre di scavo del seguente cantiere così come quelle derivanti dal cavidotto saranno disposte nella zona a Sud-Est, in un'area dell'impianto che non causi interferenze per le altre lavorazioni di cantiere, ed in modo da essere facilmente raggiungibili per i mezzi, perciò, si prevede un'area di sosta associata per permettere le operazioni di carico e scarico.



Figura 7-10 Planimetria con ubicazione delle aree tecniche di cantiere per l'impianto BESS

7.1.9 Bilancio e gestione dei materiali

I materiali principali coinvolti nella realizzazione delle opere oggetto dell'appalto sono costituiti da:

- Pannelli fotovoltaici;
- Acciaio da costruzione per Tracker e recinzioni metalliche;
- Terre da scavo e demolizioni in uscita ed in ingresso al cantiere;
- Inerti per rilevati in ingresso al cantiere;

Sintesi Non Tecnica

- Calcestruzzo in ingresso al cantiere.

7.1.10 Rete perimetrale

Opera propedeutica alla costruzione di ciascun impianto è la realizzazione di una recinzione perimetrale a protezione del generatore fotovoltaico e degli apparati dell'impianto. Tale recinzione non presenterà cordoli di fondazione posti alla base, ma si procederà con la sola infissione di pali in castagno. Le opere di recinzione e mitigazione a verde saranno particolarmente curate. All'interno della recinzione verrà realizzata una fascia di schermatura, differente a seconda dei tratti, così come riportato nelle tavole allegate (opere di mitigazione). In questo modo si potrà perseguire l'obiettivo di costituire una barriera visiva per un miglior inserimento paesaggistico dell'impianto. Come sostegni alla recinzione verranno utilizzati pali in legno, che garantiscono una maggiore integrazione con l'ambiente circostante. I pali, con altezza fuori terra di 2.3 m, verranno infissi nel terreno per una profondità pari a 1 m. Questi presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. La rete metallica che verrà utilizzata sarà di tipo "a maglia romboidale" e avrà un'altezza di 2 metri sul piano campagna.

7.2 Dismissione dell'impianto e ripristino dei luoghi

7.2.1 Ripristino stato dei luoghi

In questo paragrafo verrà esaminata in maniera più dettagliata la fase di ripristino dello stato dei luoghi. Le componenti dell'impianto fotovoltaico che costituiscono una modificazione rispetto alle condizioni in cui si trova attualmente il sito oggetto dell'intervento sono prevalentemente:

- stringhe fotovoltaiche;
- fondazioni delle stringhe fotovoltaiche;
- cabine elettriche prefabbricate;
- cavi;
- recinzione;
- viabilità.

Una volta separati i diversi componenti sopra elencati in base alla composizione chimica ed in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, i rifiuti saranno consegnati ad apposite ditte per il riciclaggio e il riutilizzo degli stessi; la rimanente parte, costituita da rifiuti non riutilizzabili, sarà conferita a discarica autorizzata. I dettagli di queste operazioni sono riportati nel Capitolo 5 – Piano di riciclo, che tratta per l'appunto della dismissione recupero e smaltimento rifiuti. In fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, sarà di fondamentale importanza il completo ripristino morfologico e vegetazionale dell'area. Ciò farà in modo che l'area sulla quale sorgeva l'impianto possa essere restituita agli originari usi agricoli.

Sintesi Non Tecnica

Per garantire una maggiore attenzione progettuale al ripristino dello stato dei luoghi originario si utilizzeranno tecniche di ingegneria naturalistica per la rinaturalizzazione degli ambienti modificati dalla presenza dell'impianto fotovoltaico. Tale rinaturalizzazione verrà effettuata con l'ausilio di idonee specie vegetali autoctone.

7.2.2 Stima dei costi di dismissione

Durante le fasi di redazione dei precedenti capitoli relativi al piano di dismissione, è stata prodotta una stima relativa ai costi di dismissione e ripristino dell'area interessata dal progetto dell'impianto. Detti costi sono di seguito riportati nella successiva tabella riepilogativa e sono stati valutati sulla scorta dei prezzi attuali, in quanto risulta difficilmente quantificabile, sia a livello di costi sia a livello tecnologico, la proiezione di tali attività al reale momento in cui verranno effettuate.

8. Analisi delle Alternative

8.1.1 Alternativa 0

L'opzione o alternativa zero è l'ipotesi che prevede la rinuncia alla realizzazione del progetto ed ai relativi benefici correlati all'iniziativa energetica.

Il mantenimento dello stato di fatto infatti esclude l'installazione dell'opera e di conseguenza ogni effetto ad essa collegato, sia in termini di impatto ambientale che di benefici. Dalle valutazioni effettuate risulta che gli impatti legati alla realizzazione dell'opera sono di minore entità rispetto ai benefici che da essa derivano.

Principale aspetto positivo legato alla realizzazione dell'impianto è la produzione di energia elettrica senza l'uso di combustibili fossili primari evitando così di immettere in atmosfera sostanze inquinanti (NOX, CO, CO2...). Per ogni kWh prodotto dall'impianto fotovoltaico si evita l'emissione in atmosfera di 0,53 kg di CO2 derivante dalla produzione della stessa quantità di energia mediante combustione di combustibili fossili e metodi tradizionali (fonte Ministero dell'Ambiente).

L'intervento oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione regionale, nazionale ed europea ai fini della sostenibilità energetica e ambientale, della riduzione delle emissioni di gas serra, dell'incremento di utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e del miglioramento dell'efficienza energetica.

Inoltre, la non realizzazione dell'intervento non consentirebbe di evitare circa **44 tonnellate annue** di CO2 nell'orizzonte temporale di 30 anni di vita utile dell'impianto, annullando il relativo impatto ambientale positivo sulla componente atmosfera: tale valore è associabile alla quantità di energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta dall'impianto, a fronte di un'analogha quantità di energia non prodotta considerando l'attuale mix energetico italiano.

Sintesi Non Tecnica

Gli impatti previsti, come sarà approfondito in seguito, sono tali da escludere effetti negativi rilevanti e la compromissione delle componenti ambientali analizzate. Analizzando le alterazioni indotte sul territorio dalla realizzazione dell'opera proposta, da un lato, ed i benefici che scaturiscono dall'applicazione della tecnologia fotovoltaica, dall'altro, è possibile affermare che l'alternativa zero si presenta come non vantaggiosa e pertanto da escludere.

Altro elemento di grande valore ed interesse è l'accuratezza con cui il nuovo layout è stato definito, seguendo le norme vigenti in merito ai progetti relativi alle fonti rinnovabili. La mancata realizzazione degli interventi proposti si tradurrebbe in un minore sfruttamento del potenziale.

8.1.2 Alternative al progetto relative alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata

L'evoluzione del layout di progetto è stata caratterizzata dall'analisi di numerose possibili alternative che, attraverso un procedimento iterativo di ottimizzazione rispetto ai numerosi condizionamenti, sia di carattere tecnico che riferibili alla normativa di natura paesaggistico-ambientale del PPR Regione Lazio che delle aree oggetto di attenzione da parte del Ministero della Cultura, hanno condotto all'individuazione del layout proposto.

In particolare, la definizione delle scelte tecniche è stata preceduta da un'attenta fase di studio e analisi finalizzata a conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, agli indirizzi di localizzazione e buona progettazione degli impianti fotovoltaici individuati dalla Delibera Giunta Regionale n. 390 del 7 giugno 2022.

Di fatto, i criteri che hanno portato all'evoluzione del layout in fase progettuale sono stati molteplici e di diverse nature: si sono infatti, progressivamente stratificate scelte relative ai rapporti spaziali con ricettori, emergenze archeologiche, aree vincolate paesaggisticamente, in un processo continuo di affinamento delle scelte localizzative.

In particolare, saranno oggetto di valutazione:

- Varianti di tipo progettuale
- Alternative possibili in merito all'ubicazione del sito

In **fase di progettazione** sono state valutate diverse opportunità per il miglioramento dell'intervento sotto il profilo dell'efficienza e dell'impatto ambientale. In particolar modo sono stati vagliati i seguenti temi:

- Scelta dei moduli fotovoltaici
- Scelta delle strutture di sostegno
- Scelta degli inverter e dei trasformatori
- Scelta del percorso del cavidotto

Sintesi Non Tecnica

In merito ai moduli fotovoltaici la priorità di scelta è stata data a quelli con la migliore efficienza attualmente sul mercato. Più alta efficienza significa maggiore potenza installata a parità di superficie e quindi minore consumo di Superficie Utile.

La struttura di sostegno e fissaggio moduli fotovoltaici prevede la posa di pali circolari in acciaio zincato infissi nel terreno, che andranno a sostenere l'intera struttura, anch'essa in acciaio zincato, senza la necessità di alcuna fondazione in calcestruzzo, compatibilmente alle caratteristiche geologiche del terreno e alle prove che dovranno essere eseguite per la fase di costruzione dell'impianto (penetrazione e pull out test). Inoltre, le strutture dovranno essere in grado di supportare il peso dei moduli anche in presenza di raffiche di vento di elevata velocità, di neve e altri carichi accidentali.

Inoltre, per tutte le linee elettriche di collegamento sono previste modalità realizzative interrato, in modo da non recare impatto sul paesaggio, né alla fauna.

Si è optato per inverter di stringa di alta efficienza che permettono di limitare il numero e la sezione dei cavi da collegare alle cabine di trasformazione in modo da limitare le sezioni di scavo di terreno.

Il percorso del cavidotto per il collegamento alla cabina primaria E-distribuzione è principalmente su strada asfaltata in modo da intaccare nella maniera minore possibile la proprietà privata.

Per quanto riguarda, invece, eventuali **alternative sull'ubicazione** del sito devono tener presenti i seguenti fattori:

- vicinanza a infrastrutture di rete che possano garantire l'immissione in rete dell'Energia Elettrica Prodotta
- superficie di adeguata dimensione a disposizione in relazione alla taglia del progetto
- assenza di siti vincolati o di pregio dal punto di vista storico culturale e ambientale.

Durante la fase di valutazione delle alternative localizzative per la possibile realizzazione dell'impianto fotovoltaico proposto, con l'obiettivo ultimo di individuare una soluzione tale da consentire la massima sostenibilità ambientale del progetto nel suo insieme, è stata effettuata un'analisi territoriale considerando diversi aspetti di natura tecnica, normativa e ambientale.

Al fine di individuare la migliore scelta localizzativa sono stati applicati sequenzialmente diversi screening selettivi, utilizzando come fonte le informazioni territoriali che sono risultate consultabili e messe a disposizione dal Geoportale della Regione Lazio anche in relazione all'art. 20 comma 8 del Dlgs 8 novembre 2021, - "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili"

Dall'analisi effettuate, l'ubicazione attuale dell'impianto, così come le sue relative opere di connessione ed elettriche, risulta essere quella più accettabile.

Risulta, appunto, essere quella con il minor numero di interferenze con i beni paesaggistici e con aree comunque restrittive a livello normativo o prescrittivo.

Sintesi Non Tecnica

Infatti, se pure non si esclude che, così come ipotizzato, l'area d'impianto ricade nei coni visivi (L.R. 11/2011), tale parte risulta esigua e verrà caratterizzata da opere di mitigazioni in grado di limitarne l'impatto, così come avverrà per il BESS, di dimensioni ancor più ridotte e di conseguenza facilmente mitigabile.

Successivamente è comunque necessario tenere in considerazione che la realizzazione di impianti fotovoltaici non prevede, a differenza di quanto accade per gli impianti eolici, la possibilità di localizzare l'impianto in maniera coatta con procedure di esproprio. Quindi una volta individuate le aree rispondenti ai criteri sopra riportati, è necessario poi individuare soggetti privati per i quali sia interessante e vantaggioso cedere diritto di superficie dei propri terreni per la realizzazione degli impianti.

Per questo motivo la scelta è indirizzata nel localizzare particelle catastali di grandi dimensioni e appartenenti ad un unico proprietario.

Si può considerare inoltre come, tra le restanti aree non vincolate, l'impianto ipotizzato, in linea d'aria, si dimostra essere quello a minor distanza dalla S.E.

La realizzazione dei parchi fotovoltaici è infatti legata all'opportunità di vendere in Market Price l'Energia Elettrica prodotta. Nonostante l'incremento del "potenziale" prezzo di vendita dell'energia è fondamentale per il produttore mantenere il più basso possibile il costo di costruzione, nel quale è compreso quello di connessione alla rete elettrica.

Il costo di connessione è funzione dalla distanza dal punto di consegna più vicino correlato alla Tensione di Immissione in rete. Tutto ciò premesso risulta chiaro che posizionare l'impianto di produzione di energia il più vicino possibile ad un punto di consegna idoneo a ricevere l'energia prodotta alla tensione stabilita è di fondamentale importanza.

In conclusione, si può affermare che le scelte di progettazione e relative all'ubicazione dell'impianto sono le migliori ipotizzabili allo stato attuale delle conoscenze.

9. STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E PIANIFICAZIONE

| | Piano | Conformità/ note di progetto |
|----------------|----------------|--------------------------------------|
| PIANIFICAZIONE | SEN | conforme |
| | PNIEC | conforme |
| | PNRR | conforme |
| | D.Lgs 387/2003 | conforme |
| | D.M. 2010 | conforme |
| | D.Lgs 199/2021 | L'impianto non ricade in aree idonee |
| | PAER | Interferenza: |

Sintesi Non Tecnica

| | | | | |
|--|---|---|------------------|---|
| | | l'impianto ricade in: | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Coni visuali • Aree DOC* (si precisa che l'area è minima mentre per le aree DOC attualmente da sopralluoghi e dallo studio agronomico l'area non è soggetta a coltivazioni di questo tipo) | | |
| | L.R. 11/2011 | l'impianto ricade in: | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Coni visuali • Aree DOC* (si precisa che l'area è minima mentre per le aree DOC attualmente da sopralluoghi e dallo studio agronomico l'area non è soggetta a coltivazioni di questo tipo) | | |
| | D.L. Agricoltura | L'impianto non ricade in aree idonee | | |
| | PIT | Interferenza con tavole: Invariante I e Invariante II | | |
| | PRAF | conforme | | |
| | PFV | Nell'area di progetto ricadono due postazioni fisse | | |
| | PTPC Grosseto | Interferenza con Tavola 1: Aria Acqua e Suolo | | |
| | PSC Gavorrano | Non sono presenti particolari prescrizioni in merito al progetto | | |
| | PSC Grosseto | Interferenza con Tavola 1.2 | | |
| | PSC Castiglione di Pescaia | Interferenza con Tavola 1D | | |
| Piano di assetto idrogeologico (PAI) | Interferenza con aree a rischio R2 e pericolosità P3a | | | |
| Piano di Gestione Rischio Alluvioni (PGRA) | Interferenza con aree a rischio P2 e P3 | | | |
| Aree percorse dal fuoco | Nessuna interferenza | | | |
| | Vincolo | interferenze | | |
| | | Impianto | Cavidotti | |
| ANALISI VINCOLISTICA (Aree | Vincoli archeologici | 0 | 0 | |
| | Vincoli paesaggistici (D. Lgs.42/04) | Art. 134 co. 1 lett. a) | 0 | 0 |
| | | Art.136 co. 1 lett. c) | 0 | 0 |
| | | Art. 136 co. 1 lett. b) | 0 | 0 |
| | | Art. 142 co. 1 lett. a) | 0 | 0 |

Sintesi Non Tecnica

| | | | |
|--|-------------------------|---|---|
| | Art. 142 co. 1 lett. b) | 0 | 1 |
| | Art. 142 co. 1 lett. c) | 0 | 2 |
| | Art. 142 co. 1 lett. d) | 0 | 0 |
| | Art. 142 co. 1 lett. e) | 0 | 0 |
| | Art. 142 co. 1 lett. f) | 0 | 0 |
| | Art. 142 co. 1 lett. g) | 0 | 0 |
| | Art. 142 co. 1 lett. h) | 0 | 0 |
| | Art. 142 co. 1 lett. i) | 0 | 0 |
| | Art. 142 co. 1 lett. l) | 0 | 0 |
| | Art. 142 co. 1 lett. m) | 0 | 0 |
| | Siti Natura 2000 | 0 | 0 |
| | Aree Protette | 0 | 0 |
| | IBA | 0 | 0 |
| | Vincolo idrogeologico | 0 | 0 |

10. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

La valutazione dei potenziali impatti è stata effettuata sulla base della descrizione del progetto e delle caratteristiche ambientali dell'area di studio. Sulla base degli impatti stimati si descrivono le opere di mitigazione/compensazione adottate.

Ai fini dell'identificazione e della valutazione degli impatti vengono presi in considerazione vari aspetti atti a verificare l'influenza (negativa o positiva) complessiva dell'impianto in relazione al suo funzionamento. Si sono, quindi, individuati i diversi aspetti ambientali e sono stati valutati i relativi impatti sulle diverse matrici, attraverso la definizione di opportuni criteri di valutazione.

I principali fattori ambientali presi in considerazione per la stima degli impatti connessi al funzionamento dell'impianto derivano dall'analisi congiunta del quadro progettuale e di quello ambientale.

Tali fattori sono:

- Popolazione e salute umana.
- Biodiversità;

Sintesi Non Tecnica

- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare;
- Geologia e Acque
- Aria e clima;
- Sistema paesaggio: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali;
- Rumore e Vibrazioni;
- Inquinamento luminoso.

Per ogni componente ambientale gli impatti sono stati distinti in:

- Impatti positivi (associati a miglioramenti delle condizioni ambientali);
- Impatti negativi (associati ad un effetto negativo sull'ambiente e nello specifico sulla componente indagata).

La valutazione qualitativa degli impatti individua quindi le potenziali interferenze determinabili dal progetto ed il relativo livello di significatività.

Gli impatti ambientali vengono classificati, pertanto, come:

- non significativi: quando le interferenze non generano effetti negativi sulla componente tali da comportare un'alterazione significativa della stessa. L'effetto generato non è causa di una modificazione della qualità dell'ambiente;
- significativi: quando gli impatti alterano la qualità dell'ambiente ed il suo stato di conservazione.

In particolare, gli impatti significativi sono stati distinti, a secondo della loro rilevanza, in:

- nullo;
- marginale;
- modesto;
- elevato.

L'impatto "non significativo" è da considerarsi un impatto "nullo".

La definizione del grado di rilevanza degli impatti è propedeutica alla valutazione del giudizio complessivo dell'impatto ambientale connesso al funzionamento dell'impianto.

Un ulteriore criterio di giudizio riguarda la dimensione temporale dell'impatto. In particolare, gli impatti significativi (marginale, modesto ed elevato) sono stati classificati a loro volta in:

impatti reversibili a breve termine (R/BT);

impatti reversibili a lungo termine (R/LT);

Sintesi Non Tecnica

impatti irreversibili (IRR).

Combinando la tipologia di interferenza e l'estensione nel tempo, si è ottenuta una scala ordinale di importanza degli impatti.

10.1 Popolazione e Salute Umana

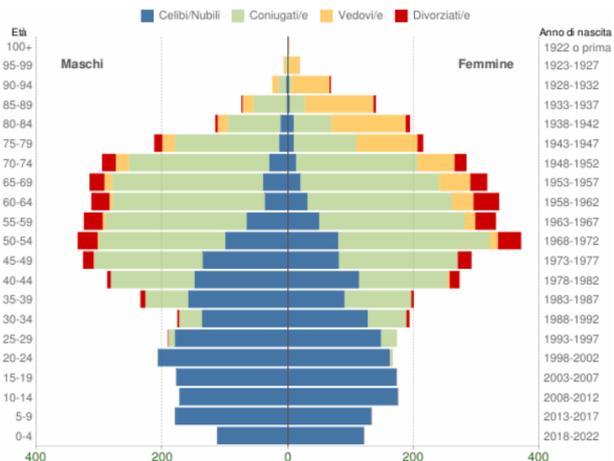
10.1.1 Sintesi dello Stato Attuale

Inquadramento demografico Gavorrano

Dai grafici sottostanti si evince che:

- che le donne risultano più longeve degli uomini
- la popolazione abbia subito un decremento della popolazione, in particolare a partire dall'ultimo decennio.
- La popolazione del Comune di Gavorrano è caratterizzata da una forte presenza di persone nella fascia compresa tra 15 e 64 anni, che si aggira attorno al 64% della popolazione totale, seguita poi dalla fascia oltre i 65 anni (25% circa) e la popolazione con età minore di 14 anni intorno al 11%.

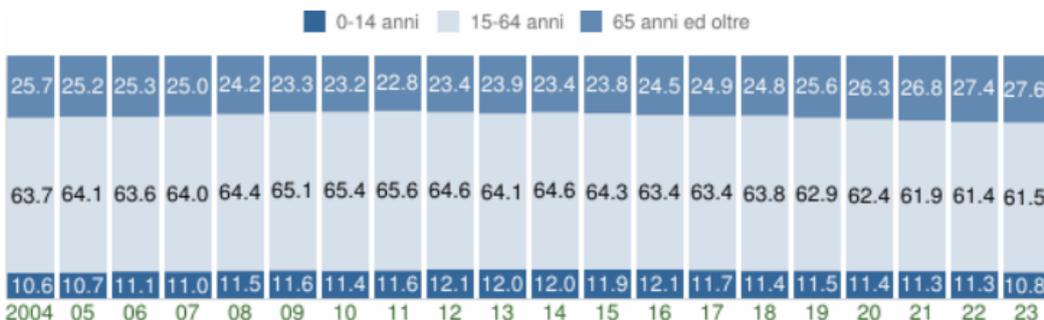
Sintesi Non Tecnica



Popolazione per età, sesso e stato civile - 2023
 COMUNE DI GAVORRANO (GR) - Dati ISTAT 1° gennaio 2023 - Elaborazione TUTTITALIA.IT



Andamento della popolazione residente
 COMUNE DI GAVORRANO (GR) - Dati ISTAT al 31 dicembre di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT
 (*) post-censimento



Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni
 COMUNE DI GAVORRANO (GR) - Dati ISTAT al 1° gennaio di ogni anno - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Sintesi Non Tecnica

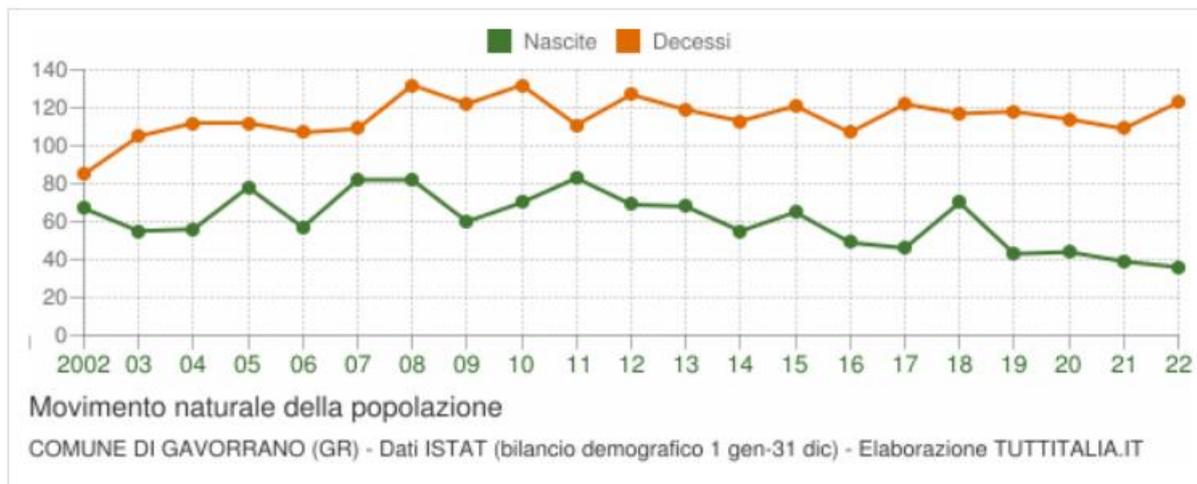


Figura 10-1: Piramide dell'età, andamento della popolazione, analisi della struttura per età e movimento naturale della popolazione

Il tratto di cavidotto di collegamento al BESS e alla sottostazione attraversa anche i comuni di Grosseto e Castiglione di Pescaia

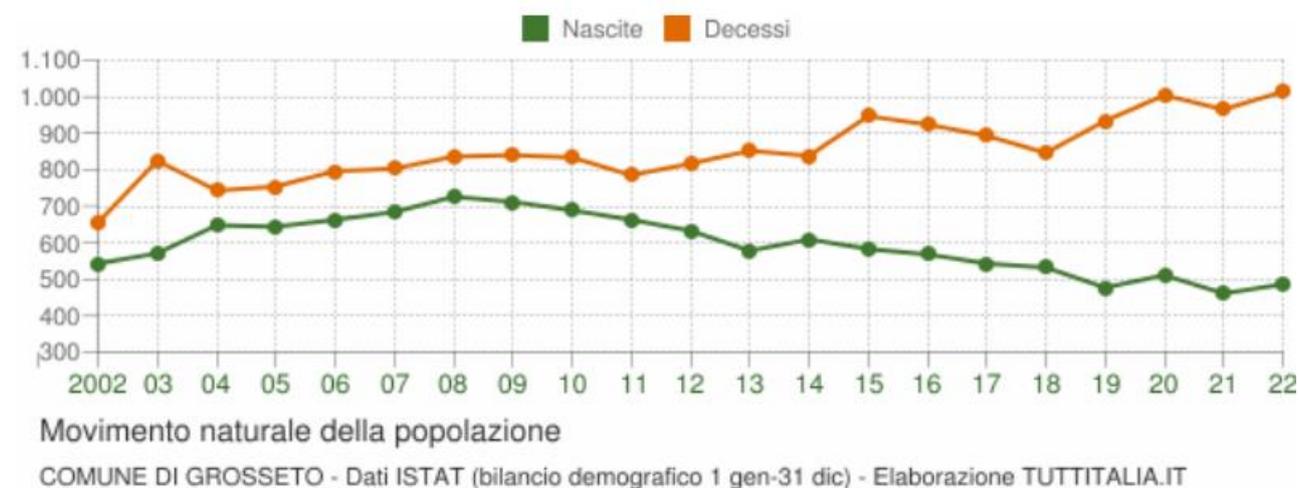
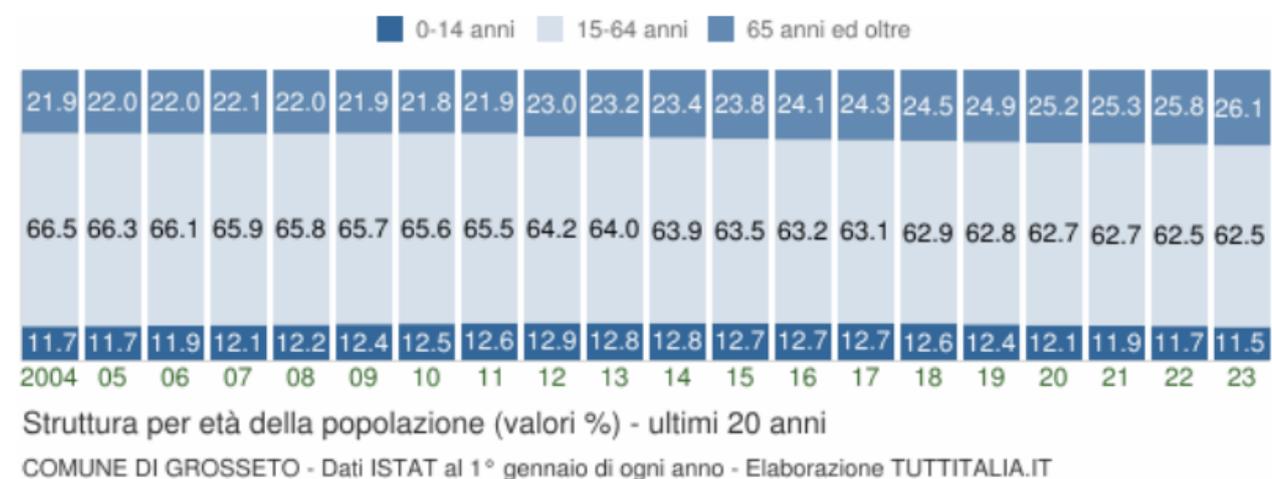
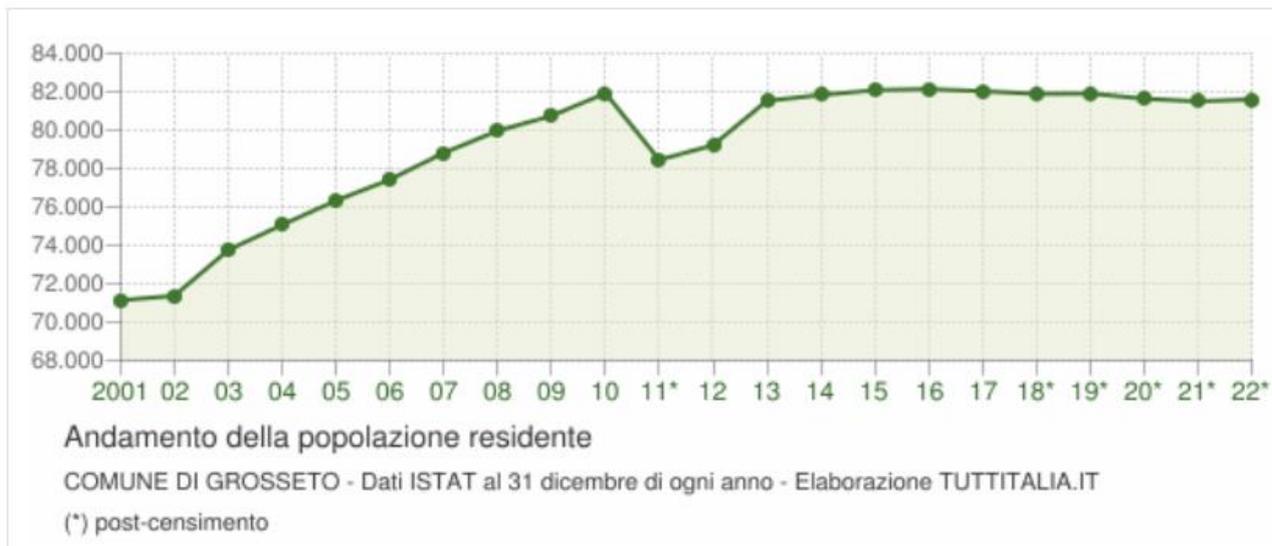
Comune Di Grosseto

Dai grafici sottostanti si evince che:

La popolazione ha subito un aumento negli ultimi 20 anni.

- La maggior parte della popolazione, circa il 64%, risulta composta da individui compresi tra i 15 e 64 anni.
- La popolazione ha subito prima un calo repentino seguito poi da un leggero aumento, per tornare ad un nuovo calo di popolazione negli ultimi anni.

Sintesi Non Tecnica



Sintesi Non Tecnica

Comune Di Castiglione di Pescaia

Dai grafici di cui sotto si evince che:

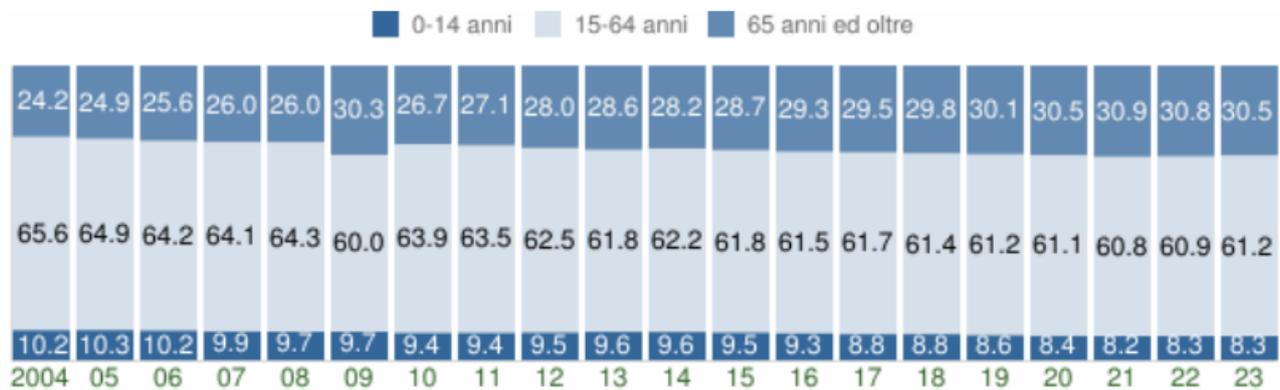
- La popolazione ha subito prima un calo repentino seguito poi da un leggero aumento , per tornare ad un nuovo calo di popolazione negli ultimi anni
- Come si evince dal grafico soprastante la maggior parte della popolazione risulta composta da individui compresi tra i 15 e 64 anni
- Anche in questo comune come in quelli precedenti si può notare una popolazione caratterizzata da una tendenza regressiva dove i decessi superano le nascite



Andamento della popolazione residente

COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA (GR) - Dati ISTAT al 31 dicembre - Elaborazione TUTTITALIA.IT

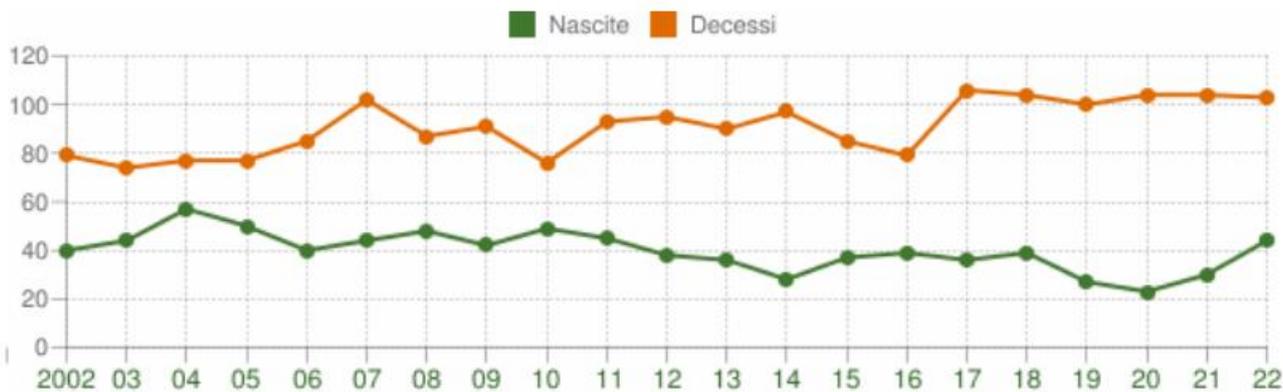
(*) post-censimento



Struttura per età della popolazione (valori %) - ultimi 20 anni

COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA (GR) - Dati ISTAT al 1° gennaio - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Sintesi Non Tecnica



Movimento naturale della popolazione

COMUNE DI CASTIGLIONE DELLA PESCAIA (GR) - Dati ISTAT (1 gen-31 dic) - Elaborazione TUTTITALIA.IT

Figura 10-2: Andamento della popolazione residente, struttura per età della popolazione e movimento naturale della popolazione

10.1.2 Fase di Cantiere

Assetto territoriale e aspetti socioeconomici

L'impatto sul sistema antropico in termini socioeconomici nella fase di cantiere dell'intervento in progetto è da ritenersi positivo in termini occupazionali e di forza lavoro. La realizzazione degli interventi in progetto comporterà vantaggi occupazionali diretti per la fase di cantiere dati dall'impiego diretto di manodopera.

Traffico e infrastrutture

Durante la fase di cantiere sono ipotizzabili possibili disturbi alla viabilità connessi all'incremento di traffico dovuto alla presenza dei mezzi impegnati nei lavori o per il trasporto dei materiali/residui di lavorazione. Tale incremento di traffico è totalmente reversibile e a scala locale, in quanto limitato al periodo di esecuzione dei lavori e maggiormente concentrato nell'intorno dell'area d'intervento.

Complessivamente, i volumi di traffico generati dalle attività di cantiere, compresa la movimentazione dei materiali e il traffico indotto dal personale impiegato, sono tali da non determinare alcun impatto significativo sul traffico e sulla viabilità locale.

Salute pubblica

I potenziali impatti negativi sulla salute pubblica possono essere collegati essenzialmente alle attività di costruzione e di dismissione, come conseguenza delle potenziali interferenze delle attività di cantiere e del movimento mezzi per il trasporto merci con le comunità locali. Saranno presenti però impatti positivi (benefici) alla salute pubblica derivanti, durante la fase di esercizio, dalle emissioni risparmiate rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali.

Gli impatti sulla Salute pubblica durante la fase di costruzione e dismissione sono prevalentemente legati ai seguenti aspetti:

Sintesi Non Tecnica

- rischi per la sicurezza stradale, per l'aumento del traffico veicolare legato all'approvvigionamento dei materiali, all'attività dei mezzi meccanici e di trasporto dei lavoratori;
- salute ambientale e qualità della vita, aumento della rumorosità e peggioramento della qualità dell'aria (per polveri ed emissioni inquinanti) derivante dalle attività di cantiere e movimento mezzi;
- modifiche del paesaggio generate dalle attività di costruzione e dimissione dell'impianto per l'approvvigionamento del materiale, presenza del cantiere e movimentazione mezzi;
- aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie, in caso di lavoratori non residenti;
- incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere.

Tali impatti risultano essere reversibili, di breve durata, ad estensione locale, e di entità medio-bassa

Il Progetto è localizzato in zona occupata da terreni agricoli e distante da agglomerati residenziali o case sparse pertanto ne deriva una conseguente limitata presenza di recettori interessati.

L'impianto agrivoltaico e i tre ricettori risultano essere collocati in "classe III- aree di tipo misto" con i limiti assoluti di immissioni pari a 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno e limiti di emissione pari a 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno. Al fine di contenere gli impatti acustici in facciata ai ricettori si procede alla valutazione di mitigazioni (barriere) mobili lungo il fronte di avanzamento di lavoro relativo all'area di cantiere. Sulla base di quanto emerso dalle simulazioni relative al cantiere, che prevede una lavorazione in linea che avanza giornalmente, sono state valutate le mitigazioni tali da ridurre il livello in facciata ai ricettori durante la lavorazione. Per la mitigazione del rumore derivante dal rumore provocato dalla sorgente lineare si provvederà all'installazione di barriere mobili composte da apposito basamento in cls (altezza circa 1 metro) e con pannello fonoassorbente montato sopra (altezza 2 metri). Tali barriere dovranno essere in grado di abbattere il rumore emesso dalla sorgente stessa di circa 15 dB. Il fine è quello di verificare il rispetto dei limiti normativi post operam, in particolar modo del rispetto del limite di immissione a finestre aperte in periodo diurno.

Sintesi Non Tecnica

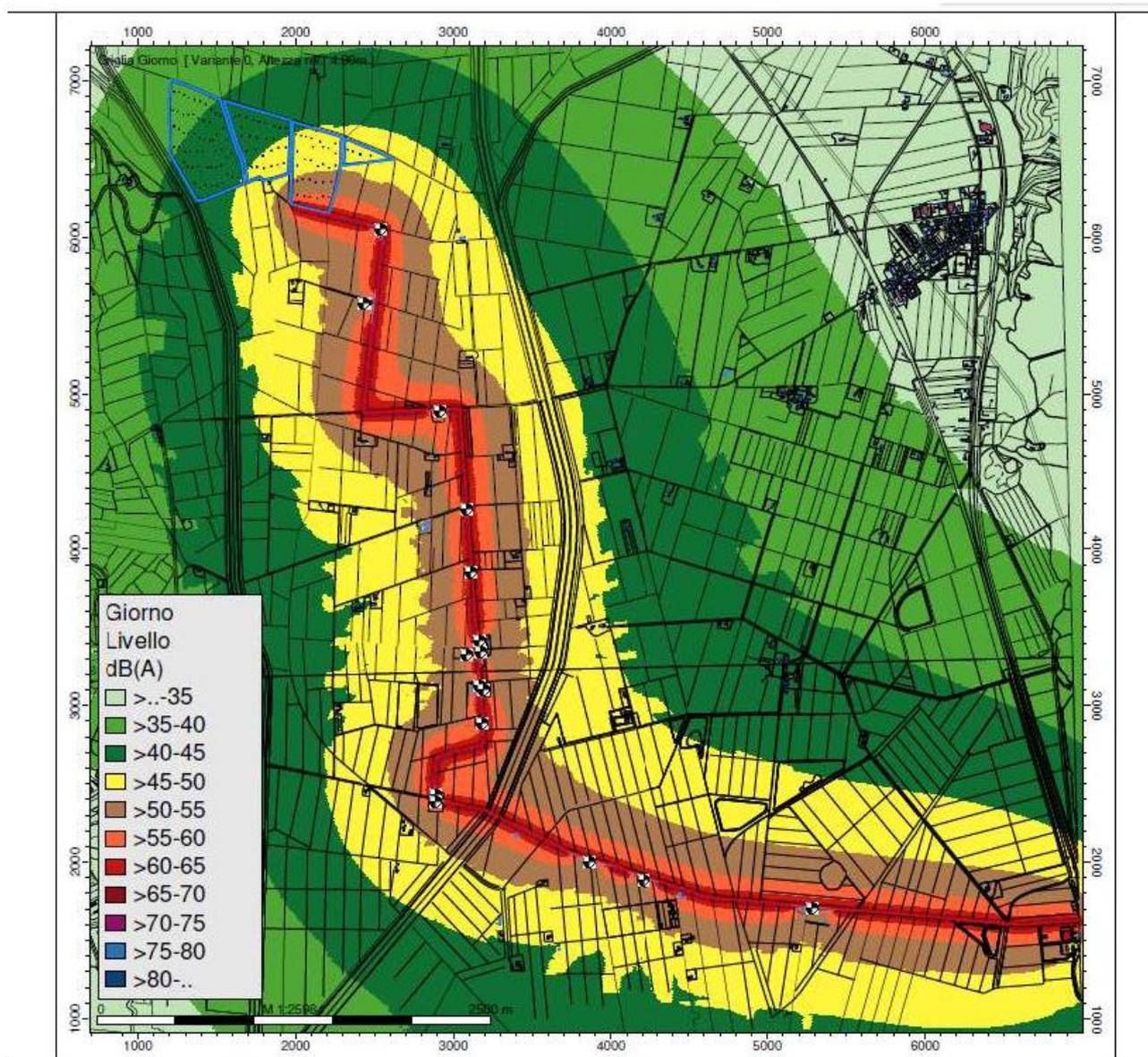


Figura 10-3: Interventi di mitigazione

10.1.3 Fase di Esercizio

Assetto territoriale e aspetti socioeconomici

L'impatto sul sistema antropico in termini socioeconomici nella fase di esercizio dell'intervento in progetto è da ritenersi positivo in relazione alle ricadute occupazionali, sociali ed economiche che esso comporta. In particolare, in termini di ricadute occupazionali, sono previsti, per la fase di esercizio:

Sintesi Non Tecnica

- vantaggi occupazionali diretti per la gestione dell'impianto e delle attività di manutenzione delle apparecchiature, delle opere civili, delle opere elettromeccaniche, delle pratiche agricole;
- vantaggi occupazionali indiretti, quali impieghi occupazionali indotti dall'iniziativa per aziende che graviteranno attorno all'esercizio delle installazioni quali imprese di servizi agricoli, elettriche, di carpenteria, edili, società di consulenza ecc., società di vigilanza, imprese di pulizie.

In termini di ricadute sociali, i principali benefici attesi sono:

- eventuali misure compensative a favore dell'amministrazione locale;
- riqualificazione dell'area interessata dall'impianto con la parziale sistemazione delle strade lungo le quali saranno posate le dorsali di collegamento;
- promozione di iniziative volte alla sensibilizzazione sulla diffusione di impianti di produzione energetica da fonte rinnovabile, comprendenti: visite didattiche nell'impianto fotovoltaico aperte alle scuole ed università; campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili, o attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

Traffico e infrastrutture

Il traffico generato nella fase di operatività dell'impianto è riconducibile, unicamente, al transito dei mezzi del personale impiegato nella gestione operativa dell'impianto e in quello impiegato nelle attività di manutenzione, la cui frequenza nelle operazioni è limitata e prevede l'impiego di un numero ridottissimo di personale, nonché al traffico dovuto alle attività di coltivazione agricola. L'impatto sulla viabilità che ne consegue è ragionevolmente da ritenersi trascurabile.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto l'impatto in fase di esercizio sulla componente ambientale "assetto territoriale e aspetti socio economici" è da ritenersi positivo in relazione all'impiego di forza lavoro, sia di tipo diretto che indotto che esso determina mentre l'impatto sulle componenti "salute pubblica" e "traffico e infrastrutture" è da ritenersi trascurabile.

Salute pubblica

Per quanto concerne la trattazione sulla componente salute pubblica, l'esame delle azioni progettuali individuate e l'analisi degli impatti eseguita in riferimento a ciascuna componente ambientale, ha permesso di individuare nel rumore e nell'emissione di campi elettromagnetici le uniche componenti che potenzialmente potrebbero interferire con la salute umana ma data la tipologia dell'impianto non si rilevano pressioni generate sulla salute umana da tali componenti.

Per il resto, il progetto in esame non comporta emissioni in atmosfera o scarichi idrici e comporta solo una limitata produzione di rifiuti nelle fasi di manutenzione, pertanto non va ad alterare negativamente in alcun modo lo stato di qualità dell'aria, dell'ambiente idrico e del suolo e sottosuolo

Sintesi Non Tecnica

Le mancate emissioni in atmosfera di inquinanti (CO₂, NO_x, SO_x, Combustibili) dimostrano in maniera palese l'impatto positivo diretto che le fonti rinnovabili ed il progetto in esame sono in grado di garantire sull'ambiente e sul miglioramento delle condizioni di salute della popolazione, con emissioni **circa 44 tonnellate annue evitate annue**.

La valutazione dell'impatto effettivo del progetto sulla salute umana si basa sul confronto dei risultati delle indagini specialistiche effettuate per valutare la diffusione delle emissioni sopra citate con i limiti individuati dalla normativa.

10.2 Biodiversità

Per valutare l'entità di tali impatti occorre verificare, in primo luogo, le fitocenosi interessate considerando, per ciascuna di esse, l'estensione, la naturalità e la sensibilità.

In secondo luogo, è necessario verificare l'eventuale presenza di elementi di notevole pregio dal punto di vista naturalistico e conservazionistico, con particolare riferimento agli habitat e alle specie vegetali di interesse comunitario (ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE).

Integrando e sovrapponendo queste informazioni, si ottiene un quadro sufficientemente esaustivo della componente floristica e faunistica sulla quale l'opera va ad interferire ed è quindi possibile valutare gli impatti considerati e prevedere opportuni interventi di mitigazione.

Come già osservato, il progetto in esame e le relative opere di connessione non ricadono in Aree Protette o in Siti Natura 2000.

Di seguito sono stati individuati i principali impatti potenziali che l'opera in esame potrebbe generare sulla componente ambientale Biodiversità relativamente alla fase di costruzione e di esercizio dell'opera.

10.2.1 Sintesi dello Stato Attuale

Vegetazione, flora ed ecosistemi

Nel presente paragrafo si analizzano i contesti climatico e vegetazionale dell'area di progetto.

Per quanto riguarda l'inquadramento fitoclimatico dell'area in esame, è stata consultata la banca dati inclusa nel GEOPORTALE NAZIONALE, relativamente a: "Carta fitoclimatica d'Italia".

La determinazione della variabilità climatica utile ai fini fitoclimatici segue la proposta già consolidata (Blasi e Mazzoleni, Blasi, ecc.) in cui si prendono in esame stazioni termopluviometriche e le relative variabili mensili (temperature media, minima, massima e precipitazioni) per un intervallo temporale di un trentennio. L'analisi ha determinato 28 gruppi o classi e attraverso la loro spazializzazione mediante la loro distribuzione geografica, si è ottenuta la carta del fitoclima d'Italia.

L'area di studio ricade totalmente nella classe: Clima Mediterraneo oceanico debolmente di transizione presente nelle pianure alluvionali del medio e alto Tirreno.

Sintesi Non Tecnica

Dalla consultazione del Corine Land Cover, riguardante l'uso del suolo, emerge che l'area del progetto si trova per la quasi totalità su terreni Seminativi non irrigui mentre una piccola parte del cavodotto del progetto intercetta un'area di Rete stradale e ferroviaria.

Dalla Carta Forestale della regione Toscana, emerge che l'area del progetto non ricade in particolari formazioni vegetali forestali, come si evince dalla mappa sottostante, le formazioni limitrofe all'area del progetto sono:

- Leccete: boschi di leccio prevalente,
- Querceti di roverella: querceti di roverella prevalente, pura o mista
- Boschi di sclerofille: caratterizzati dalla predominanza di foreste di sclerofille sempreverdi
- Boschi a dominanza di latifoglie termofile: boschi a Roverella in associazione talvolta ad Orniello e Carpino Nero;
- Misti di sclerofille sempreverdi e latifoglie;
- Misti di sclerofille sempreverdi e conifere;

Inoltre, da sopralluogo, si è visto che nella zona sono presenti le specie tipiche della macchia mediterranea e Nelle zone influenzate dal disturbo antropico (strade...), troviamo la presenza di specie alloctone invasive: (*Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*)

Fauna

Tale tipologia di area è caratterizzata da un ambiente dove la componente vegetale è di tipo agricola, essa non è in grado di offrire alla componente faunistica la possibilità di rifugio e nidificazione ma è in grado di fornire potenzialmente una buona disponibilità alimentare.

Tali ambienti non sono in grado di supportare popolazione con una certa consistenza e poco adattabili a situazioni negative. Dalle caratteristiche dell'area, la fauna presente è quella tipica delle aree agricole, limitate sia in numero di specie sia in quantità, a causa dell'elevato grado di antropizzazione delle aree.

Le specie tipiche della zona sono cinghiali, caprioli, istrici, volpi rapaci e tanti altri piccoli animali sono comuni nei boschi e nelle campagne, e tra essi anche specie altrove scomparse, come la martora ed il gatto selvatico.

La presenza di queste specie animali, inoltre, è legata ai vari cicli colturali e alla tipologia di coltura coltivata, in particolare le specie di insetti correlate alle colture dell'area sono gli impollinatori della specie erbacea *Medicago sativa*, appartenente alla famiglia delle Fabaceae, che sarà coltivata nell'area dell'impianto:

- Famiglia Apidae.

Inoltre, nel PMA si predispose il monitoraggio Ante Operam per verificare l'effettiva presenza delle specie entomologiche

Sintesi Non Tecnica

10.2.2 Fase di Cantiere

L'inserimento dei pannelli agrivoltaici avverrà in un contesto rurale e in gran parte antropizzato: l'area, infatti, è costituita principalmente da terreni adibiti ad uso agricolo (seminativi).

Esaminando il progetto si ritiene che le potenziali interferenze in fase di cantiere correlate alla **Vegetazione** e **Fauna**, possano essere ricondotte alle seguenti categorie:

| COMPONENTE | Categoria di impatto | Impatto |
|-------------|--|--|
| Vegetazione | Disturbo dal sollevamento di polveri | Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi |
| | Sversamenti accidentali e liquidi inquinanti | Modifica delle caratteristiche qualitative degli habitat e delle biocenosi |
| | Occupazione di suolo temporaneo | Alterazione della vegetazione esistente |
| Fauna | Disturbo causato da rumore e vibrazioni | Allontanamento e dispersione della fauna |
| | Occupazione di suolo temporaneo | Effetto barriera per la fauna |
| | Utilizzo di mezzi pesanti | Potenziale pericolo per entomofauna |

Tra le categorie di impatto sopra rilevate e l'impatto potenziale che si andrà a generare sulle due componenti, Vegetazione e Fauna, può essere così analizzato:

- **Disturbo dal sollevamento di polveri:** Relativamente al danno da sollevamento di polveri, tale impatto può risultare significativo in prossimità delle aree di cantiere, in relazione alle diverse attività previste quali in particolare lo scavo per la costruzione dei manufatti ed il traffico dei mezzi pesanti. Gli interventi per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico interesseranno superfici agricole fortemente modificate dall'uomo e tratti di viabilità urbana. Al termine dei lavori, non è

Sintesi Non Tecnica

prevista cementificazione dell'area di intervento; pertanto, la condizione *ante operam* sarà ripristinata a seguito delle opportune misure di mitigazione individuate.

L'impatto è quindi limitato alla fase di cantierizzazione, e coinvolge una superficie variabile in relazione alle tipologie vegetazionali presenti, alla ventosità e alle precipitazioni che si manifesteranno durante la fase di cantiere. L'impatto appare comunque reversibile sul breve periodo. Inoltre, attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto;

- **Sversamenti accidentali di liquidi inquinanti:** Nel corso delle lavorazioni si potrebbero verificare eventuali sversamenti accidentali di fluidi inquinanti da mezzi d'opera o da depositi di materiali che possono compromettere la qualità di porzioni di suolo. Gli inquinanti potenziali ricorrenti sono il gasolio per rifornimento, gli oli e grassi lubrificanti e le vernici. Il rifornimento di gasolio delle macchine operatrici (in linea e cantiere) sarà effettuato con mezzi idonei. Nel cantiere verranno posizionati dei kit di pronto intervento, contenenti panne assorbenti e altro materiale idoneo a contenere, fermare e riassorbire almeno parzialmente lo sversamento.

Il potenziale impatto arrecato da sversamenti accidentali è legato esclusivamente alla fase di cantiere, per la quale si metteranno in atto le opportune misure di gestione al fine di limitare il più possibile tali eventi accidentali.

- **Disturbo causato da rumore e vibrazioni:** L'interferenza rispetto alla fauna si esplica con l'aumento dei livelli di rumore e vibrazionali dovuto all'opera dei mezzi di cantiere impegnati nella costruzione dell'opera. Tale disturbo si verifica su tutta l'area di intervento.

In generale, visto anche lo stato attuale della componente faunistica, l'effetto del disturbo si può considerare trascurabile e reversibile, in quanto i potenziali impatti sono limitati alla durata stessa delle lavorazioni e alla fine del cantiere si tornerà allo stato *ante operam* del sito senza ulteriori ripercussioni sulla fauna.

- **Occupazione di suolo:** Nella progettazione degli interventi è stato incluso uno studio specifico volto all'individuazione delle modalità di gestione dei materiali di risulta delle opere in progetto al quale si rimanda per i dettagli.

Inoltre, i lavori previsti in fase di cantiere potrebbero interferire con le connessioni ecologiche presumibilmente esistenti tra le aree agricole e le aree boscate nel sito di impianto.

Specificatamente per la fauna possiamo affermare che la modifica della connettività ecologica, che si instaura con l'occupazione di suolo, genera l'effetto barriera per la fauna, in quanto a causa dell'esistenza delle aree di cantiere si crea una frammentazione del territorio e, quindi, un ostacolo per il passaggio della fauna rispetto allo stato originario.

Sintesi Non Tecnica

Tuttavia, le eventuali alterazioni sulla componente biodiversità sono limitate al tempo stesso della fase di cantiere per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e dell'impianto BESS. L'impatto è quindi reversibile e temporaneo, inoltre attraverso l'adozione di idonee accortezze e buone pratiche di cantiere il danno risulta ulteriormente ridotto.

- **Utilizzo di mezzi pesanti:** L'utilizzo di mezzi pesanti in fase di cantiere per la costruzione dell'opera può andare ad impattare sulla fauna locale presenti, causandone anche la morte, in ogni caso la permanenza dei mezzi è limitata alla fase di cantiere.

In generale l'entità dell'impatto è da considerarsi **bassa e reversibile**.

Inoltre, verranno attuate tutte le accortezze per la gestione e la tutela del bene durante la fase di realizzazione.

10.2.3 Fase di Esercizio

Per la valutazione dei possibili impatti in fase di esercizio, tenendo conto che l'area dell'impianto si trova in un contesto agricolo, in particolare un ambiente seminativo e quindi che può essere definito seminaturale; tenendo conto che si tratta di un impianto agrivoltaico, che garantirà il proseguo delle attività di coltivazione. Facendo un focus sulla componente ambientale, alla luce dello stato di fatto della biodiversità presente nell'area, è emerso che tra l'opera in progetto e la componente "Biodiversità" in generale risulta esserci un impatto moderato riguardante:

- la sottrazione di habitat e biocenosi, in quanto l'asportazione di terreno vegetale in corrispondenza sia delle aree adibite a cantieri, sebbene temporanea, sia nelle aree in cui è previsto l'ingombro del nuovo impianto agrivoltaico e del nuovo impianto BESS;
- la modifica della connettività ecologica e il potenziale effetto barriera per la fauna, in quanto la realizzazione finale del nuovo impianto e la sua messa in esercizio crea comunque, a causa dell'esistenza stessa dell'opera, una frammentazione del territorio e un ostacolo per il passaggio della fauna rispetto allo stato originario; tuttavia l'impianto agrivoltaico in progetto non andrà a compromettere in modo permanente le connessioni ecologiche, in quanto anche attraverso l'attuazione degli interventi di inserimento paesaggistico/ambientale si andrà a contribuire positivamente sulla ricchezza in specie di tale componente, contribuendo, inoltre, a ridurre i fenomeni di frammentazione ecologica; tuttavia invece l'impianto BESS in progetto è confinante ad una zona di territorio modellato artificialmente, in particolare ad una rete stradale e ferroviaria, quindi si va ad inserire in un contesto già frammentato, inoltre verranno eseguite opere di mitigazione per minimizzare la frammentazione ecologica.

La tipologia di impatto può essere considerata media e attribuibile a:

- **Occupazione di suolo**

Sintesi Non Tecnica

Sia l'impianto agrivoltaico che l'impianto BESS in progetto non andranno a compromettere in modo permanente le connessioni ecologiche, in quanto anche attraverso l'attuazione degli interventi di inserimento paesaggistico/ambientale si andrà a contribuire positivamente sulla ricchezza in specie di tale componente, contribuendo, inoltre, a ridurre i fenomeni di frammentazione ecologica.

- **Ombreggiamento**

La minore radiazione impattante al suolo va a limitare la perdita di sostanza organica del terreno. L'ombreggiamento quindi, proporzionale alla crescita adeguata delle piante, risulta essere una strategia per il contrasto alla desertificazione. Inoltre, una zona ombreggiata, in un'area estesa di terreni agricoli seminativi, per la fauna locale potrebbe essere utilizzata come rifugio nei periodi caratterizzati da temperature elevate.

Inoltre, per la valutazione di eventuali impatti, sono state considerate le categorie sottostanti, sia per l'impianto agrivoltaico sia per l'impianto BESS, che dall'analisi effettuata risultano avere un impatto inferiore, ma si riportano per avere un elenco esaustivo:

Per l'impianto agrivoltaico:

- **Impatti sugli ecosistemi naturali:** Si specifica che l'area si trova in un contesto seminaturale e quindi parzialmente intaccato dalle attività umane, non risulta interferente con Siti Natura 2000, Aree protette e Habitat tutelati, inoltre tenendo conto del fatto che l'opera in questione è di dimensioni ridotte in relazione al contesto agricolo di area vasta, di conseguenza l'esercizio dell'opera non arrecherà ulteriore frammentazione ecologica. Inoltre, vista la tipologia di impianto agrivoltaico, questo consentirà il proseguo dell'attività agricola originale, mantenendo quindi costante i livelli di biodiversità locale, può essere affermato che l'impatto sugli ecosistemi naturali è nullo.
- **Impatti sulla mammalofauna:** Il primo impatto sarà dato dalla fase di cantiere da rumore, polveri, vibrazioni e dalle maestranze presenti. Nella fase di esercizio, la realizzazione di una recinzione non risulta essere un fattore limitante per il passaggio e il foraggiamento di mammiferi di piccola taglia (la rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm), mentre per i mammiferi di medie e grandi dimensioni risulterà inaccessibile. In quest'ultimo caso deve essere specificato che l'impianto ricopre una porzione contenuta di aree coltivate a seminativo e pertanto la perdita di superficie sarà limitata. Inoltre, tutte le specie di mammiferi presenti in zona godono di un ottimo stato di conservazione e non si ravvisano problematiche importanti di carattere conservazionistico.

Per l'impianto BESS:

- **Impatti sugli ecosistemi naturali:** Si specifica che l'area si trova in un contesto seminaturale e quindi parzialmente intaccato dalle attività umane, non risulta interferente con Siti Natura 2000, Aree protette e Habitat tutelati, inoltre tenendo conto del fatto che l'opera in questione è di

Sintesi Non Tecnica

dimensioni ridotte in relazione al contesto agricolo di area vasta e che in prossimità dell'impianto è presente una rete stradale e ferroviaria che contribuisce in modo marcato alla frammentazione ecologica, di conseguenza l'esercizio dell'opera non arrecherà un impatto significativo in merito alla frammentazione ecologica andandosi ad inserire in un contesto già frammentato. Può essere affermato che l'impatto sugli ecosistemi naturali è quasi del tutto nullo.

- **Impatti sulla mammalofauna:** Il primo impatto sarà dato dalla fase di cantiere da rumore, polveri, vibrazioni e dalle maestranze presenti. Nella fase di esercizio, la realizzazione di una recinzione non risulta essere un fattore limitante per il passaggio e il foraggiamento di mammiferi di piccola taglia (la rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm), mentre per i mammiferi di medie e grandi dimensioni risulterà inaccessibile. In quest'ultimo caso deve essere specificato che l'impianto ricopre una porzione contenuta di aree coltivate a seminativo e pertanto la perdita di superficie sarà limitata. Inoltre, tutte le specie di mammiferi presenti in zona godono di un ottimo stato di conservazione e non si ravvisano problematiche importanti di carattere conservazionistico.

È comunque prevista una fase di monitoraggio cautelativa per queste componenti, per la quale si rimanda all'elaborato "Piano di Monitoraggio Ambientale".

Sintesi Non Tecnica

10.3 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

10.3.1 Sintesi dello Stato Attuale

L'area di intervento è localizzata nei comuni di Gavorrano, Grosseto e Castiglione della Pescaia, in provincia di Grosseto.

Di seguito una tabella con le informazioni e le coordinate delle componenti progettuali (**WGS84 - UTM zone 32N**)

| Coordinate | EST | NORD |
|------------------|------------|-------------|
| Area di impianto | 664733.786 | 4749265.626 |
| BESS | 670009.521 | 4744538.741 |
| S.E. | 670459.823 | 4744633.882 |

Così come descritto all'interno del Piano Provinciale di Grosseto, l'area in cui ricade il progetto fa parte dei tipi morfologici appartenenti alla Unità Territoriali Morfologiche (U.M.T.) Pi3.3: "Bonifica Grossetana".

L'area di interesse rientra nel Comune di Gavorrano, il quale si estende tra la pianura della Maremma grossetana, il versante settentrionale del complesso del Monte d'Alma e le prime propaggini dell'entroterra che costituiscono l'estremità sud-orientale delle Colline Metallifere. L'area interessata dall'intervento, secondo la Carta dei suoli d'Italia, ricade all'interno del gruppo "**L**": **suoli delle pianure e basse colline del centro e sud Italia**. Si tratta di un'area caratterizzata da estesi affioramenti di sedimenti continentali recenti ed attuali opera della deposizione e rielaborazione di sedimenti a granulometria variabile, in ambiente fluviale, lacustre e marino. L'areale in età pliocenica faceva parte del dominio marino, con suoli a matrice limoso-sabbioso, dotati di un buon grado di fertilità, profondi e con pH tendenzialmente neutro

Dalla cartografia pedologica disponibile sul geoportale della Toscana, si evince che l'area di intervento ricade nel sistema di paesaggio 60.7 D caratterizzato da una pianura di bassa quota con litologia del substrato costituita da bonifiche e colmate (32%), depositi alluvionali recenti (28%) e depositi alluvionali antichi terrazzati (24%).

Per quanto riguarda la capacità d'uso e fertilità dei suoli, l'area di progetto è caratterizzata da:

- Classe II: Suoli che presentano moderate limitazioni che richiedono una opportuna scelta delle colture e/o moderate pratiche conservative
- Classe III: Suoli che presentano severe limitazioni, tali da ridurre drasticamente la scelta delle colture e da richiedere speciali pratiche conservative

Sintesi Non Tecnica

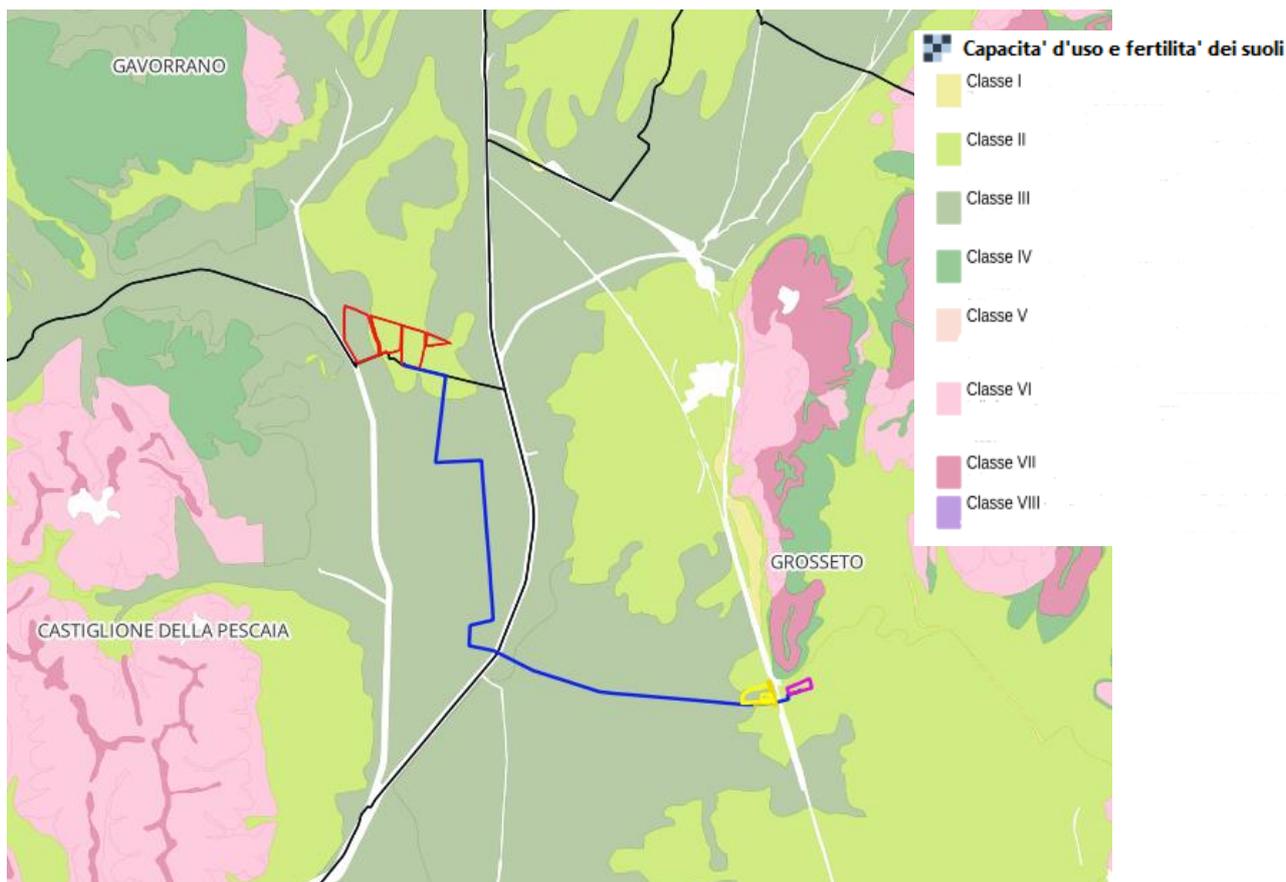


Figura 10-4: capacità di uso del suolo

Si analizzerà ora, invece l'uso e la copertura del suolo delle aree interessate dall'opera in questione.

Nello specifico per il progetto trattato di seguito si riporta lo stralcio con l'identificazione delle aree attraversate dal progetto, disponibili sul geoportale della Regione Toscana.

Sintesi Non Tecnica



Figura 10-5: uso e copertura del suolo

Nello specifico le due opere di progetto, campo agrivoltaico e BESS, ricadono in **seminativi irrigui e non irrigui**, come visibile dalle due immagini successive

Sintesi Non Tecnica

10.3.2 Fase di Cantiere

Per quanto concerne il consumo di risorse, per la matrice in esame si deve tenere in considerazione l'aspetto della perdita di suolo. Come definito in letteratura e segnatamente da ISPRA nell'edizione 2019 del rapporto "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici", «il consumo di suolo è un processo associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, limitata e non rinnovabile, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale con copertura artificiale» e, in tal senso, è un fenomeno derivante da un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. In buona sostanza, come riportato nel citato rapporto, «il consumo di suolo è, quindi, definito come la variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) ad una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

Al fine di comprendere i termini nei quali si sostanzia il fenomeno in esame, occorre ricordare che il suolo, essendo composto da una componente abiotica, ossia i diversi minerali che lo compongono, e da una componente biotica, rappresentata dalle differenti specie di organismi viventi che lo popolano, è un sistema complesso nel quale le due succitate componenti interagiscono continuamente. In considerazione dei tempi estremamente lunghi necessari alla sua produzione, il suolo può essere considerato come una risorsa non rinnovabile e scarsa.

Rispetto al progetto in esame, il consumo di suolo è legato agli effetti prodotti dalle lavorazioni effettuate in fase di costruzione e all'ingombro dei pannelli fotovoltaici. Pertanto, la valutazione è effettuata sia in fase di cantiere che in fase di esercizio. Nella fase di cantiere gli effetti sono prodotti soprattutto dalle operazioni di preparazione dell'area, come compattazione dei terreni qualora il terreno necessiti di opere di spianamento per ottenere piani regolari con adeguate pendenze, e di installazione dei pannelli.

Per quanto concerne la messa in opera del cavidotto si specifica che tale attività non avrà impatti rilevanti sull'aspetto di uso e consumo di suolo. Il tratto di cavidotto in progetto ricade per lo più in corrispondenza di viabilità esistente, passando da una prima strada podereale per giungere sulla SP 72 Bozzone, di Gavorrano, arrivando sulla strada comunale 1 Piatto Lavato, a Castiglione della Pescaia e giungere infine nel comune di Grosseto tramite la SP 108 Polesine per il collegamento all'impianto BESS e alla SE, sempre di nuova costruzione.

Infine, un'ulteriore valutazione da tenere in considerazione è associata alla produzione di rifiuti. La produzione di materiali di risulta discende dall'esecuzione delle lavorazioni volte all'approntamento delle aree di cantiere ed alla realizzazione delle strutture ad infissione di supporto dei pannelli, ma anche alle attività di scotico della vegetazione preesistente nel sito d'installazione.

In tal senso, la dimensione di analisi ambientale alla quale fare riferimento è rappresentata dalla dimensione Costruttiva, pertanto, in fase di cantiere. Per quanto concerne le modalità di gestione dei materiali, il progetto prevede che queste, se le analisi di caratterizzazione ambientale risultano idonee, vengano massimamente recuperate per consentire l'impianto delle coltivazioni previste. Qualora il materiale non dovesse risultare compatibile a seguito delle analisi, la modalità di gestione dei materiali di risulta avverrà in regime di rifiuti, ai sensi quindi della Parte IV D.lgs. 152/06 e s.m.i., privilegiando ove

Sintesi Non Tecnica

possibile il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero e, secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica autorizzata.

Nella fase di cantiere saranno adottate opportune misure di prevenzione per escludere il rischio di contaminazione di suolo e sottosuolo derivante dalla manipolazione e movimentazione di prodotti chimici/combustibili utilizzati in tale fase quali ad esempio i carburanti per i mezzi di cantiere.

L'intervento non prevede, durante la fase di predisposizione del sito, l'asportazione di terreno e neanche la modifica delle quote. Solamente in relazione alla realizzazione delle fondazioni dei locali tecnici (alcuni metri quadrati di superficie) è prevista la modificazione e rimozione della parte superficiale del terreno, con distribuzione dello stesso sulle aree immediatamente circostanti.

In definitiva, alla luce di quanto sopra esposto l'impatto sulla componente ambientale "suolo e sottosuolo" in fase di cantiere è da ritenersi non significativo. Analoga considerazione vale per la fase di dismissione.

10.3.3 Fase di Esercizio

In riferimento alla dimensione fisica dell'opera, l'occupazione dei suoli per il periodo di vita utile dei pannelli, nel caso specifico pari a 30-35 anni, determina una modifica dello stato dei suoli, aggravata dall'ombreggiamento costante del terreno, che può portare ad una lenta riduzione della fertilità del suolo e alla perdita di permeabilità.

L'aspetto dell'occupazione dei suoli potrebbe comportare una modifica l'infiltrazione delle acque meteoriche, al quale va associata l'automatica concentrazione delle acque meteoriche solo nei punti di scolo delle superfici dei pannelli solari, che potrebbe determinare un rapido ed elevato deflusso superficiale. Tuttavia, si specifica che la tipologia di installazione scelta fa sì che non ci sia alcuna significativa modificazione dei normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche.

L'evoluzione tecnologica consente di raggiungere, mediante l'installazione di un numero di moduli relativamente ridotto, potenze di picco molto rilevanti. La configurazione dell'impianto fotovoltaico prevede una distanza tra le file di pannelli pari a 6.5 metri con un corridoio minimo netto di circa 4.12 metri e un'altezza massima dei pannelli rispetto al terreno di 3.3 metri.

La superficie dei suoli complessiva occupata dai pannelli fotovoltaici ha un ingombro totale in pianta (proiezione sul piano orizzontale dei pannelli, più lo spazio tra le file di pannelli) di circa a 60 ha.

Si ricorda però che il progetto considerato è un agrivoltaico avanzato.

Infatti, un fotovoltaico classico, pur producendo energia pulita, comporterebbe inevitabilmente una perdita di fertilità dei suoli. Tale perdita se pur ovviamente temporanea determina un arco di tempo notevole per il ripristino della sostanza organica che rende un terreno adatto all'agricoltura, una volta tolto l'impianto.

Sintesi Non Tecnica

L'agrivoltaico invece permette di adottare soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola anche se non consente lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici stessi.

Il progetto in questione invece trattandosi di un agrivoltaico avanzato, garantirebbe la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.

Per cui l'impianto di per sé occuperebbe quasi 60 ettari di terreno, ma tale occupazione non comporta una sottrazione del suolo in modo significativo, poiché questa tipologia di impianto, come già descritto, consentirà che almeno il 70% dell'area occupata dal sistema resterà destinata all'attività agricola, compensando inoltre con produzione di energia elettrica pulita.

Dagli elaborati di progetto risulta:

- Superficie del sistema agrivoltaico (Stot) = 59.49.82 ha
- S.non agr.TOT = S.Fascia di mit. + Viabilità interna + Cabine = 05.73.79 ha
- Superficie agricola S_{agr} = Stot – S.nn agr.tot = 59.49.82 – 05.73.79 = 53.76.21 ha

| Appezamento | S.tot | S.agr | S.fascia mit. | Viabilità interna | Cabine | A1 (S.agr/S.tot) |
|--------------|----------------|----------------|---------------|-------------------|---------------|------------------|
| Campo 1 | 25,8769 | 23,9484 | 1,218 | 0,7033 | 0,0072 | 92,5% |
| Campo 2 | 14,8361 | 13,3253 | 0,9553 | 0,5519 | 0,0036 | 89,8% |
| Campo 3 | 15,6290 | 14,0842 | 0,9573 | 0,5489 | 0,0386 | 90,1% |
| Campo 4 | 3,1562 | 2,4042 | 0,4828 | 0,2692 | 0,0018 | 76,2% |
| TOT = | 59,4982 | 53,7621 | 3,6134 | 2,0733 | 0,0512 | 96,43% |

$$S_{agr} / S_{tot} = 53,8 \text{ ha} / 59,5 \text{ ha} = 0,9643 \geq 0,70$$

Quindi il requisito che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), è verificato

Ovviamente tale discorso non comprende l'impianto BESS, ma la superficie occupata da esso risulta esigua per cui l'impatto generato sul consumo di suolo può essere considerato trascurabile, data anche la funzione indispensabile che svolge per il campo agrivoltaico.

Come osservato anche in fase di cantiere, si specifica che la produzione di materiali di risulta è legato alla dimensione Operativa rispetto alla vita utile dei pannelli. Considerando la durata media di un pannello

Sintesi Non Tecnica

(30/35 anni) è necessario valutare che dopo tale periodo si può convenire la sua sostituzione, nonostante esso continui ad operare e a produrre energia. La normativa italiana prevede una procedura precisa per evitare la dispersione nell'ambiente di materiali inquinanti e per ottimizzare il recupero dei materiali riciclabili che costituiscono i pannelli. Operazioni improprie quali danni delle strutture incapsulanti, abbandoni in ambiente, smaltimenti errati, possono provocare un rilascio di metalli e sostanze pericolose, con un impatto ambientale e sulla salute molto rilevante. Dunque, l'adozione di tecniche di riciclaggio nell'ambito della gestione del fine vita consentirà di chiudere in maniera virtuosa il ciclo di vita di questi dispositivi, facendo sì che i materiali e i componenti recuperati vengano introdotti in un nuovo ciclo produttivo, con un risparmio in termini energetici ed economici ed una diminuzione degli impatti su ambiente e salute

10.4 Geologia e Acque

10.4.1 Sintesi dello Stato Attuale

Geologia

L'evoluzione geologica dell'alta pianura grossettana e dei rilievi circostanti è inquadrabile nella storia geologica della Toscana meridionale e sono riconoscibili molti dei motivi principali riguardanti la storia tettonica, le successioni delle principali unità sedimentarie ed in particolare quelli riconducibili all'evoluzione dei sistemi di pianura più recente. L'evoluzione del territorio è connessa principalmente agli eventi che hanno determinato l'orogenesi dell'Appennino settentrionale ed ai successivi processi tettonico-sedimentari associati. A seguito della formazione delle principali dorsali, con la presenza di sistemi di falde sovrascorse, hanno condizionato dal Pliocene al Quaternario con fasi alterne di fenomeni distensivi e compressivi, le ingressioni e le regressioni marine.

Per quanto concerne la geomorfologia e l'idrologia l'area di studio ricade nell'alta pianura grossettana solcata dal Fiume Bruna. La piana alluvionale costiera grossettana, una delle più grandi della Toscana, è delimitata a Nord e a Sud da due principali assi drenanti: il fiume Bruna a Nord e il fiume Ombrone a Sud. Entrambi i fiumi presentano una direzionalità Nord-Est – Sud-Ovest e terminano il loro defluire nel mar Tirreno andando a creare, in prossimità della costa, soprattutto il secondo, una morfologia di delta fluviale. La piana grossettana è il risultato di un processo di riempimento sedimentario di una depressione tettonica caratterizzata da rocce sedimentarie triassiche.

Infine, a livello di analisi idrogeologica dell'area, gli studi eseguiti sull'assetto idrogeologico della pianura e della porzione settentrionale della pianura di Grossetto hanno definito che l'acquifero è costituito da diversi livelli sabbioso-ghiaiosi separati da depositi argillosi contenenti limi e/o sabbie in proporzioni variabili e quindi tali da poter essere considerati nel complesso più acquitardi che acquicludi. Gli studi hanno evidenziato che tali livelli talvolta si uniscono formando un unico strato acquifero. Gli studi mettono in evidenza che la falda è complessivamente in condizioni confinate per l'ampia diffusione di coperture e/o intercalazioni impermeabili e che la superficie piezometrica si presenta morfologicamente articolata e con discrete variazioni a causa della diversa intensità dei prelievi e della ricarica. Le analisi di campo di moto

Sintesi Non Tecnica

della falda evidenziano il pesante condizionamento operato dagli emungimenti primaverili-estivi sullo spostamento delle acque sotterranee con la formazione di un'estesa depressione piezometrica sostanzialmente coincidente con la media e bassa pianura.

Acque

La pianificazione concernente il distretto idrografico è coordinata dalle Autorità di bacino distrettuale (art. 63 del D.Lgs 152/2006). Il territorio regionale è ricompreso in tre distretti idrografici e precisamente le Autorità di Distretto dell'Appennino Settentrionale, dell'Appennino Centrale e del Fiume Po come risultanti dalla figura sottostante

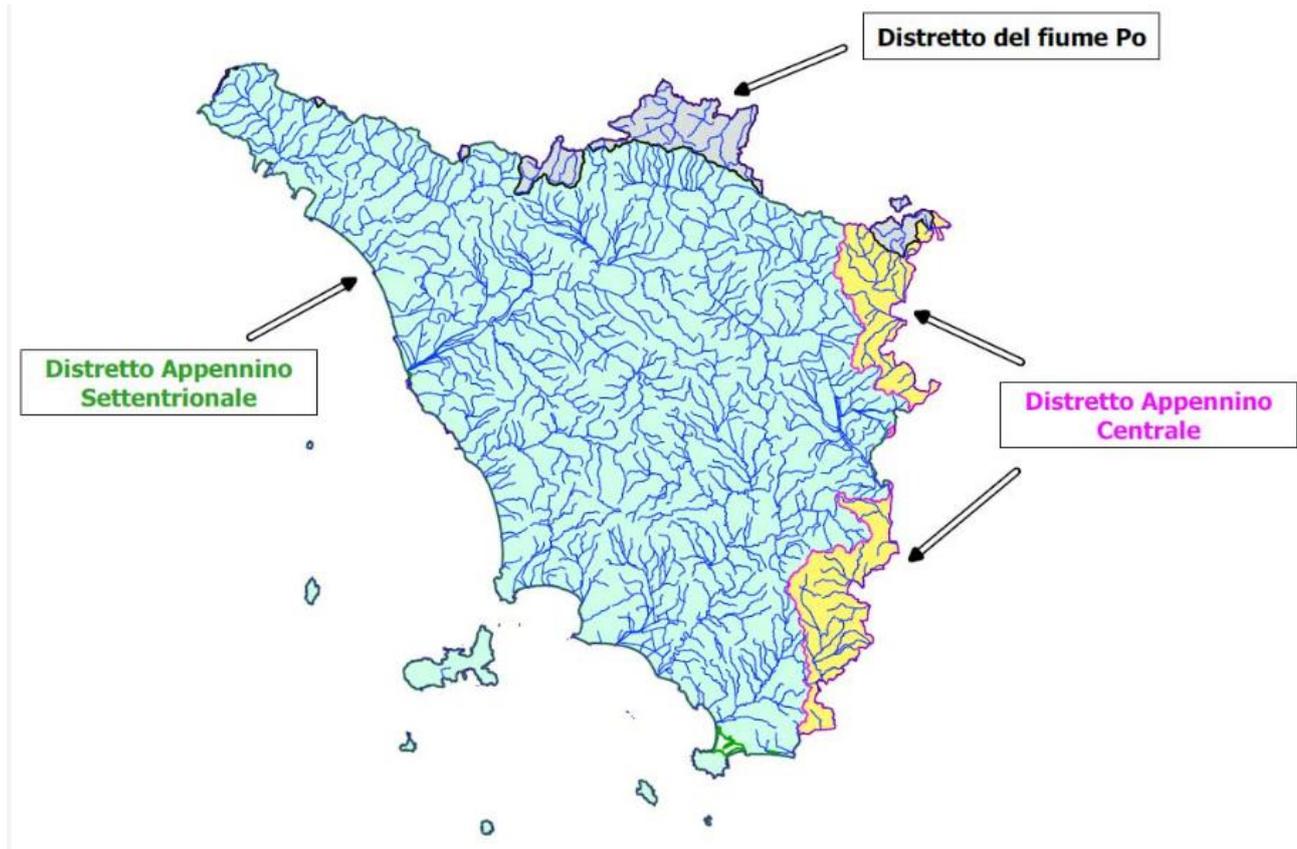


Figura 10-6: identificazione dell'area di progetto

Analisi dei corpi idrici superficiali

L'area di progetto ricade all'interno del Distretto dell'Appennino Settentrionale

Il progetto considerato ricade tra i fiumi:

- Fiume Bruna Medio (ad est dell'impianto)
- Torrente Sovata (ad ovest dell'impianto)

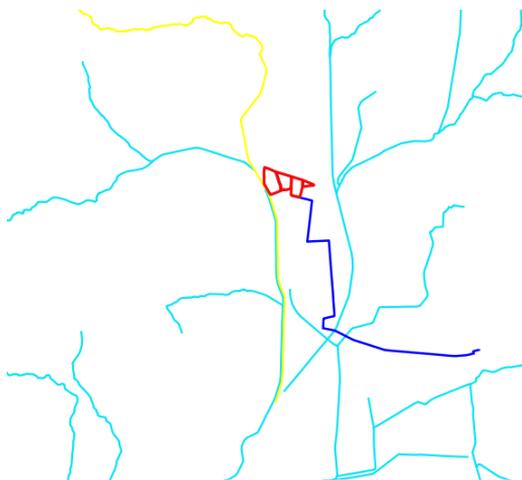
Sintesi Non Tecnica

Mentre il caviodotto attraversa:

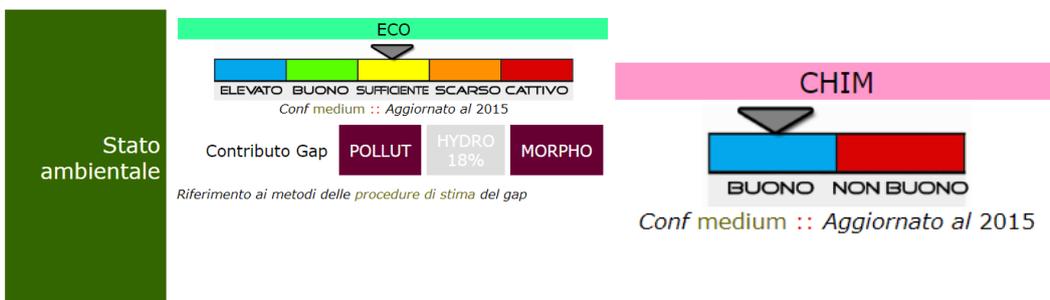
- Fiume Bruna Medio
- Allacciante Superiore degli Acqui

Di seguito si riporta l'analisi dello stato ecologico e chimico di tali corpi idrici

- **Torrente Sovata**

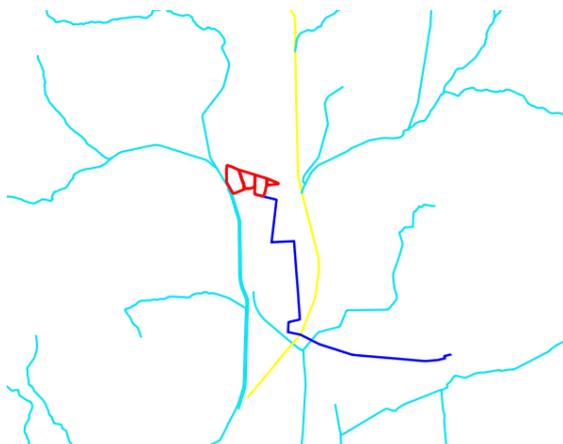


| | | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Informazioni generali | Codice WISE | |
| | Nome | TORRENTE SOVATA |
| Localizzazione | Subunità | OMBRONE - FIORA |
| | Regione | TOSCANA |
| | Bacino | Bruna |
| | Sottobacino | Bruna |
| Caratteristiche | Categoria | Fiumi |
| | Tipo | 11EF7N |
| | Natura | Naturale |
| | Area bacino [kmq] | 89.3 |
| | Area dir. afferente [kmq] | 41.6 |



Sintesi Non Tecnica

• Fiume Bruna Medio

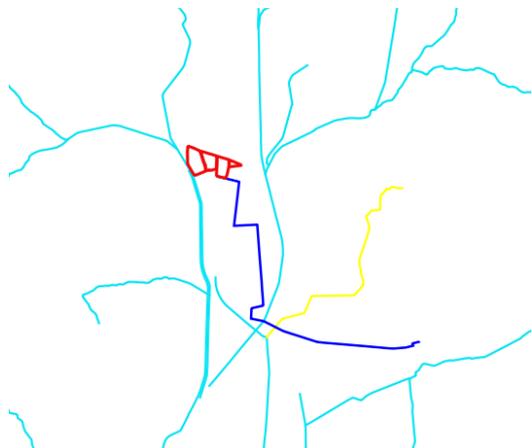


| | | |
|-----------------------|---------------------------|--------------------------|
| Informazioni generali | Codice WISE | |
| | Nome | FIUME BRUNA MEDIO |
| Localizzazione | Subunità | OMBRONE - FIORA |
| | Regione | TOSCANA |
| | Bacino | Bruna |
| | Sottobacino | Ombrone Grossetano |
| Caratteristiche | Categoria | Fiumi |
| | Tipo | 11SS2N |
| | Natura | Naturale |
| | Area bacino [kmq] | 346.5 |
| | Area dir. afferente [kmq] | 33.0 |



Sintesi Non Tecnica

• Allacciante Superiore degli Acqui



| | | |
|-----------------------|---------------------------|--|
| Informazioni generali | Codice WISE | |
| | Nome | ALLACCIANTE SUPERIORE DEGLI ACQUI |
| Localizzazione | Subunità | OMBRONE - FIORA |
| | Regione | TOSCANA |
| | Bacino | Tra Bruna e Ombrone Gr. |
| | Sottobacino | Bruna |
| Caratteristiche | Categoria | Fiumi |
| | Tipo | 999 |
| | Natura | Artificiale |
| | Area bacino [kmq] | 14.6 |
| | Area dir. afferente [kmq] | 14.6 |

Stato ambientale

ECO

CHIM

ELEVATO BUONO SUFFICIENTE SCARSO CATTIVO

Conf low :: Aggiornato al 2015

Contributo Gap POLLUT HYDRO MORPHO

Riferimento ai metodi delle procedure di stima del gap

BUONO NON BUONO

Conf low :: Aggiornato al 2015

Sintesi Non Tecnica

Analisi dei corpi idrici sotterranei

. Ad oggi i corpi idrici sotterranei del distretto sono 129 di cui 68 nella Regione Liguria e 61 in Toscana (2 corpi idrici classificati dalla Regione Umbria ricadono, per una modesta porzione, nel territorio distrettuale, ma risultano assegnati al Distretto Appennino Centrale). Nel Piano 2021 è stato deciso, in accordo con il Distretto Appennino Centrale, l'assegnazione del CORPO IDRICO DELL'AMIATA al Distretto Appennino Settentrionale, mentre il CORPO IDRICO CARBONATICO DEL MONTE CETONA è assegnato al Distretto Appennino Centrale. I corpi idrici sotterranei del Distretto si distinguono fra quelli appartenenti a formazioni rocciose (56) e quelli appartenenti a mezzi porosi (73).

Si specifica che il progetto ricade nel corpo idrico della pianura di Grosseto

Dalla tavola 6 "corpi idrici sotterranei stato quantitativo" del PGA emerge che il corpo idrico sotterraneo in cui ricade il progetto si trova in uno stato quantitativo **SCADENTE**

Mentre la tavola 7 "corpi idrici sotterranei stato chimico" rappresenta come il progetto ricade in un corpo idrico caratterizzato da uno stato chimico **BUONO**



Sintesi Non Tecnica

10.4.2 Fase di Cantiere

10.4.2.1 *Geologia*

Dagli studi geologici effettuati all'interno dell'area di studio (PD_PEC_REL15) si è ritenuto di escludere da ulteriori valutazioni le azioni di progetto per le quali la potenziale incidenza sulla componente è stata ritenuta, fin dalla fase di valutazione preliminare, non significativa.

Infatti, considerando l'impatto sull'assetto geomorfologico dell'area e con la struttura del sottosuolo connesso alle fasi di realizzazione dell'opera ed alla presenza dell'impianto durante la sua vita utile, tale l'impatto è limitato esclusivamente alla realizzazione degli scavi per le fondazioni superficiali delle cabine, dei cavidotti interni e di collegamento alla Stazione finale e delle strade interne.

Si segnala che il cavidotto risulta passare in un'area che dalla cartografia morfologica che risulta essere con pericolosità per dissesti geomorfologici. Come accennato al capitolo 4.4, sono consentiti gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio senza aggravare le condizioni di stabilità delle aree contermini.

Inoltre, tale area è caratterizzata da pericolosità geologica G.2: media, ovvero aree in cui sono presenti fenomeni franivi inattivi stabilizzati (naturalmente o artificialmente), aree con elementi geomorfologici, litologici e giaciture dalla cui valutazione risulta una bassa propensione al dissesto.

Si precisa che gli scavi relativi al cavidotto avranno una profondità di poco più di 1.5 metri, tale da non compromettere ulteriormente la stabilità del terreno.

Mentre, per quanto attiene ai supporti dei pannelli fotovoltaici, la soluzione progettuale prescelta, che prevede strutture in carpenteria metallica fissate a pali di supporto in acciaio infissi direttamente nel terreno, consente la realizzazione dell'impianto senza la necessità di alcuno scavo.

10.4.2.2 *Acque*

In termini generali, la modifica delle caratteristiche qualitative delle acque superficiali e sotterranee, nonché dei suoli, è il risultato di una variazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici e biologici, che può derivare da un complesso di azioni che, nel loro insieme, possono essere individuate soprattutto durante la fase costruttiva. Di fatti, le lavorazioni consistono in una serie di fattori causali tra loro differenti in ragione della diversa origine delle sostanze potenzialmente inquinanti prodotte durante il ciclo costruttivo.

In breve, un primo fattore all'origine dell'effetto in esame può essere rappresentato dall'uso di sostanze potenzialmente inquinanti connesse all'esecuzione di specifiche lavorazioni, quali quelle additivanti usate nella realizzazione delle fondazioni indirette al fine principale di sostenere il foro dei pali di fondazione. In tal caso, pertanto, la produzione di residui è strettamente funzionale al processo costruttivo.

Sintesi Non Tecnica

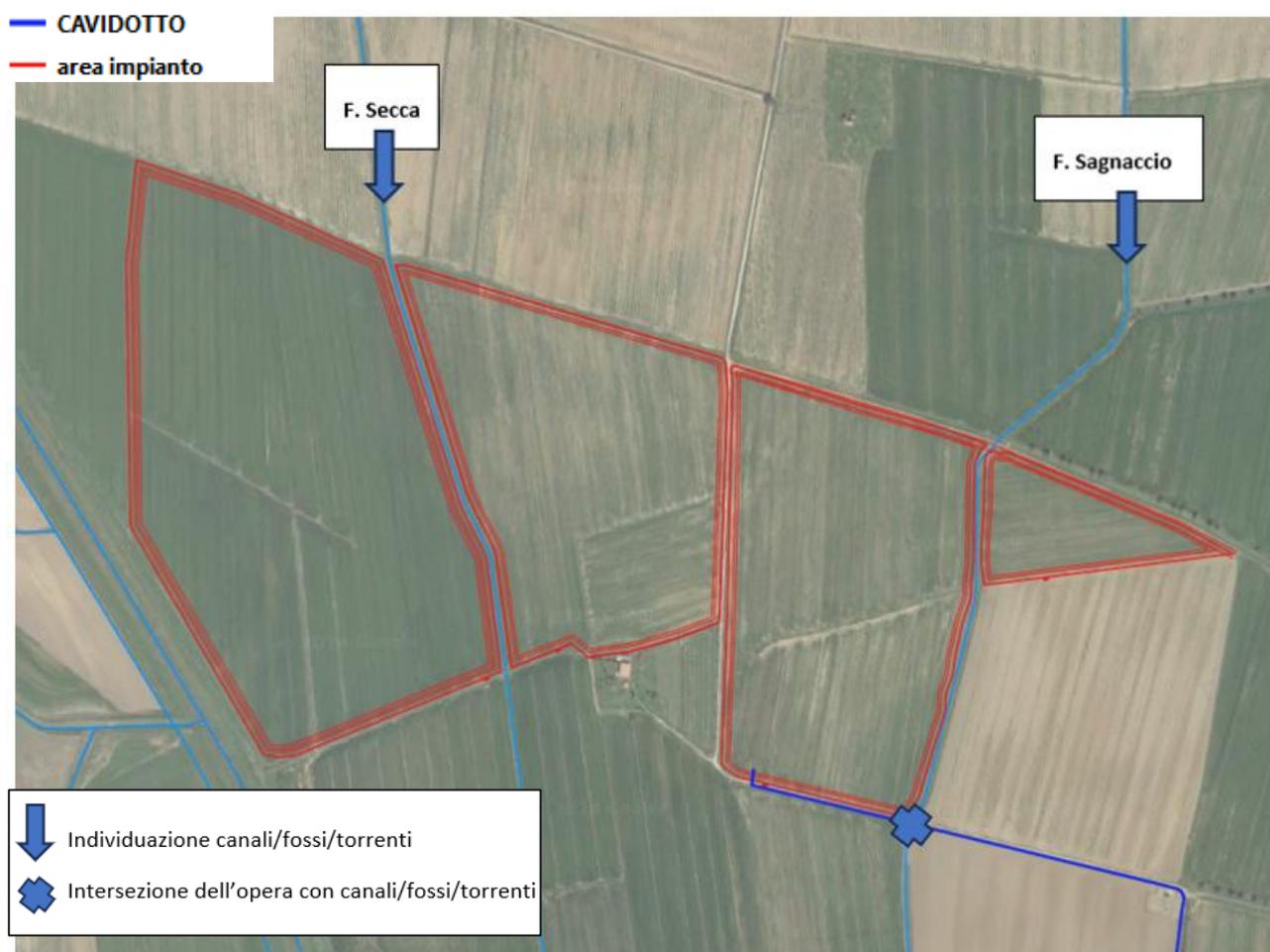
Dalle analisi cartografiche, presentate nei capitoli precedenti, l'area di impianto ricade in aree a rischio alluvione di classe di pericolosità elevata P3, e completamente all'interno di un bacino di esondazione.

Per l'analisi di tale impatto si rimanda alle considerazioni svolte nel paragrafo successivo relativo alla *Fase di Esercizio*.

Mentre la realizzazione dell'opera ed in particolare del cavidotto di connessione comporterà l'interferenza con alcuni torrenti e canali.

In particolare, l'area dove verranno ubicati i pannelli dell'impianto è attraversata da due fossi:

- Fosso Secca
- Fosso Sagnaccio (attraversato anche dalla parte iniziale del cavidotto di connessione)



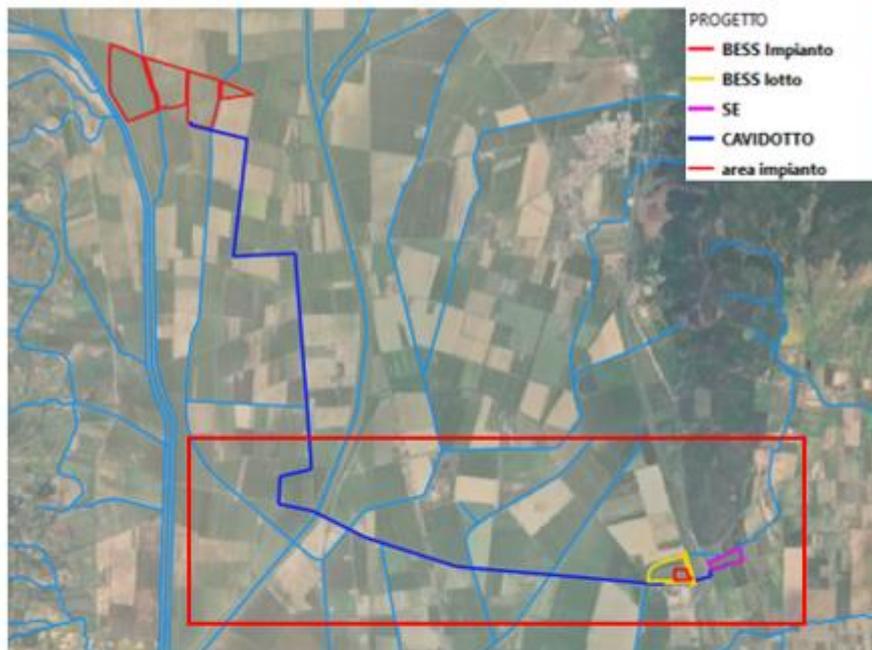
Sintesi Non Tecnica

Altri attraversamenti sono concentrati lungo la seconda metà del tratto di cavidotto, ovvero quella di arrivo all'impianto BESS e alla S.E.

I corsi d'acqua intercettati sono 5 e sono i seguenti:

- Fiume Bruna
- Allacciante Superiore degli Acqui
- Fosso Allacciante (artificiale)
- Fossa Pisana
- Fosso Bottegone

Sintesi Non Tecnica



La realizzazione del cavidotto è prevista in affiancamento a viabilità esistente.

Nei tratti di attraversamento per i ponti, anch'essi già realizzati in questo caso il cavidotto passerà staffato lungo tali opere.

Tutte le parti interrato (cavidotti, pali) non presentano profondità tali da rappresentare potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico sotterraneo. In particolare, il cavidotto si attesta ad una profondità di circa 1.70 metri, mentre i pali, alti circa 3 metri verranno infissi nel terreno per una profondità pari a 1.5 metro.

Sintesi Non Tecnica

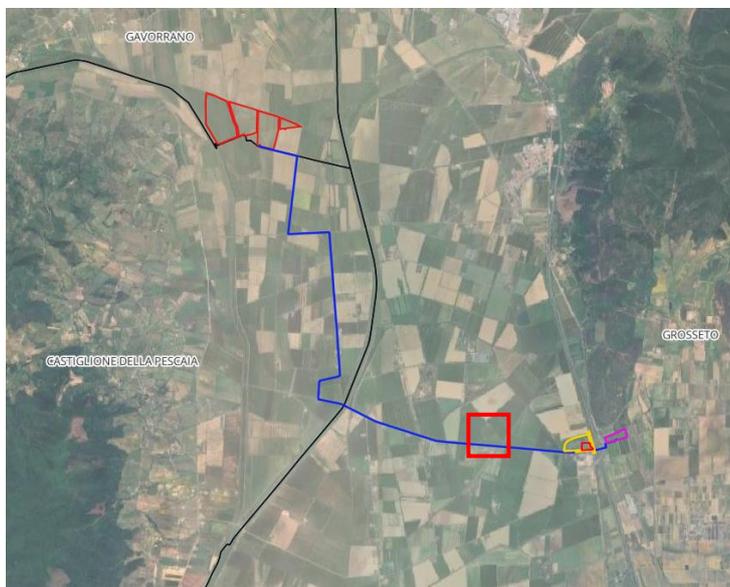
In conclusione, la significatività degli effetti legata all'aspetto qualitativo delle acque, durante la fase di realizzazione, è da considerarsi trascurabile.

10.4.3 Fase di Esercizio

10.4.3.1 Geologia

Da un punto di vista geomorfologico l'area di intervento, si dispone su di un terreno agricolo con una inclinazione < di 15° ad una quota di c.a. 9 m s.l.m. Allo stato attuale non sono stati evidenziati fenomeni geomorfologici in atto che potrebbero pregiudicare la buona riuscita delle opere in progetto.

Si evidenzia comunque la presenza di diversi fenomeni di sinkhole nel territorio in cui ricade l'area di studio derivante dallo sprofondamento dei depositi alluvionali superficiali poggianti su bedrock calcareo carsico. Tali forme si riscontrano in prossimità della Strada Provinciale 108 sinkhole "del Bottegone", poco prima di giungere al punto dove sarà ubicato l'impianto BESS.



Sintesi Non Tecnica

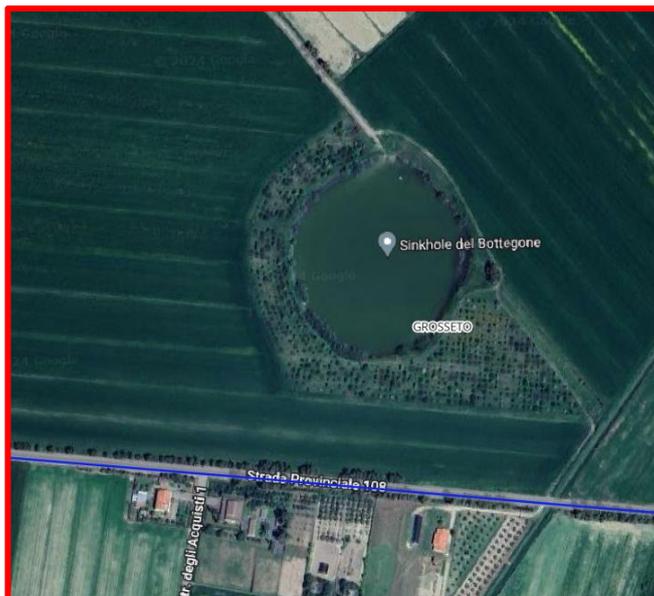


Figura 10-7: individuazione sinkhole

In termini di criticità geologiche, il contesto in studio non presenta di per sé criticità significative.

Le uniche criticità sono legate al combinato disposto delle caratteristiche geologiche dei litotipi affioranti o presenti nel sottosuolo e le caratteristiche idrogeologiche e/o di acclività presenti nel medesimo contesto, ma data la profondità di scavo relativa, questa non comporterà cambiamenti geomorfologici significativi.

10.4.3.2 Acque

Come accennato nel paragrafo precedente, legato agli impatti in fase di Cantiere per le acque, si attenziona che l'area d'impianto ricade come già anticipato in area BES (Bacino di Esondazione).

Non si hanno informazioni specifiche sulla presenza di un acquifero superficiale. Dallo studio dei dati reperibili sulle perforazioni eseguite nella zona evidenziano che il livello statico della falda possa essere a circa 2 ÷ 5 m dal piano di campagna. Le opere in progetto non prevedono comunque la realizzazione di perforazioni profonde e l'utilizzo della risorsa idrica.

Da un punto di vista litologico l'area di intervento è costituita principalmente da terreni alluvionali costituiti da sabbie, sabbie limose e ghiaie del Quaternario.

In tali aree è necessario limitare il consumo di suolo per ridurre l'esposizione al rischio idraulico e mantenere la permeabilità dei suoli o mantenere e, ove possibile, ripristinare, le reti di smaltimento delle acque superficiali.

Dalle considerazioni esposte e dall'esame delle condizioni geomorfologiche, geologiche dell'area e delle indagini eseguite in sito, risulta necessario eseguire uno studio di invarianza idraulica, a seguito del quale possono essere individuate le soluzioni più adatte per la realizzazione relativa al progetto considerato

Sintesi Non Tecnica

10.5 Aria e Clima

10.5.1 Sintesi dello Stato Attuale

La nuova normativa in tema di qualità dell'aria si fonda sul principio della classificazione del territorio in zone e agglomerati con caratteristiche omogenee.

In generale per la suddivisione del territorio regionale in zone sono state prese in considerazione:

- caratteristiche orografiche, paesaggistiche e climatiche che contribuiscono a definire “zone di influenza” degli inquinanti in termini di diffusività atmosferica;
- caratteristiche legate alle pressioni esercitate sul territorio come demografia, uso del suolo ed emissioni in atmosfera

Per l'ozono sono invece state considerate prevalenti altre caratteristiche, legate principalmente all'altitudine e alla vicinanza alla costa, individuando così una diversa zonizzazione. Si distinguono pertanto:

- zone individuate per tutti gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs 155/2010 (escluso l'ozono)
- zone individuate per l'ozono

Per facilitare la gestione della rete è stato ritenuto opportuno far coincidere le zone e gli agglomerati con i confini amministrativi a livello comunale: è quindi possibile che una zona sia a cavallo tra più province e che comprenda al suo interno più comuni; non è invece possibile che il territorio di un comune appartenga a zone e/o agglomerati diversi.

Il processo di zonizzazione ha portato in primo luogo all'individuazione di agglomerati e alla successiva suddivisione del territorio in zone.

In particolare, l'area di progetto ricca in “Zona collinare montana”

Sintesi Non Tecnica

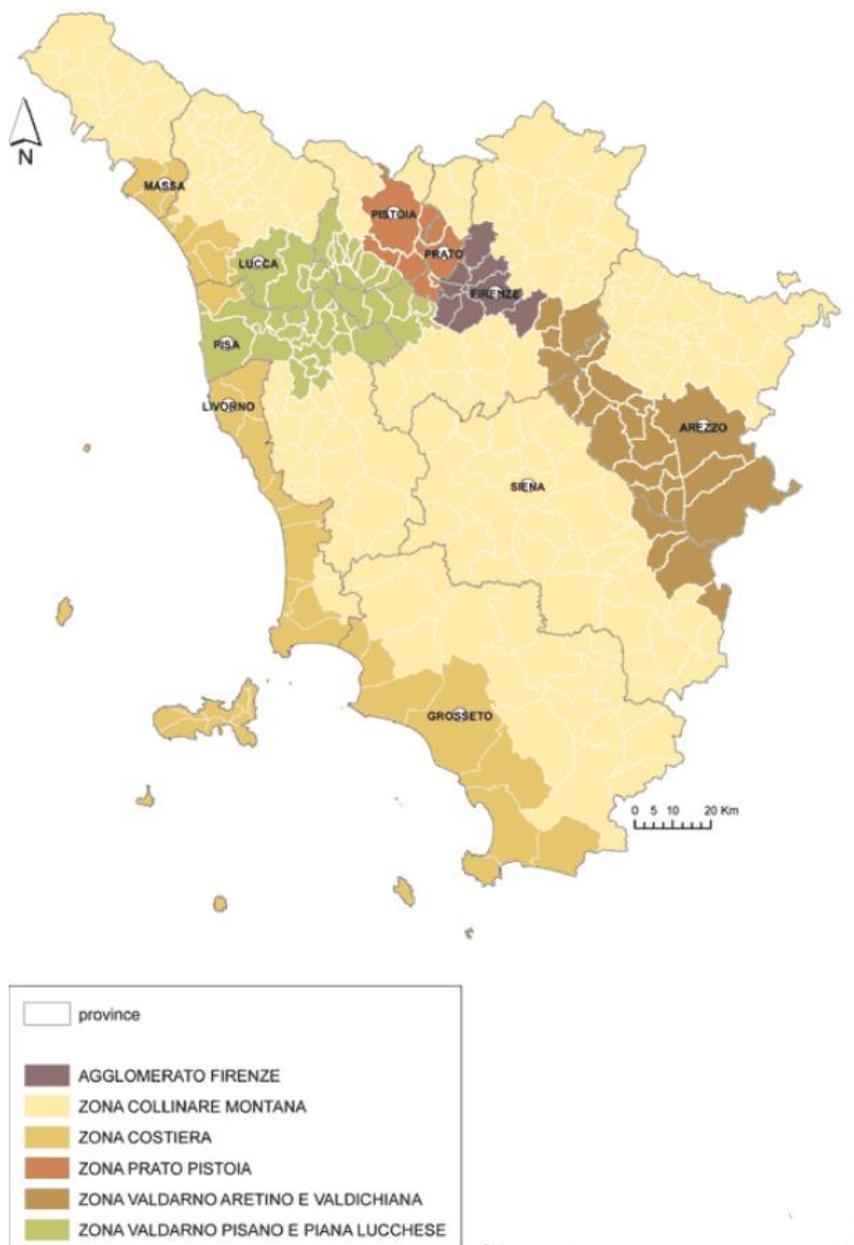


Figura 10-8: classificazione del territorio Zone Omogenee D.lgs. 155/2010 escluso l'Ozono

10.5.2 Fase di Cantiere

Per quanto riguarda le emissioni dei mezzi d'opera, non si ravvisano aspetti di particolare criticità. L'impatto sulla componente atmosfera in fase di cantiere è dovuto soprattutto all'incremento del traffico pesante con conseguente emissione di gas inquinanti e innalzamento di polvere dovuto alla movimentazione di mezzi e materiali su superfici sterrate.

Sintesi Non Tecnica

Tale effetto è, tuttavia, limitato nello spazio, in quanto circoscritto alle aree immediatamente limitrofe all'area di intervento, e nel tempo, poiché legato alla sola fase di realizzazione dell'impianto agrivoltaico.

10.5.3 Fase di Esercizio

A fronte di un ridotto impatto negativo, la realizzazione dell'impianto comporterà un notevole beneficio. Gli impianti eolici, infatti, non producono alcun tipo di emissioni atmosferiche. Questo fa sì che lo sfruttamento dell'energia eolica rappresenti un'ottima soluzione per la riduzione, a livello globale, delle emissioni di CO₂ (a favore del rispetto del protocollo di Kyoto). E', inoltre, noto che l'energia eolica permette di evitare l'uso dei combustibili fossili con conseguente riduzione dell'inquinamento atmosferico a fronte di una significativa diminuzione di CO₂ ed una rilevante riduzione di altri inquinanti quali SO₂, NO_x, CO, metano e particolati. Dall'analisi delle quantità di CO₂ emesse dalle varie fonti energetiche durante tutte le fasi del ciclo di vita di un impianto di generazione di energia, risulta che l'energia eolica, rispetto alle tradizionali fonti energetiche, riduce le emissioni di un paio di ordini di grandezza (ordine di grandezza delle decine di t/GWh contro le centinaia di t/GWh).

Con le opportune trasformazioni, considerando il progetto nella sua completezza, la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, quindi, conduce ad una riduzione, considerando 82,3 milioni di kWh annui, di **emissioni di CO₂ pari a circa 44 t/annue.**

10.1 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

Secondo le più recenti interpretazioni il "Paesaggio" è un fenomeno culturale di notevole complessità che rende particolarmente articolata l'indagine, la valutazione delle sue componenti e l'individuazione degli indicatori che lo descrivono. Esso è stato l'oggetto dell'attenzione e dello studio di numerose scuole di pensiero che ne hanno individuato i molteplici aspetti quali:

- l'insieme geografico in continua trasformazione;
- l'interazione degli aspetti antropici con quelli naturali;
- i valori visivamente percepibili.

Tali concezioni, oggi, possono riconoscersi nella definizione riportata nella Convenzione Europea del Paesaggio, secondo la quale, esso è: "una porzione determinata dal territorio qual è percepita dagli esseri umani, il cui aspetto risulta dall'azione di fattori naturali ed antropici e dalle loro mutue relazioni". A questa definizione si rifà anche il Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio che definisce il paesaggio "*una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana e dalle reciproche interazioni*".

Secondo tale approccio il paesaggio non può essere considerato come la sommatoria di oggetti, ma piuttosto quale impronta della cultura che lo ha generato e come rapporto tra uomo e natura. Il paesaggio è anche un fenomeno dinamico che si modifica attraverso cambiamenti lenti, mediante la sovrapposizione di un nuovo elemento a quelli precedenti, aggiungendo azione antropica ad azione antropica. Facendo

Sintesi Non Tecnica

proprie le definizioni sopra esposte, il metodo di lettura utilizzato nella presente relazione si fonda su due approcci tra loro complementari:

- approccio strutturale;
- approccio percettivo.

L'approccio strutturale parte dalla constatazione che ciascun paesaggio è dotato di una struttura propria: è formato cioè, da tanti segni riconoscibili, o è definito come struttura di segni. Tale lettura ha quindi, come obiettivo prioritario, l'identificazione delle componenti oggettive di tale struttura, riconoscibili sotto i diversi aspetti: geomorfologico, ecologico, di assetto colturale, storico-insediativo, culturale, nonché dei sistemi di relazione tra i singoli elementi. I caratteri strutturali sono stati indagati seguendo due filoni principali che definiscono altrettante categorie:

- Elementi naturalistici;
- Elementi antropici.

Gli elementi naturalistici costituiscono l'architettura principale su cui si regge il paesaggio, rappresentando, in un certo senso, i "caratteri originari" dello stesso e sono costituiti dalle forme (geomorfologia), dall'assetto idrografico, dagli ambienti naturali veri e propri (boschi, zone umide, alvei fluviali e torrentizi) ecc.

Gli elementi antropici sono rappresentati da quei segni della cultura presenti nelle forme antropogeniche del paesaggio che rivelano una matrice culturale, una caratteristica etnica o sociale, uno stile architettonico. Questa matrice può appartenere al passato o all'attualità, data la tendenza di questi segni a permanere lungamente alla causa che li ha prodotti.

Precedentemente in questo documento è stato riportato il quadro complessivo degli aspetti strutturali del paesaggio (approccio strutturale), necessario per la valutazione degli impatti dell'opera su questa componente che sono prettamente riferibili alla fase di cantiere. Infatti, in questa fase sono previste le maggiori modificazioni, a causa delle numerose lavorazioni, ma esse hanno un effetto transitorio in quanto le condizioni delle aree destinate al cantiere verranno ripristinate allo stato ante-operam.

In particolare, l'alterazione percettiva delle visuali paesaggistiche, seppur temporanea, risulterà maggiore in questa fase che in quella di esercizio, dove, grazie alle opportune opere di mitigazione, gli impianti saranno difficilmente percepibili.

L'approccio percettivo, invece, si fonda sulla constatazione che il paesaggio sia il frutto dell'interazione tra le componenti naturali e antropiche, dove l'azione continua dell'uomo ne modifica l'assetto fisico per adattarlo ai propri bisogni nel tempo, che conduce alla consapevolezza che il paesaggio sia il risultato di un processo dinamico la cui trasformazione è percepibile attraverso l'immagine che il fruitore ha di quel territorio.

Sintesi Non Tecnica

Risulta quindi fondamentale capire che il concetto di paesaggio è strettamente legato alla percezione che l'uomo ha di esso; infatti in linea generale, i paesaggi che vengono considerati più segnati sono quelli in cui le trasformazioni hanno prodotto una perdita di identità di quei luoghi, intesa come una mancanza di leggibilità di quelle che sono le caratteristiche più qualificanti, che in questo caso sono i caratteri storico-culturali di cui sono un importante simbolo le aree archeologiche e i piccoli borghi della Maremma toscana non molto distanti, ma anche i caratteri naturalistici del paesaggio che ne costituiscono l'ossatura.

È chiaro, dunque, che l'ingombro visivo rappresenti l'impatto sul paesaggio più rilevante, soprattutto se si parla di opere come impianti fotovoltaici o eolici, che comportano un vero e proprio cambiamento della percezione dei caratteri storico-culturali e naturalistici del contesto in cui vengono inserite. Pertanto, considerando l'impatto visivo definitivo dell'opera, e quindi legato alla sua presenza fisica, si ritiene opportuno condurre lo studio dell'intervisibilità riferendosi principalmente alla fase di esercizio di essa.

10.1.1 Sintesi dello Stato Attuale

L'opera oggetto di studio si trova all'interno di una porzione di territorio agricolo definita ad ovest dalla Strada Provinciale Macchiascandona, ad est dall'autostrada E80, a sud la Strada Provinciale 108 che coincide con gli ultimi 4 km circa del percorso del cavidotto e a nord la Strada Provinciale 152 da cui iniziano tutta una serie di strade poderali che svolgono la funzione di collegamento tra le strade locali o per accedere ai fondi agricoli esistenti.

Sintesi Non Tecnica



Figura 10-9: : Foto scattata dalla Strada Provinciale Macchiascondona in direzione nord. In lontananza i rilievi collinari

Come si evince dall'immagine sottostante, il contesto paesaggistico complessivo in cui ricadono entrambi gli impianti non si differenzia da quelli che sono i caratteri tipici della Maremma Grossetana che presenta un paesaggio pianeggiante, riconducibile ad una piana alluvionale, intervallato da dolci rilievi collinari destinato prevalentemente all'agricoltura che dista circa 20 km dalla costa grossetana.

Sintesi Non Tecnica

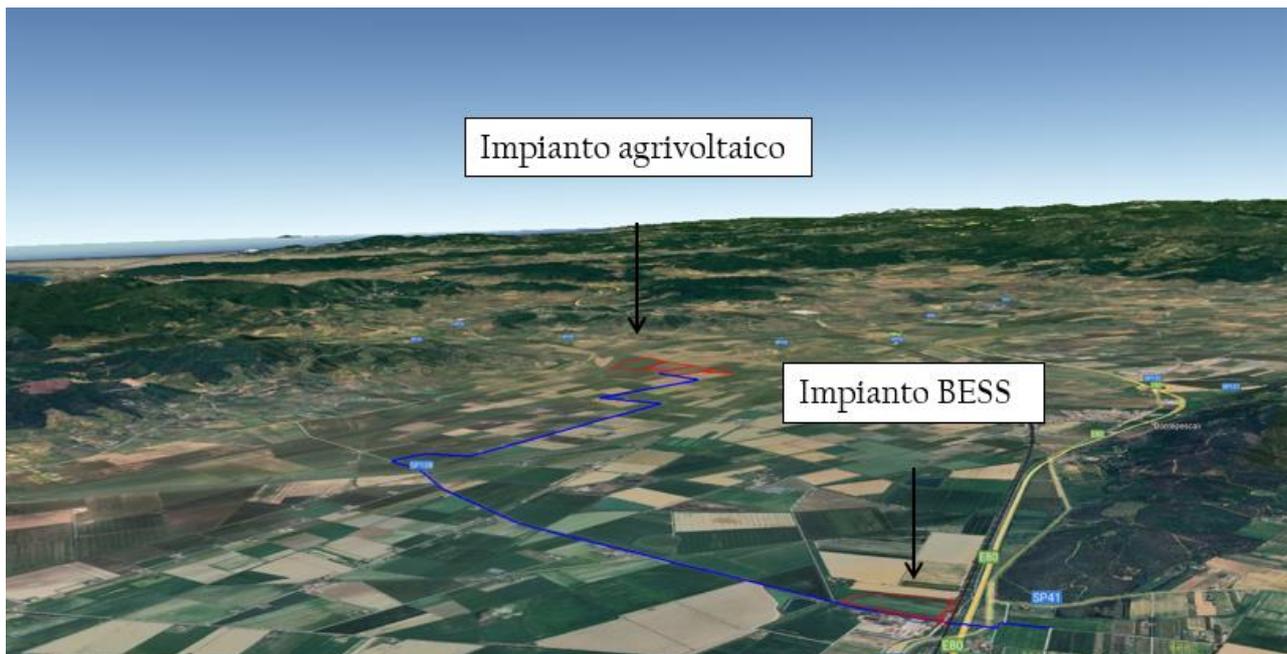


Figura 10-10: Vista aerea in cui viene evidenziato l'aspetto geomorfologico del contesto in cui verrà inserita l'opera

Il territorio di Gavorrano risulta essere frequentato già nel periodo etrusco, come testimoniano i resti di varie necropoli rinvenuti in aree pianeggianti ai piedi di Monte Calvo e risalenti al VII secolo a.C. (Poggio Pelliccia, San Germano, Santa Teresa), probabilmente aree sepolcrali di insediamenti oggi scomparsi e dipendenti dalla città-stato di Vetulonia.

Per quanto riguarda il sistema insediativo dei centri abitati presenti intorno all'area di intervento si rileva che è stato mantenuto l'assetto che storicamente prevedeva che gli insediamenti si sviluppassero lungo le pendici collinari costituiti da affioramenti calcarei, cosa che vale per Gavorrano, Giuncarico, Vetulonia, Buriano principalmente, per poi assecondare il processo che ha portato ad una crescente colonizzazione delle valli che frappongono tra un rilievo ed un altro di cui è un esempio la città di Grosseto posta ad un'altitudine di 10 m s.l.m..

Al loro interno i borghi circostanti le opere in progetto sono di modeste dimensioni, a parte Grosseto, e sono caratterizzati da stradine strette, edifici in pietra, e chiese medievali. Ciò che caratterizza porzione di territorio è come architettura storica si integri armoniosamente con il paesaggio naturale circostante.

Analizzando quelli che sono gli elementi storico culturali costitutivi del paesaggio dell'area oggetto di questo studio si ritiene necessario segnalare la presenza dell'area archeologica comprendente l'antica città di Roselle situata a circa 3,5 km a nord-est del centro cittadino del Comune di Grosseto e il sito archeologico di Vetulonia, frazione del Comune di Castiglione della Pescaia, che si trova a circa 3 km dall'impianto agrivoltaico e a circa 9 km dall'impianto BESS.

Sintesi Non Tecnica

L'area archeologica di Vetulonia è uno dei siti più significativi della Bassa Maremma Toscana, situata nel comune di Castiglione della Pescaia, nella provincia di Grosseto. Vetulonia è un'antica città etrusca che ha avuto una grande importanza storica e archeologica, offrendo una ricca testimonianza della civiltà etrusca.

Durante la cantierizzazione e costruzione dell'impianto si attendono i principali impatti, sebbene temporanei e in gran parte mitigabili, sui caratteri costitutivi del paesaggio, e quindi anche su come esso viene percepito, connessi alle seguenti attività:

- presenza e attività dei mezzi di movimento terra;
- interferenze da rumore, inquinamento da gas di scarico, polveri lungo la viabilità d'accesso alle postazioni delle singole torri;
- presenza e attività dei mezzi di trasporto degli elementi costitutivi sia dell'impianto fotovoltaico che del BESS;
- presenza e attività delle gru di montaggio.

Come detto, tali intrusioni sono da ritenersi di natura temporanea in quanto le aree destinate al cantiere verranno ripristinate allo stato ante-operam. Inoltre, considerando che entrambi gli impianti sono inseriti in un contesto agricolo, dove la presenza di recettori è scarsa per diversi chilometri, si può ritenere che l'interferenza generata durante questa fase sia scarsamente significativa.

10.1.2 Fase di Cantiere

Analizzando quelli che sono gli elementi storico culturali costitutivi del paesaggio dell'area oggetto di questo studio si ritiene necessario segnalare la presenza dell'area archeologica comprendente l'antica città di Roselle situata a circa 3,5 km a nord-est del centro cittadino del Comune di Grosseto e il sito archeologico di Vetulonia, frazione del Comune di Castiglione della Pescaia, che si trova a circa 3 km dall'impianto agrivoltaico e a circa 9 km dall'impianto BESS.

L'area archeologica di Vetulonia è uno dei siti più significativi della Bassa Maremma Toscana, situata nel comune di Castiglione della Pescaia, nella provincia di Grosseto. Vetulonia è un'antica città etrusca che ha avuto una grande importanza storica e archeologica, offrendo una ricca testimonianza della civiltà etrusca.

Vetulonia, conosciuta nell'antichità come Vatluna, era una delle dodici città-stato della Dodecapoli etrusca. Era un importante centro commerciale e politico, noto per le sue attività minerarie e metallurgiche

10.1.3 Fase di Esercizio

In linea generale il concetto di impatto paesaggistico è legato al concetto di trasformazione, operata dall'uomo, che genera un cambiamento delle componenti strutturali del paesaggio i cui effetti negativi sono immediatamente distinguibili attraverso l'immagine di quel territorio che risulta impoverito dall'azione dell'uomo. È chiaro che, se si tratta di una trasformazione che arricchisce quell'ambito

Sintesi Non Tecnica

territoriale, creando nuovi valori paesistici, non si possa parlare di impatto sul paesaggio, nonostante l'intervento dell'uomo abbia innescato un processo di trasformazione.

Pertanto, l'analisi degli impatti sul paesaggio condotta in questo studio intende verificare se il progetto proposto contribuisca a qualificare oppure deteriorare il contesto in cui viene inserito, compromettendo gli elementi caratterizzanti l'identità di quel paesaggio attraverso lo studio dell'intrusione visiva dell'opera.

In generale, la visibilità dell'intero impianto risulta comunque ridotta da terra, in virtù delle caratteristiche dimensionali dei pannelli, che presentano un'altezza di 3,27 metri dal piano di campagna, e sono posti in opera su un terreno ad andamento pressoché pianeggiante. Discorso analogo per gli elementi costitutivi l'impianto BESS dove però si ha la step-up che raggiunge un'altezza di circa 5 m. Tuttavia, la loro visibilità è ulteriormente ridotta anche per via della topografia, della vegetazione tipica della macchia alta e della presenza, nell'intorno dei punti di osservazione, di abitazioni sparse di altezze paragonabili a quelle dell'opera in esame che ne schermano la visuale.

Per quanto riguarda l'elettrodotto si specifica che sarà realizzato in modalità completamente interrata; quindi, non si rilevano impatti sia sui caratteri naturali che su quelli storico-culturali dovuti alla realizzazione delle opere di rete.

Pertanto, come già anticipato in precedenza, l'area interessata dalla realizzazione degli impianti si inserisce in un contesto per lo più agricolo, lontano dai centri abitati e dalle pubbliche vie ad alta percorrenza, fatta eccezione per la rete ferroviaria adiacente all'impianto BESS; quindi, anche quando non sono presenti elementi che costituiscono una schermatura naturale le notevoli distanze dai punti di percezione, rendono l'impatto visivo delle opere trascurabile.

Di seguito si riporta lo studio dell'intervisibilità dell'opera.

10.1.4 Studio dell'intervisibilità

10.1.4.1 Inquadramento metodologico

L'approccio alla valutazione dell'intrusione visiva esercitata da un'opera sul paesaggio comprende in genere l'analisi distinta degli elementi legati ai seguenti aspetti più significativi.

- **Dimensioni geometriche:** è l'ingombro geometrico dei manufatti che compongono l'opera. Tanto minore è l'ingombro, tanto minore è l'impatto;
- **Forma:** tiene conto del rapporto reciproco tra la morfologia dei siti e la morfologia delle opere.
- Quanto più l'opera si adatta alla morfologia circostante, tanto minore è l'impatto;
- **Cromatismo:** tiene conto della disuniformità (o, eventualmente, dell'affinità) cromatica dell'opera con il paesaggio circostante (copertura vegetale, ecc.);

Sintesi Non Tecnica

- Omogeneità estetica: tiene conto dell'omogeneità estetico-architettonica dei manufatti con il contesto circostante, (detto criterio può anche basarsi su concezioni soggettive. In generale si adottano criteri legati alla comune sensibilità estetico-architettonica prevalente nel sito studiato);
- Esposizione visuale: è riferita al sito in cui è collocata l'opera e tiene conto del numero dei punti di
- osservazione dai quali è visibile il manufatto, dell'intensità di frequentazione dei medesimi, della sensibilità dei frequentatori ecc.

Il giudizio complessivo non scaturisce da una semplice somma algebrica dei vari giudizi espressi a proposito di ciascun aspetto.

Esistono, infatti, forti componenti sinergiche (sia in positivo sia in negativo), tali da esaltare o deprimere il giudizio finale dipendentemente dallo scenario complessivo offerto dall'opera e dai siti. Tali sinergismi possono altresì innescarsi nei confronti di effetti paralleli d'impatto (rumore, inquinamento, ecc.) perciò l'effetto globale complessivo di disturbo può esserne variamente (e fortemente) influenzato.

La valutazione dell'impatto sulle percezioni visive derivante dalla realizzazione di generici manufatti sul territorio è generalmente resa difficile da due distinti ordini di problemi:

- La definizione qualitativa delle alterazioni visuali (a proposito di ingombro, forma, cromatismo, omogeneità estetica) provocate dalla realizzazione dell'opera;
- La definizione qualitativa della sensibilità attribuibile ai percettori delle suddette alterazioni del paesaggio.
- La distinzione poc'anzi operata costituisce un fondamento universale degli studi d'impatto: non è compiutamente significativo un procedimento di valutazione d'impatto ambientale che separi l'azione d'impatto dal soggetto percettore.

Banale ma esplicativo in tal senso, è ricordare che un manufatto "nascosto" (vale a dire privo di esposizione visuale nei confronti dei percettori) non esercita alcun impatto sulle percezioni visuali, pur determinando evidenti alterazioni dello stato del paesaggio.

Risulta pertanto opportuno individuare e caratterizzare la "serie" dei possibili rapporti che l'opera può scambiare con l'universo dei potenziali percettori della medesima.

Come è facile comprendere, detta "serie" di rapporti non è circoscrivibile al solo insieme delle relazioni geometriche istituibili tra i "luoghi" da cui l'opera risulta visibile (bacino visuale) e l'opera stessa.

Essa può, innanzi tutto, essere allargata alle situazioni che tengono conto della mutevolezza dell'alterazione visuale nel tempo (giorno/notte, mutare dello scenario cromatico della copertura vegetale con le stagioni, invecchiamento dell'opera, ecc.).

Sintesi Non Tecnica

Ancora, all'interno del medesimo bacino visuale, si registrano generalmente differenti condizioni di frequentazione da parte dei potenziali percettori, sia in termini quantitativi (numero di frequentatori nel tempo) che qualitativi (reazione dei soggetti nei confronti della percezione attinta).

Ecco, quindi, che le medesime alterazioni geometrico-fisiche, determinate dall'opera nel "continuum" spaziale del paesaggio (che pure costituiscono un elemento importante d'impatto), possono indurre nei percettori differenti tipi e gradi d'impatto, dipendentemente dai fattori sopraccennati.

Gli esiti metodologici di tale constatazione consigliano quindi di procedere preliminarmente all'individuazione di tutti i possibili e significativi "rapporti visuali" dell'opera con i percettori del potenziale impatto visuale.

10.1.4.2 Definizione del bacino visuale dell'opera

Al fine di cogliere le potenziali interazioni che una nuova opera può determinare con il paesaggio circostante, è necessario, oltre che individuare gli elementi caratteristici dell'assetto attuale del paesaggio, riconoscerne le relazioni, le qualità e gli equilibri, nonché verificare i modi di fruizione e di percezione da parte di chi vive all'interno di quel determinato ambito territoriale e/o di chi lo frequenta occasionalmente.

L'analisi dell'interferenza visiva ha tenuto conto dei seguenti passaggi metodologici:

- individuazione degli elementi morfologici, naturali ed antropici caratteristici dei luoghi all'interno dell'area di studio attraverso l'analisi della cartografia utili da un punto di vista percettivo-visivo, storico culturale e sociale;
- definizione di un bacino di visibilità teorica che individua le aree da cui l'impianto fotovoltaico e l'impianto BESS sono potenzialmente visibili e successiva verifica dell'effettivo bacino di intervisibilità mediante sopralluoghi mirati;
- individuazioni dei gruppi di percettori all'interno del bacino di intervisibilità;
- identificazione di punti di vista significativi (beni tutelati, emergenze storiche, aree naturalistiche, strade panoramiche, ecc.) per la valutazione dell'impatto;
- valutazione dell'entità degli impatti visivo, con individuazione di eventuali misure di mitigazione e/o compensazione degli impatti.

L'area di studio degli impianti oggetto di questo studio è stata definita, costruendo un buffer di 5 km intorno alla singola opera dove si è individuata l'**area d'impatto potenziale** rappresentata dal poligono giallo per l'impianto agricolo fotovoltaico e verde per l'impianto BESS. La scelta del valore pari a 5 km per il raggio del bacino visuale, con l'impianto come centro, è dovuta al fatto che, mediamente, per questo tipo di opere il limite massimo da cui risulta visibile l'opera da un osservatore è proprio 5 km.

Sintesi Non Tecnica

All'interno dell'area d'impatto potenziale si sono individuate le porzioni di territorio dalle quali l'impianto risulta potenzialmente visibile mediante la Visibility analysis del software Qgis (modellazione DTM). Basandosi sull'orografia del terreno, il software valuta se un soggetto che guarda in direzione dell'impianto possa vedere un elemento dell'altezza pari a quella degli elementi costitutivi i due impianti.

Dall'elaborazione del DTM viene dunque creato un bacino visuale potenziale in cui si individuano le aree di percezione dell'impianto.

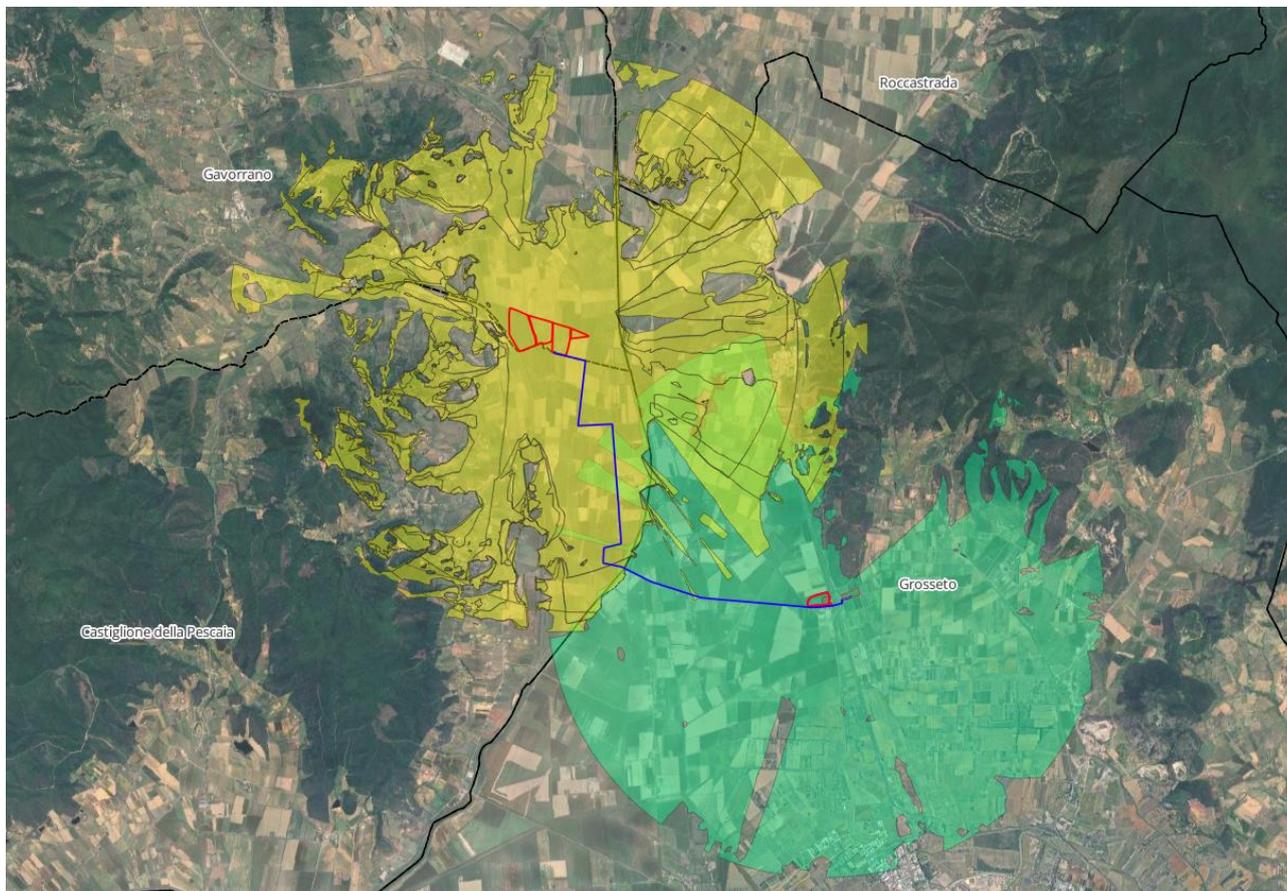


Figura 10-11: Bacino visuale potenziale rappresentato in giallo per l'impianto fotovoltaico e in verde per il BESS

La morfologia collinare e pianeggiante del territorio rende l'intervento in progetto, accessibile da visuali attinte da un ampio settore angolare intorno all'opera stessa.

Tuttavia, la presenza di ostacoli naturali, quali vegetazione e orografia, impedisce, per numerosi punti di vista, la visione completa degli impianti.

Sintesi Non Tecnica

Inoltre, resta da considerare che le opere in progetto si inseriscono in un ambito territoriale, scarsamente abitato e caratterizzato da ampie aree agricole, pertanto, le eventuali interferenze visive sui percettori, fatta eccezioni per escursionisti e agricoltori si hanno, principalmente, sulle visuali ricavate dai maggiori assi viari e dai centri abitati situati nei comuni circostanti l'opera.

Successivamente, all'interno dell'"Area d'impatto potenziale" si è proceduto all'individuazione degli elementi di sensibilità potenzialmente impattati dall'opera che coincidono con alcuni dei Punti di Vista (PV) scelti per la valutazione dell'impatto. In linea generale, per il fattore ambientale Sistema paesaggistico i potenziali recettori sono rappresentati da:

- Aree tutelate paesaggisticamente (ai sensi del D.lgs 42/2004 e PIT);
- Aree soggette a vincolo archeologico e di interesse archeologico;
- Fronti di visuale statica e Assi di visuale dinamica talvolta coincidenti con le componenti percettivo identitarie.

La struttura paesaggistica del territorio, con riguardo specifico alla possibile percezione di esso, viene definita attraverso l'analisi di percorsi di fruizione paesistico-ambientale (piste ciclabili, parchi, strade poderali) o assi ad elevata percorrenza (tracciati stradali anche di interesse storico, viabilità primaria e secondaria, tracciati ferroviari) che caratterizzano il territorio interessato dagli interventi.

L'appartenenza o la prossimità degli interventi in progetto a tali elementi caratterizzanti la struttura del paesaggio incide sull'interferenza delle opere oggetto di valutazione.

I percorsi di fruizione dinamica sono definiti come una rete di percorsi che permettono di attraversare le zone più significative, rappresentative e meritevoli d'interesse del territorio comunale: la struttura degli itinerari ha come base elementi di pregio paesistico presenti sul territorio. Questa rete è composta dai "percorsi di fruizione paesistica", itinerari pensati prevalentemente per una fruizione "lenta", quindi pedonale o ciclabile, che porti ad una sorta di scoperta degli ambiti più pregevoli del territorio. Da una fruizione a grande scala, "veloce" (dovuta all'attraversamento del territorio comunale e concentrata sulle strade di scorrimento veicolare) si passa quindi ad una minore, fatta di itinerari, luoghi e beni di particolare interesse in grado di descrivere al visitatore la storia, ma anche l'evoluzione futura, del territorio.

Gli obiettivi di fruizione paesistica sono rappresentati dalle emergenze locali costituite dai beni storico-architettonici, dai nuclei di impianto storico, da zone di rilevanza naturalistica.

Sintesi Non Tecnica

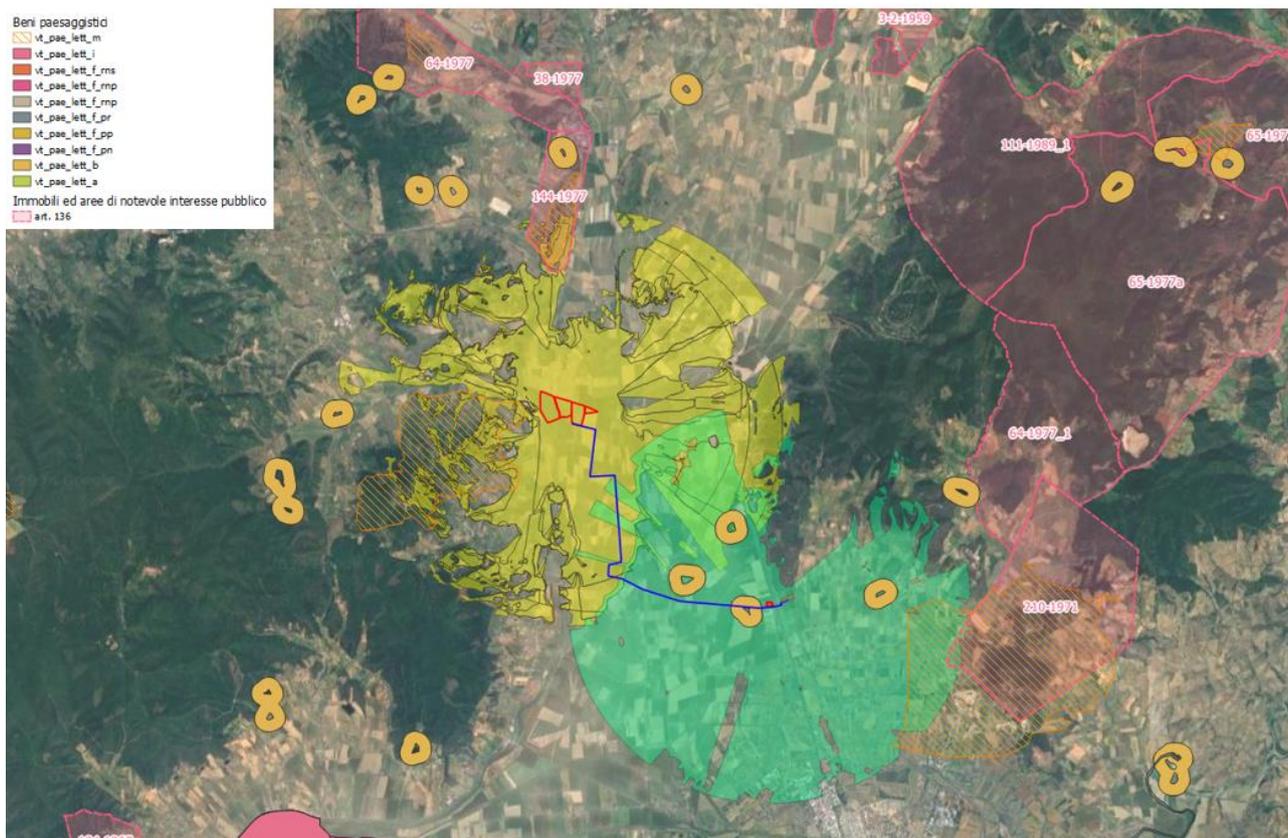


Figura 10-12: Beni tutelati ai sensi del D.Lgs 42/2004 all'interno del bacino visuale potenziale di 5 km sia dell'impianto fotovoltaico (poligono giallo) che dell'impianto BESS (poligono verde)

I **fronti di fruizione visuale statici** corrispondono alle aree dalle quali è possibile percepire gli ambiti di paesaggio sopra descritti: essi sono caratterizzati da luoghi di belvedere, o veri e propri fronti abitati di fruizione visuale statica.

Nell'area, data la morfologia collinare e pianeggiante dei luoghi, i principali fronti sono localizzati nei primi affacci delle periferie dei centri abitati circostanti le aree di intervento che sono:

- per l'impianto agrivoltaico: Castellaccia, Giuncarico, Grilli, Vetulonia, Buriano, Braccagni, Vaticanò, dove il più vicino è Grilli che dista circa 2 km dall'impianto, mentre gli altri si trovano a circa 4- 5km. Alcuni sono collocati ad una quota maggiore rispetto all'impianto, il che lo potrebbe rendere visibile da alcuni punti.
- per l'impianto BESS invece l'unico centro abitato vicino è Grosseto da cui però non risulta visibile in quanto distante circa 5 km.

Dai centri abitati le visuali che si creano sono prevalentemente parziali o occluse a causa della presenza di edifici e fasce di vegetazione che si pongono come schermo; dunque, l'impatto visivo può ritenersi basso.

Sintesi Non Tecnica

A causa della morfologia dei luoghi non si evidenziano fronti visuali statici corrispondenti ad aree di belvedere o punti panoramici. Si possono considerare tali i beni culturali localizzati in prossimità dei centri storici dei comuni limitrofi all'area di progetto rilevati entro i 5 km da ciascun impianto. Nessuno di questi viene interessato dalle opere in progetto né dalla realizzazione del cavidotto. Unica eccezione risulta essere il sito archeologico di Vetulonia che, infatti, rientra nel bacino visivo teorico poiché, trovandosi ad una quota maggiore rispetto alle opere in progetto potrebbe essere interessato dall'impatto visivo delle opere.

Tuttavia, dalle analisi effettuate in situ non si è rilevato alcun impatto visivo delle opere in quanto la vegetazione naturale si interpone come elemento di schermo.



Figura 10-13: Schermatura naturale costituita dalla vegetazione esistente nel sito di Vetulonia

Sintesi Non Tecnica

Figura 10-14: Percorso turistico all'interno del sito di Vetulonia da cui non si rilevano visuali sul paesaggio a causa della vegetazione

Anche al di fuori del perimetro dell'area archeologica di Vetulonia le visuali risultano occluse dalla vegetazione, come riportato nella foto di seguito.

Sintesi Non Tecnica



Figura 10-15: Strada esterna al sito archeologico da cui la visuale sul paesaggio circostante risulta occlusa

Per questi beni vincolati la realizzazione delle opere in oggetto si avrà un impatto nullo o trascurabile, in quanto, essendo aree poco frequentate, vi è una presenza esigua di recettori.

In ambito agricolo periurbano si rileva la presenza delle cascine, elementi architettonici rurali che possiedono un interesse storico in quanto testimonianza dell'economia rurale.

Tra gli **assi di fruizione visuale dinamica**, caratterizzati dal fruire lento, si annovera nell'area vasta di intervento per l'impianto fotovoltaico la S.P. Macchiascondona, S.P.108, la S.P.152 e la S.P.Bozzone, ma anche la Strada dell'Agnone e la Strada Vicinale di Badia Vecchia. Per quanto riguarda invece l'area destinata alla realizzazione dell'impianto BESS di evidenza la presenza della Strada delle Gerlette, la Strada Molino degli acquisti, la S.P. 108, la S.P. 152 e l'Autostrada E80.

Da tali assi di fruizione lenta è permessa la percezione delle opere ma solo per brevi tratti a causa della vegetazione e dell'orografia che hanno potere schermante sempre più forte man mano che ci si allontana dall'opera in quanto se ne percepisce sempre meno l'ingombro visivo nel contesto paesaggistico.

Sintesi Non Tecnica

Conclusa quindi la fase di individuazioni delle aree dalle quali le opere risultano potenzialmente visibili, si è verificato in sito, mediante sopralluoghi dedicati, l'effettiva percepibilità dell'impianto, la modalità di frequentazione dei luoghi e la sensibilità dei percettori.

La frequentazione può essere suddivisa in:

- *Frequentazione molto bassa*, quando si tratta di luoghi inaccessibili o di terreni incolti destinati al pascolo arborato;
- *Frequentazione bassa*, nei luoghi dove vi sono abitazioni sparse e nelle arterie secondarie presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale;
- *Frequentazione media*, in quei luoghi dove si rileva la presenza di arterie principali e che rappresentano i principali punti di interesse;
- *Frequentazione alta*, nei centri urbani dei Comuni presenti all'interno dell'area d'impatto potenziale.

Alla luce di questa ulteriore analisi, di fatto, è risultato che le aree che risentono in modo non trascurabile dell'intrusione visiva dovuta agli impianti fanno riferimento principalmente a:

- Nuclei urbani e abitazioni sparse;
- Grandi e piccole arterie stradali;
- Assi ferroviari;
- Aree agricole.

In definitiva, l'analisi dell'impatto visivo conduce alla formulazione delle considerazioni riportate nel prosieguo.

La realizzazione di un impianto fotovoltaico e di un impianto BESS comporta chiaramente un elevato indice di disuniformità legato alla significativa estraneità cromatica, morfologica e alla natura dei manufatti stessi, in contrasto con il paesaggio circostante ma la morfologia del territorio è tale da limitare la visibilità dell'impianto, infatti, spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche singoli e puntuali.

I percettori più penalizzati risultano gli utenti/residenti delle aree agricole ubicati, spesso, a pochi chilometri dagli impianti; per questo gruppo di frequentatori, la sensibilità percettiva è relativamente alta, poiché lunga è la durata della sensazione visiva.

Sintesi Non Tecnica

Tuttavia, si specifica che questo gruppo di percettori che è rappresentato da poche unità abitative sparse nel territorio.

Come detto precedentemente, la realizzazione delle opere è prevista in zone agricole dove la presenza esigua di recettori rende l'impatto poco significativo ma nel caso specifico, soprattutto per l'impianto fotovoltaico che si trova ad una quota minore rispetto ad alcuni centri abitati limitrofi, si verifica che in alcuni casi si apra una visuale libera su di esso ma, la morfologia collinare, la presenza di grandi piante di ulivo coltivate sulle pendici dei rilievi e la vegetazione naturale si pongono come elemento di schermo, rendendo l'opera non sempre visibile, soprattutto a distanza ravvicinata.

Per i percettori cosiddetti "dinamici", ossia transitanti sugli assi viari presenti, la porzione del bacino visuale realizzato su base DTM, considerando quindi solo l'orografia del terreno, individua l'Autostrada E80 come un punto da cui entrambe le opere sono visibili.

Sebbene la frequentazione sia considerevole, la durata della percezione dell'opera è giusto di 1-2 minuti, considerando una velocità media di 90 km/h. Ciò comporta, per questo gruppo di percettori, un impatto visivo sì, ma di breve durata, quindi considerabile di media entità. Inoltre, la presenza di fasce di vegetazione e la morfologia del territorio riduce sensibilmente l'impatto visuale mano che ci si allontana dall'opera.

Infine, i percettori delle aree naturali risultano i meno penalizzati dall'opera in quanto la folta vegetazione boschiva e la morfologia articolata tipica di queste aree nasconde alla vista l'impianto rendendolo poco invasivo dal punto di vista dell'inserimento paesaggistico. Tali condizioni, unite al basso numero di frequentatori, consentono di affermare che l'alterazione visiva indotta dall'opera sia tale da essere considerata poco rilevante, dunque trascurabile.

Nella valutazione degli impatti va tenuto conto, tuttavia, che l'installazione dell'impianto fotovoltaico, unito all'impianto BESS, essendo parte integrante delle soluzioni della produzione energetica "pulita" legate alle fonti rinnovabili, dovrà entrare nell'immaginario collettivo come un elemento "positivo" che assocerà i pannelli fotovoltaici ad una produzione di energia priva di impatti sulle altre componenti ambientali e che farà risparmiare l'immissione di migliaia di tonnellate di carbonio in atmosfera.

In conclusione, si può ritenere che l'impatto visivo sia fortemente contenuto e che pertanto l'intervento proposto sia compatibile con gli obiettivi di conservazione dei valori del paesaggio.

Una volta individuati i recettori effettivamente interessati dagli effetti previsti, ed aver valutato la gravità di tali effetti, è possibile prevedere le opportune opere di compensazione e/o mitigazione degli impatti puntuali, nonché mettere a punto tutti gli accorgimenti necessari per il migliore inserimento dell'impianto fotovoltaico e dell'impianto BESS nel contesto visivo generale, anche attraverso l'adozione di semplici procedure operative.

In generale, i fattori di impatto in fase di esercizio sono sostanzialmente riconducibili alla presenza ed all'ingombro spaziale dei due impianti.

Sintesi Non Tecnica

Le aree oggetto di analisi in cui in fase di esercizio si stima possano manifestarsi impatti sul paesaggio, è l'areale effettivo di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e l'area dove verrà realizzato l'impianto BESS. Che però non intercettano alcun vincolo.

Risulta necessario specificare che seppur il cavidotto intercetti i seguenti beni risulta opportuno segnalare che:

- i beni tutelati afferenti all' *art. 142 Codice dei beni culturali e del paesaggio, co. 1 lett. c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*
- beni appartenenti all' *art. 142 Codice dei beni culturali e del paesaggio, co. 1 lett. b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;*

si prevede il suo totale interrimento, quindi alcuna interferenza visiva.

Riassumendo, le interferenze maggiori si intendono riferite alle modifiche ai caratteri percettivi ed alle relazioni funzionali tra l'insediamento urbano e quello rurale.

Il maggior impatto percettivo si ottiene nella parte di territorio dove vengono realizzati i due impianti e le zone limitrofe, coincidenti in entrambi i casi con la porzione di territorio individuata dal bacino visuale.

Le visuali che si andranno a creare in fase di esercizio sono riportate graficamente nelle fotosimulazioni di seguito.

10.1.4.3 Fotosimulazioni

Di fatto l'area in oggetto non presenta caratteri storico-architettonici di rilievo, essendo fuori dal contesto urbano, insediata fra vari terreni agricoli, morfologicamente pianeggiante o con moderate pendenze, e a distanza sufficiente da elementi di valore paesaggistico culturale tutelati ai sensi della Parte Seconda del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio.

Ad ogni modo, nell'area vasta vi sono alcuni siti storico culturali e testimonianze della stratificazione insediativa, insediamenti isolati a carattere rurale, nonché alcune segnalazioni architettoniche, tutelate da relativo buffer di salvaguardia, per i quali si è provveduto ad una analisi di intervisibilità, in modo da comprendere l'entità della visibilità rispetto ad essa e alle altre segnalazioni architettoniche contermini.

Chiaramente, l'inserimento nel paesaggio delle opere previste dal progetto ne comporterebbe una modificazione sia dei caratteri fisici ma anche un cambiamento di quello che quel territorio rappresenta, elemento che costituisce spesso il problema più rilevante dell'inserimento di un impianto fotovoltaico e di un impianto BESS. Infatti, quello dell'interferenza visiva è sicuramente uno tra gli impatti più rilevanti di

Sintesi Non Tecnica

un'opera come l'impianto BESS, ma soprattutto di un impianto agrivoltaico per via della sua estensione orizzontale che spesso occupa una porzione di superficie elevata, che possono determinare un cambiamento nella percezione del paesaggio da parte di chi lo vive o di chi lo attraversa temporaneamente.

A supporto dello studio circa l'impatto visivo delle opere di progetto previste di seguito si riportano delle fotosimulazioni che mostrano come sarebbe quella porzione di paesaggio successivamente alla realizzazione delle suddette opere.



Figura 10-16: Localizzazione punti fotoinserimenti

Sintesi Non Tecnica



Figura 10-17: Fotosimulazione punto 1

Sintesi Non Tecnica



Figura 10-18: Fotosimulazione punto 2

Sintesi Non Tecnica



Figura 10-19: Fotosimulazione punto 3

Sintesi Non Tecnica

10.1 Rumore e Vibrazioni

10.1.1 Sintesi dello Stato Attuale

Ai fini dell'inquadramento del clima acustico dell'ambito interessato dagli interventi, si evidenzia che il regolamento Comunale disciplina le competenze in materia di inquinamento acustico, come esplicitamente indicato alla lettera e), comma 1, art. 6 della Legge n. 447/1995.

Pertanto, si attribuisce, alle diverse aree del territorio comunale, la classe acustica di appartenenza in riferimento alla classificazione introdotta dal DPCM 1° marzo 1991 e confermate nella Tab. A del DPCM 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Tabella 10-1: Descrizione delle classi acustiche (DPCM 14/11/1997)

| Classe | Aree |
|------------|--|
| I | Aree particolarmente protette: rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo ed allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc |
| II | Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali. |
| III | Aree di 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. |
| IV | Aree di intensa attività umana: rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie. |
| V | Aree prevalentemente industriali: rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni. |
| VI | Aree esclusivamente industriali: rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi. |

In relazione alla sopra descritte Classi di destinazione d'uso del territorio, il DPCM 14/11/1997 fissa, in particolare, i seguenti valori limite:

- i valori limiti di emissione - valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa;
- i valori limiti assoluti di immissione - il valore massimo di rumore, determinato con riferimento al livello equivalente di rumore ambientale, che può essere immesso dall'insieme delle sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Sintesi Non Tecnica

Tabella 10-2: Valori limite di emissione - Leq in dBA

| Classi di destinazione d'uso del territorio | tempi di riferimento | |
|---|----------------------|------------------------|
| | diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette | 45 | 35 |
| II aree prevalentemente residenziali | 50 | 40 |
| III aree di tipo misto | 55 | 45 |
| IV aree di intensa attività umana | 60 | 50 |
| V aree prevalentemente industriali | 65 | 55 |
| VI aree esclusivamente industriali | 65 | 65 |

Tabella 10-3 Valori limite assoluti di immissione- Leq in dBA

| Classi di destinazione d'uso del territorio | tempi di riferimento | |
|---|----------------------|------------------------|
| | diurno (06.00-22.00) | Notturmo (22.00-06.00) |
| I aree particolarmente protette | 50 | 40 |
| II aree prevalentemente residenziali | 55 | 45 |
| III aree di tipo misto | 60 | 50 |
| IV aree di intensa attività umana | 65 | 55 |
| V aree prevalentemente industriali | 70 | 60 |
| VI aree esclusivamente industriali | 70 | 70 |

I limiti sopra indicati vengono presi in considerazione per la valutazione dell'impatto acustico nei confronti dell'ambiente circostante l'area di intervento.

Si precisa che le opere di progetto ricadono in **zona di Classe III**, limitrofe tra l'altro alla fascia di ferrovia, quindi in aree di tipo misto, con:

Sintesi Non Tecnica

Valori limite di emissione

- diurno 55 dBa
- notturno 45 dBa

Valori limite di immissione

- diurno 60 dBa
- notturno 50 dBa

10.1.2 Fase di Cantiere

Gli effetti più significativi per l'opera in progetto riguardano le diverse fasi del cantiere mobile, in quanto durante la dimensione costruttiva, ovvero della realizzazione e costruzione dell'impianto e del cavidotto in particolar modo, sono previste lavorazioni che impattano in maniera diretta con i recettori più prossimi alle aree di cantiere. A tal fine gli studi si sono concentrati nello specifico sul fronte di avanzamento delle lavorazioni per la realizzazione del cavidotto interrato, in quanto sono presenti diversi recettori in prossimità degli scavi dello stesso.

In ogni caso, va specificato che le attività previste a progetto non determineranno un impatto significativo diffuso nel territorio, ma solo significativo nel momento in cui le lavorazioni siano molto prossime agli edifici.

Di seguito si riportano le mappe di simulazione relative al cantiere mobile di scavo della trincea simulato come sorgente lineare lungo il percorso di lavoro.

Sintesi Non Tecnica

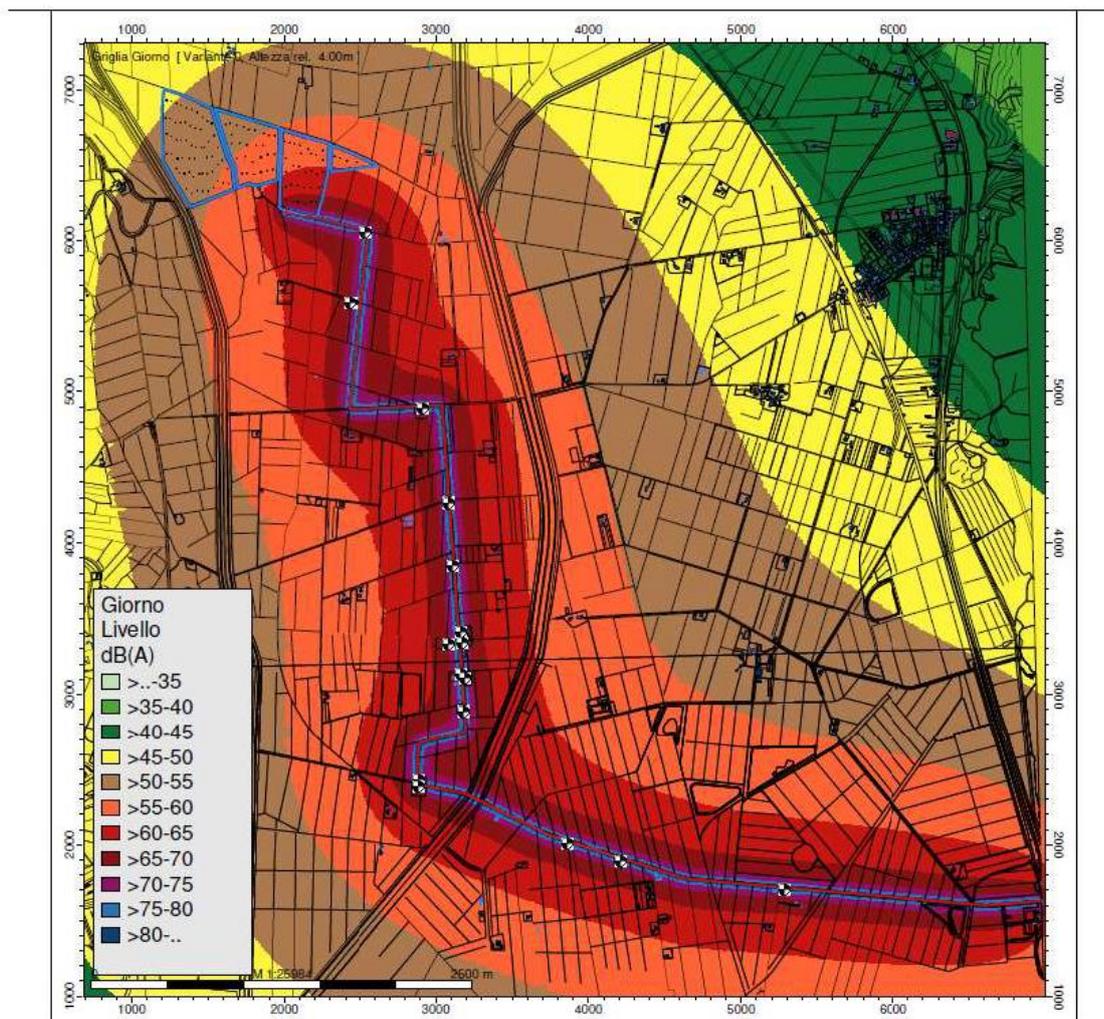


Figura 10-20: Impatto di cantiere

Come si evince dalle mappe le lavorazioni relative allo scavo della trincea potrebbero comportare un superamento dei limiti di immissione diurni vigenti per l'area oggetto di cantiere, nel caso in cui saranno confermate le lavorazioni effettuate ed i relativi mezzi d'opera. Il comune di Gavorrano ha approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica ha adottato il Piano di classificazione acustica con C.C. n. 65 del 30/11/2006 pubblicato sul B.U.R.T. n.2 del 10/01/2007. L'impianto agrivoltaico e i tre ricettori risultano essere collocati in "**classe III- aree di tipo misto**" con i limiti assoluti di immissioni pari a 60 dB(A) in periodo diurno e 50 dB(A) in periodo notturno e limiti di emissione pari a 55 dB(A) in periodo diurno e 45 dB(A) in periodo notturno. Al fine di contenere gli impatti acustici in facciata ai ricettori si procede alla valutazione di mitigazioni (barriere) mobili lungo il fronte di avanzamento di lavoro relativo all'area di cantiere.

Sintesi Non Tecnica

10.1.3 Fase di Esercizio

Dagli studi effettuati e dalle Relazioni Specialistiche si evince che l'opera non causerà impatti significativi in fase di esercizio

10.1 Campi Elettromagnetici

10.1.1 Sintesi dello Stato Attuale

Dal punto di vista fisico le onde elettromagnetiche sono un fenomeno 'unitario', cioè i campi e gli effetti che producono si basano su principi del tutto uguali; la grandezza che li caratterizza è la frequenza.

I campi elettrici sono creati da differenze di potenziale elettrico, o tensioni: più alta è la tensione, più intenso è il campo elettrico risultante. I campi magnetici si creano quando circola una corrente elettrica: più alta è la corrente, più intenso è il campo magnetico. Un campo elettrico esiste anche se non c'è corrente. Se circola una corrente, l'intensità del campo magnetico varia con il consumo di potenza, mentre l'intensità del campo elettrico rimane costante.

10.1.2 Fase di Cantiere

Durante la fase di realizzazione dell'opera non sono presenti impatti relativi a campi elettromagnetici

10.1.3 Fase di Esercizio

I componenti/apparecchi elettrici relativi al progetto considerato, in quanto sorgenti di campo magnetico a bassa frequenza (ELF) rilevanti sono:

- Campo Fotovoltaico (moduli fotovoltaici);
- Cabine inverter e di trasformazione BT/MT;
- Elettrodotti interrati di media tensione (MT) tra cabine di trasformazione e cabina di raccolta;
- Cabina di raccolta
- Elettrodotto interrato MT da cabina di raccolta a step-up;
- PCS;
- Cabina di raccolta BESS;
- Cavidotti interrati di media tensione (MT) tra i PCS e Step-up;
- Step-up 132/30 kV;
- Elettrodotto interrato AT da step-up a SE Terna.

Per tali apparecchiature/opere dagli studi e analisi effettuate risulta come tutti i valori risultino conformi alle Norme di riferimento, rispettando i limiti stabiliti.

Sintesi Non Tecnica

10.1 Inquinamento Luminoso

Per inquinamento luminoso, si intende, qualunque alterazione della quantità naturale di luce presente di notte nell'ambiente esterno e dovuta ad immissione di luce di cui l'uomo abbia responsabilità.

10.1.1 Sintesi dello Stato Attuale

L'inquinamento luminoso, essenzialmente dovuto ad un'eccessiva e/o inadeguata illuminazione notturna delle aree ad alta densità di popolazione, può anche dipendere:

- dall'uso di lampade con caratteristiche fotometriche inadeguate;
- dal flusso luminoso riflesso dalla superficie delle strade verso la volta celeste;
- dai segnali luminosi intrusivi; dal non corretto controllo e manutenzione dei sistemi di illuminazione.

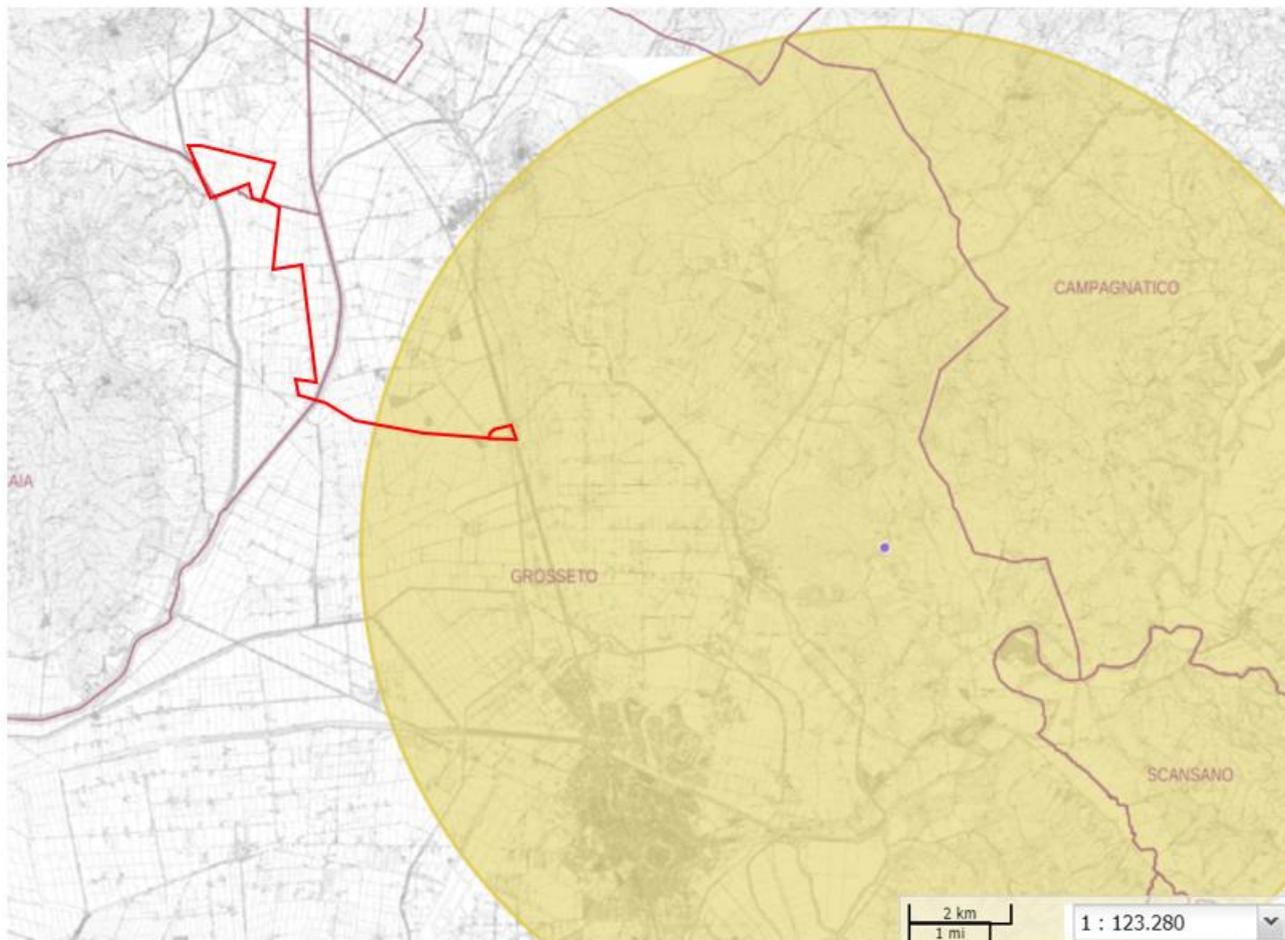
L'inquinamento luminoso ha molteplici effetti negativi sulla salute dell'uomo (disturbi del sonno, irritabilità, alterazione dei cicli circadiani, sicurezza stradale), sull'ambiente (alterazione della fotosintesi clorofilliana, comportamento animale e vegetale, depauperamento delle risorse energetiche) e sugli aspetti culturali e scientifici.

In Toscana con la legge regionale **n. 39 del 24 febbraio 2005 "Disposizioni in materia di energia"**, pone fra i suoi obiettivi quello di "prevenzione e riduzione dell'inquinamento luminoso.

In particolare, sul Geoportale della Toscana vengono indicati i punti ed i relativi buffer delle aree di rispetto.

Di seguito si riporta lo stralcio con individuazione dell'opera

Sintesi Non Tecnica



- Stazioni astronomiche - Zone di protezione,**
 - stazioni astronomiche LR 39/2005 art 34 - DGR 903/2020
 - ★ art.34 comma 1 lettera a
 - art.34 comma 1 lettera b
 - aree di protezione LR 39/2005 art. 35 comma2 - DGR 903/2020
 -
 - aree di protezione LR 39/2005 art. 35 comma1 - DGR 903/2020
 -

Figura 10-21: Geoportale toscana: Inquinamento luminoso (in rosso l'impianto di progetto)

Come si evince dall'immagine precedente, a ricadere nell'area di protezione risulta essere solo l'impianto BESS il quale si trova comunque ad una distanza pari a 7.5 km circa da una stazione astronomica.

Sintesi Non Tecnica

L'articolo 35 di suddetta legge identifica un buffer di 10 km da tali stazioni ed al Comma 3 di tale articolo è specificato che 3. nelle zone di protezione è vietato, per le nuove installazioni, ai soggetti pubblici e privati l'impiego di fasci di luce di qualsiasi tipo e modalità, fissi e rotanti, diretti verso il cielo o verso superfici che possono rifletterli verso il cielo.

Si specifica che l'impianto luminoso del BESS sarà relativo solo all'illuminazione interna del campo e non di entità significativa tale da andare a comportare disagi o interferenze.

10.1.2 Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere l'installazione di apparecchi di illuminazione necessari per far fronte alla necessità di sorveglianza e controllo non comporterebbe rilevanti alterazioni delle condizioni di luminosità notturna, in virtù della attuale presenza di impianti di illuminazione privati a servizio delle vicine attività agricole. Ne consegue che l'incremento di illuminazione, seppur presente, risulta contenuto e tale da generare impatti assolutamente marginali.

10.1.3 Fase di Esercizio

Nella fase di esercizio, gli unici impatti, si riscontrano al funzionamento dei pali di illuminazione e videosorveglianza, posti fra la recinzione e la viabilità d'impianto, nei capitoli successivi verranno esplicitati i metodi di mitigazione per questo tipo di impatto.

Sintesi Non Tecnica

11. MATRICE RIASSUNTIVA DEGLI IMPATTI

Il presente paragrafo rappresenta la sintesi delle interferenze identificate nel corso dello studio in relazione ai fattori ambientali.

L'entità degli impatti individuati, definita in funzione del grado di rilevanza, così come descritto nei paragrafi dedicati, è riassunta nella seguente tabella.

| COMPONENTI AMBIENTALI | Fase di esercizio | | Fase di cantiere | |
|---|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|
| | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO |
| Popolazione e salute umana | Marginale | Marginale* | Marginale | Modesto* |
| Biodiversità | Modesto | Nullo | Modesto | Nullo |
| Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare | Marginale | Nullo | Marginale | Nullo |
| Geologia e Acque | Modesto (si ricade in BES) | Nullo | Modesto (si ricade in BES) | Nullo |
| Aria e Clima | Nullo | Elevato | Modesto | Nullo |
| Sistema paesaggio: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali | Modesto | Nullo | Marginale | Nullo |
| Rumore e vibrazioni | Nullo | Nullo | Modesto | Nullo |
| Campi Elettromagnetici | Nullo | Nullo | Nullo | Nullo |
| Inquinamento Luminoso | Modesto | Nullo | Marginale | Nullo |

* per quanto attinente agli aspetti socio-occupazionali

12. VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Il principio di valutare gli impatti cumulativi deriva dall'introduzione nei processi pianificatori della necessità di compiere scelte strategiche con ricaduta territoriale più che alla singola iniziativa progettuale. La metodologia usata pone l'attenzione sui recettori finali particolarmente critici o sensibili, valutando gli impatti relativi al progetto oggetto di valutazione e la possibilità che sugli stessi recettori insistano altri impatti relativi ad altri progetti o impianti esistenti.

Sintesi Non Tecnica

La valutazione del cumulo degli impatti con altri impianti analoghi presenti o altri interventi simili previsti sul territorio circostante è stata condotta all'interno di un'area circolare con raggio **pari a 5 km attorno all'area di progetto** (rappresentata con colore giallo), sostanzialmente coincidente con l'area vasta relativo al progetto in esame.

Le fonti consultate sono:

- Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (<https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via>)
- Regione Toscana (<https://www.regione.toscana.it/-/verifica-di-assoggettabilita>)
- Provincia di Grosseto (<https://www.provincia.grosseto.it/aree-tematiche/pianificazione-e-gestione-del-territorio/>)

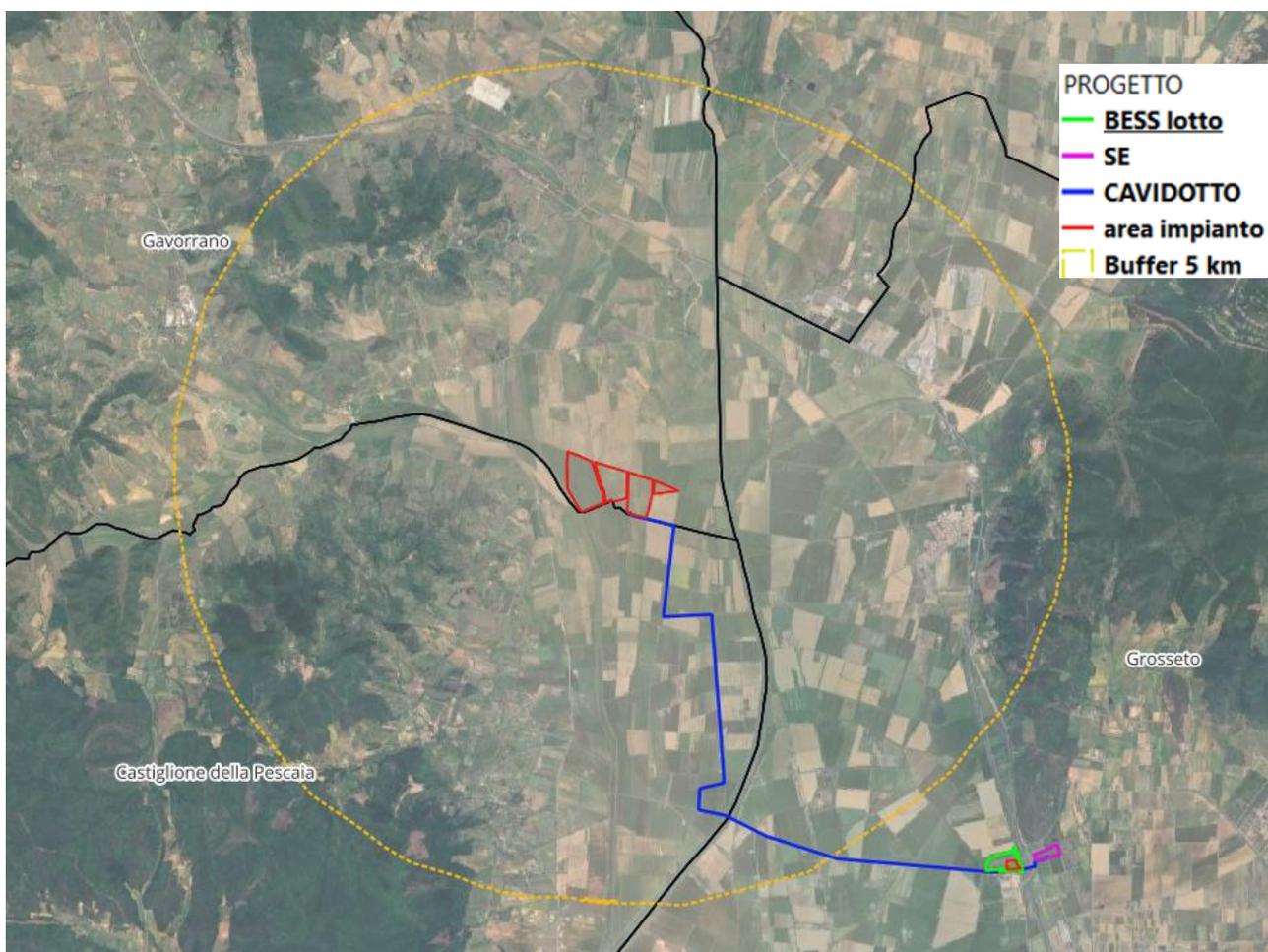


Figura 11-1: Inquadramento del Progetto e con buffer di 5 km intorno all'area d'impianto

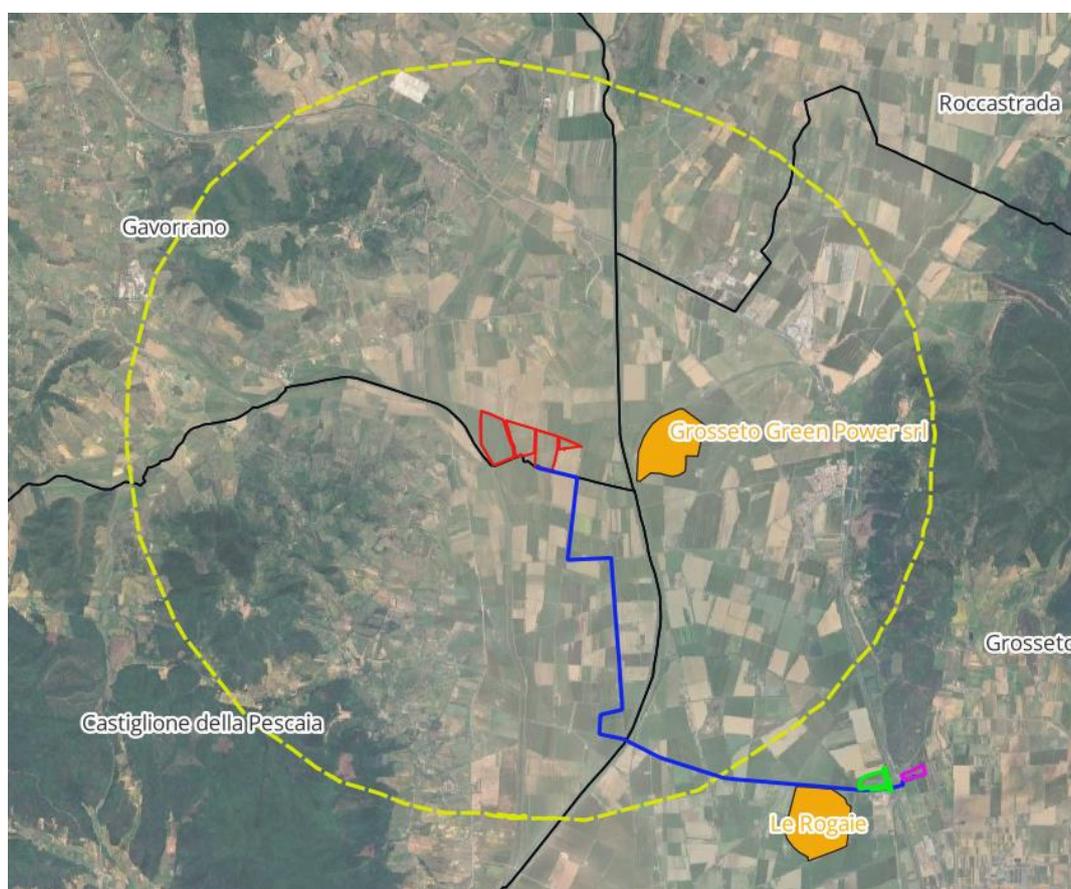
Sintesi Non Tecnica

Analisi degli impianti dal portale del MASE

Dalla consultazione del portale del **MASE** gli impianti individuati sono presentati nella tabella seguente con le relative informazioni

| TIPOLOGIA IMPIANTO | PROPONENTE | DATA PRESENTAZIONE ISTANZA | POTENZA/N° TURBINE | DISTANZA DAL PROGETTO |
|--|---------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| impianto agrivoltaico (comune di Grosseto) | Grosseto Green Power S.r.l. | 20/02/2024 | 38.47 MWp | 0.815 km |
| Sistema Agrivoltaico Avanzato AGV (comune di grosseto) | Le Rogaie s.s. Società Agricola | 07/03/2023 | - | Vicino al cavidotto a 0.5 km dal BESS |

Di seguito, invece si riporta uno stralcio rappresentativo degli impianti individuati



Si precisa che a livello regionale e provinciale non è stata riscontrata la presenza di progetti attualmente in

Sintesi Non Tecnica

fase di autorizzazione.

Analisi degli impianti esistenti

Di seguito vengono riportati gli impianti FER attualmente esistenti, che consistono in:

- un impianto fotovoltaico di 0.357 ha a **547 metri** dal punto più vicino: **Fotovoltaico esistente 1**
- un impianto fotovoltaico di 0.030 ha a **263 metri** dal punto più vicino: **Fotovoltaico esistente 2**
- un impianto fotovoltaico di 2,4ha a **1800 metri** dal punto più vicino: **Fotovoltaico esistente 3**

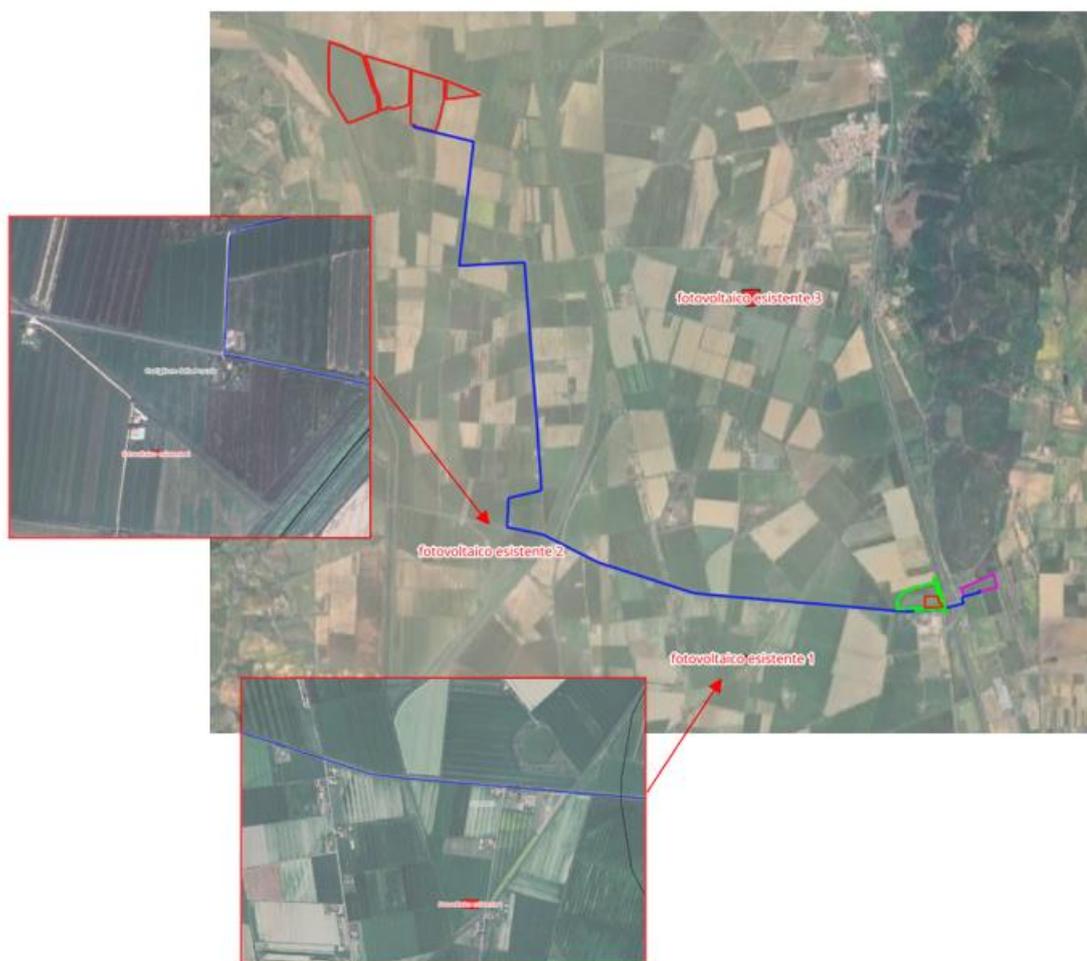


Figura 11-2 Individuazione impianti esistenti

Sintesi Non Tecnica

La seguente tabella riassume le misure delle superfici messe a confronto; da essa si evince che la costruzione dell'impianto di progetto la cui area di progetto misura 0,6 km² comporterà l'occupazione di una porzione corrispondente allo 0,61% della superficie totale.

| Analisi | Superficie (km ²) | Superficie (%) |
|--|-------------------------------|----------------|
| Area Analizzata (Raggio 5 km) | 96,89 | 100 |
| Area Coperta da Impianti Esistenti (a TERRA) | 0,650 | 0,67 |
| Superficie Libera | 96,24 | 99,3 |
| Superficie Coperta Dall'impianto Di Progetto | 0,6 | 0,61 |

Ne consegue che l'impianto andrà ad occupare una percentuale pari allo 0,61% dell'area complessiva considerata

Per quanto concerne, invece, l'area relativa all'impianto BESS, date le dimensioni ridotte della superficie effettiva occupata da tale struttura e considerando anche l'effetto delle mitigazioni ipotizzate è stato considerato un buffer pari ad **1 km**.

Di seguito lo stralcio rappresentativo

Sintesi Non Tecnica

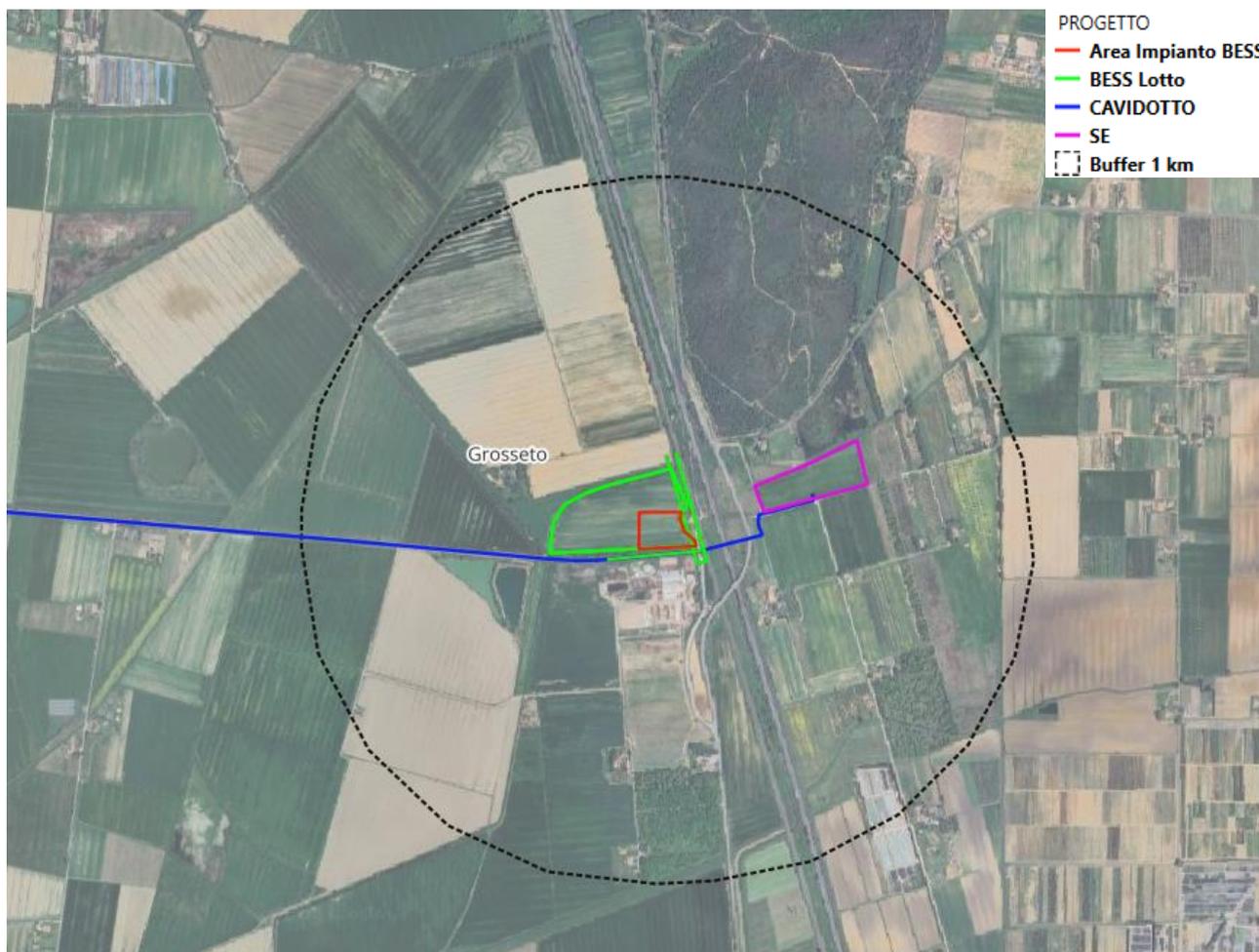


Figura 11-3 Impianto BESS e relativo buffer di 1 km

Anche qui le fonti consultate sono le stesse relative all’impianto agrivoltaico, ovvero:

- Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (<https://va.mite.gov.it/it-IT/Ricerca/Via>)
- Regione Toscana (<https://www.regione.toscana.it/-/verifica-di-assoggettabilita>)
- Provincia di Grosseto (<https://www.provincia.grosseto.it/aree-tematiche/pianificazione-e-gestione-del-territorio/>)

Consultazione MASE

Per l’impianto BESS l’unico progetto limitrofo risulta essere lo stesso individuato nei paragrafi precedenti per l’impianto agrivoltaico ovvero *Le Rogaie s.s. Società Agricola*

| TIPOLOGIA IMPIANTO | PROPONENTE | DATA PRESENTAZIONE ISTANZA | POTENZA/N° TURBINE | DISTANZA DAL PROGETTO |
|--------------------|------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|
| | | | | |

Sintesi Non Tecnica

| | | | | |
|--|------------------------------------|------------|---|--------|
| Sistema Agrivoltaico Avanzato AGV (comune di grosseto) | Le Rogaie s.s. Società Agricola | 07/03/2023 | - | 0.5 km |
|--|------------------------------------|------------|---|--------|



Come in precedenza, anche in questo caso a livello regionale e provinciale non è stata riscontrata la presenza di progetti attualmente in fase di autorizzazione.

In merito all'analisi che è stata svolta, si evidenzia che l'impianto oggetto della presente analisi si inserisce in un contesto che riscontra la presenza di solo altro impianto della stessa tipologia nell'area vasta considerata (raggio 5 km). L'impianto andrà ad occupare una percentuale pari allo 0,61% dell'area complessiva considerata. Il cosiddetto "effetto distesa" verrà scongiurato grazie all'interposizione di una fascia a verde di

Sintesi Non Tecnica

mitigazione opportunamente disposte in relazione ai punti di vista, come sarà possibile verificare nei fotoinserimenti.

13. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

13.1 Popolazione e Salute Umana

13.1.1 Fase di Cantiere

Per quanto riguarda gli aspetti socioeconomici, l'impatto non necessita di misure di mitigazione.

Per gli aspetti legati alla salute pubblica, si rimanda ai capitoli delle mitigazioni per il rumore e le emissioni di polveri, cioè delle due principali fonti di impatto in tale fase.

Si prevede l'installazione di apposita segnaletica lungo la viabilità di servizio, l'ottimizzazione dei percorsi e dei flussi dei trasporti speciali e l'adozione delle procedure di sicurezza in fase di cantiere, per limitare il disturbo della viabilità.

13.1.2 Fase di Esercizio

Il progetto è stato sviluppato selezionando, fin da subito, le soluzioni più idonee alla riduzione dei rischi nei confronti della salute e sicurezza pubblica. L'esercizio dell'impianto fotovoltaico non avranno impatti sulla salute pubblica, in quanto:

- non si utilizzano sostanze tossiche o cancerogene;
- non si utilizzano sostanze combustibili, deflagranti o esplosivi;
- non si utilizzano gas o non si utilizzano sostanze o materiali radioattivi.

Ne lungo periodo sono inoltre da attendersi dei benefici ambientali derivanti dal progetto, espresse in termini di emissioni di inquinanti evitate (CO₂, NO_x e SO₂) e risparmio di combustibile che sicuramente impattano positivamente a livello globale sulla salute pubblica.

13.2 Biodiversità

L'analisi condotta ha permesso di evidenziare come la realizzazione degli interventi in progetto determinerà impatti potenziali sia durante la fase di cantiere che in fase di esercizio.

Sono stati comunque definiti e descritti nei seguenti paragrafi una serie di interventi e procedure operative, ovvero di buone pratiche, da attuare al fine di ridurre quanto più possibile gli eventuali disturbi nei confronti della flora e della fauna.

Sintesi Non Tecnica

13.2.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di costruzione dell'opera saranno adottate idonee azioni atte a prevenire l'alterazione degli ecosistemi e a salvaguardia della vegetazione e della fauna, quali:

- adozione di recinzione perimetrale lungo i cantieri al fine di impedire agli animali l'accesso alle aree principali di cantiere;
- prevedere il mantenimento, il più possibile, della vegetazione esistente, tentando di non danneggiare la vegetazione esistente;
- diminuire, in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili, l'emissione di rumore e di luci mediante modulazione delle attività. In particolare, durante il periodo primaverile, si raccomanda la sospensione delle lavorazioni più rumorose durante le ore crepuscolari e notturne.

In linea generale, quindi, hanno effetti mitigativi sulla vegetazione e sulla fauna tutte le misure previste per la salvaguardia del clima acustico, della qualità dell'aria, delle acque e del suolo descritte precedentemente, in grado cioè di mitigare l'alterazione degli ecosistemi presenti.

Sarà adottata una recinzione lungo tutto il cantiere al fine di impedire l'accesso alle aree di cantiere alla fauna locale di grandi dimensioni. Al fine di andare a minimizzare l'impatto della recinzione, la rete sarà posta ad un'altezza di 20 cm dal terreno per consentire il passaggio della piccola fauna in modo tale da non andare minimamente ad alterare gli equilibri della piccola fauna.

In aggiunta, come riportato sopra, si raccomanda di preservare il più possibile la vegetazione esistente, anche se non vi sono interferenze, qualora in fase di cantiere si dovesse riscontrare quale tipo di interferenza con la vegetazione presente, si raccomandano le seguenti mitigazioni, in riferimento al documento di Regolamento di tutela del verde pubblico e privato di Grosseto:

- Qualora dovesse essere indispensabile l'abbattimento di alberi, ogni albero abbattuto dovrà essere numericamente sostituito con alberi della stessa specie, o di specie diversa, da collocare in aree a verde, viali ecc. anche in zone diverse da quelle di espianto. Ciò dovrà avvenire con utilizzazione di specie vegetali autoctone di provenienza locale e/o altre specie compatibili con gli eventuali spazi minimi di messa a dimora per garantire un corretto sviluppo degli apparati radicali, nel caso in cui la zona dovesse essere differente da quella di espianto e dovesse essere territorio pubblico, bisogna tenere in considerazione i seguenti criteri:
 1. il sito di intervento (tipologia urbanistica, presenza di manufatti e sottoservizi, spazi vitali disponibili);
 2. la distanza fra gli alberi e le costruzioni limitrofe e le sedi stradali;
 3. la robustezza dell'apparato legnoso;
 4. la non aggressività dell'apparato radicale;
 5. la possibilità di garantire una sufficiente pubblica illuminazione;
 6. una sufficiente rusticità e facilità di manutenzione;
 7. resistenza a malattie;

Sintesi Non Tecnica

8. la compatibilità pedo-climatica con l'area da impiantare;
 9. il rispetto dei connotati paesaggistici naturali, propri della zona, a cui dovrà essere sempre fatto riferimento;
 10. il valore estetico;
 11. il rispetto della biodiversità in ambito urbano;
 12. la maggiore efficienza e rilevanza nei meccanismi di intercettazione e rimozione degli inquinanti atmosferici dell'aria.
- Qualora dovesse essere necessario tagliare una parte dei rami, la tecnica di potatura più corretta ed ammissibile è quella comunemente indicata come "Natural Target Pruning", che si basa sulle capacità naturali degli alberi di produrre un callo cicatriziale efficiente a seguito del taglio. La tecnica si basa sul rispetto della cd. costolatura o ruga della corteccia e del collare del ramo (rigonfiamento che spesso si nota alla base del ramo o della branca in posizione inferiore): solo basandosi su queste due strutture è possibile stabilire le corrette posizioni e direzioni di taglio in rapporto all'angolo che la branca o il ramo formano con il tronco;
 - I tagli di potatura, salvo casi particolari legati alla biologia di alcune specie vegetali, dovranno essere realizzati nei periodi di stasi vegetativa evitando comunque il periodo di nidificazione attiva degli uccelli;
 - Gli interventi di scavo nelle vicinanze di alberature dovranno essere sempre eseguiti nell'interesse dell'integrità, della salute e della stabilità delle piante;

Inoltre, se in fase di cantiere si nota la presenza di nidi sugli alberi, si predispone lo spostamento degli stessi, su alberi con morfologicamente simili anche se non appartenenti alla medesima specie.

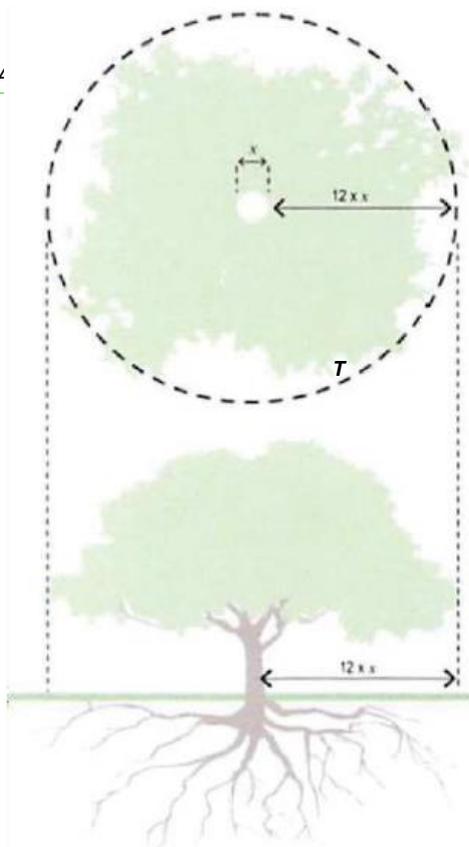
Inoltre, la fase di cantierizzazione comporta la rimozione e lo scotico degli strati superficiali e un esiguo passaggio di mezzi d'opera che potrebbero generare un eccessivo compattamento del suolo e se troppo vicini alle alberature un danneggiamento alle radici e al colletto delle piante, nonché alla parte aerea della stessa.

Pertanto, è bene prendere in considerazione l'Area di pertinenza dell'albero (APA), cioè la zona di rispetto della pianta individuata sulla base dello sviluppo dell'apparato aereo e di quello radicale, ed è definita dalla circonferenza a terra avente come centro il fusto dell'albero e il raggio pari al diametro del fusto (Df) in cm, misurato a 1,3 m da terra, moltiplicato per 12. In sintesi:

Tabella 13-1: Raggio APA

| Diametro del fusto (cm) | Raggio APA (m) |
|-------------------------|----------------|
|-------------------------|----------------|

esi Non Tecnica



| | |
|-----|-----|
| 10 | 2 |
| 20 | 2,4 |
| 30 | 3,6 |
| 40 | 4,8 |
| 50 | 6 |
| 75 | 9 |
| 100 | 10 |

Le attività che si svolgono in un cantiere possono essere devastanti per gli alberi interni all'area di lavoro e per quelli nelle immediate vicinanze.

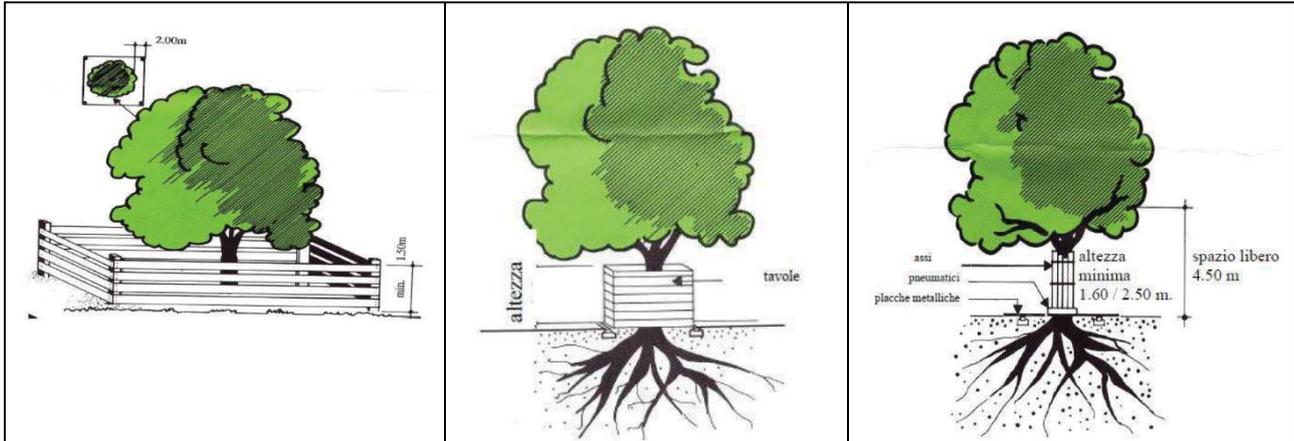
Le lesioni visibili, come branche rotte e ferite al tronco, sono solo una parte del danno.

Nella maggior parte dei casi è l'apparato radicale a subire il maggior danno e a causare la perdita/riduzione di vitalità dell'albero e di sicurezza per la pubblica incolumità. Possibili danni alle alberature all'interno di cantieri sono:

- Lesioni al fusto ed ai rami;
- Compattamento del terreno nella zona esplorata dalle radici;
- Lesioni dell'apparato radicale (scavi) e lesioni alle radici superficiali (passaggio di mezzi meccanici);
- Innalzamento del terreno esplorato dalle radici (riporto di terra), interrimento del colletto (zona di passaggio tra radici e fusto).

La protezione degli alberi deve essere realizzata con una solida recinzione che consenta di evitare danni al fusto, alla chioma e all'apparato radicale. Nel caso risulti impossibile recintare il cantiere, per i singoli alberi la protezione dovrà interessare il fusto fin dal colletto attraverso l'impiego di tavole in legno o in altro idoneo materiale dello spessore minimo di 2 cm, poste intorno al tronco a formare una gabbia sull'intera circonferenza, previa interposizione di una fascia protettiva di materiali cuscinetto (pneumatici o altro materiale similare). In caso di necessità deve essere protetta anche la chioma dell'albero, o preventivamente sottoposta a potatura, in particolare qualora nel cantiere si utilizzino macchine con bracci mobili in elevazione. Le protezioni dovranno essere efficienti durante tutto il periodo di durata del cantiere e dovranno essere rimosse al termine dei lavori.

Sintesi Non Tecnica



I lavori di livellamento nella ZPR sono da eseguirsi preferibilmente a mano.

Interventi agronomici specializzati quali potature, concimazioni, ecc. potranno essere necessari per la salvaguardia delle alberature e l'incolumità pubblica e dovranno essere eseguiti da imprese specializzate.

Nelle aree di cantiere, nel rispetto delle fasce di protezione appena descritte, è fatto obbligo di adottare tutti gli accorgimenti necessari ad evitare qualsiasi danneggiamento ovvero qualsiasi attività che possa compromettere in modo diretto o indiretto la salute, lo sviluppo e la stabilità delle piante.

Sono vietati nelle aree sottostanti e circostanti identificate quali APA:

- il versamento o spargimento di qualsiasi sostanza nociva e/o fitotossica;
- l'impermeabilizzazione del terreno circostante la pianta, entro un'area di diametro pari ad almeno 4 (quattro) volte il diametro del fusto;
- provocare ferite, abrasioni, lacerazioni, lesioni e rotture di qualsiasi parte della pianta;
- l'affissione diretta con chiodi, cavi, filo di ferro o materiale inestensibile di cartelli, manifesti e simili;
- l'interramento di inerti o di materiali di altra natura, qualsiasi variazione del piano di campagna originario;
- il deposito di materiale di costruzione e lavorazione di qualsiasi genere nella zona basale a ridosso del colletto e degli apparati radicali;
- la combustione di sostanze di qualsiasi natura;
- l'utilizzo di mezzi con cingoli metallici nella ZPR.

Tutti gli alberi e gli arbusti presenti nell'ambito del cantiere devono essere protetti da recinzioni solide estese alle superfici di pertinenza per evitare danni agli apparati radicali.

Sintesi Non Tecnica

Rami e branche che interferiscono con la mobilità di cantiere devono essere rialzati o piegati a mezzo di idonee legature protette da materiale cuscinetto o eliminati con idonee potature.

Inoltre, se in fase di cantiere si nota la presenza di specie alloctone invasive, qualora possibile si procedere con la rimozione di tali individui, evitando successivamente anche involontariamente il rilascio in ambiente, dato la loro elevata capacità di riproduzione e diffusione, soprattutto in ambienti disturbati. Qualora non fosse possibile la rimozione è comunque auspicabile prestare attenzione a non recidere parti della pianta che potrebbe fungere da innesco e facilitarne la propagazione.

In prossimità dei cantieri operativi per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, deve essere prevista un'area di stoccaggio temporaneo, per i cumuli di suolo accantonati. Per prevenire la crescita delle specie infestanti si potrebbe prevedere la tecnica della **pacciamatura** ovvero coprire il suolo con teli in polietilene o del materiale naturale.

La protezione dei terreni temporaneamente accantonati deve garantire una adeguata areazione, la necessaria umidità ed evitare le azioni erosive del vento e delle acque piovane, nonché l'intrusione di semi alloctoni, tutto ciò viene garantito in modo ottimale utilizzando la tecnica della pacciamatura.

13.2.2 Fase di Esercizio

Come pocanzi anticipato, i maggiori impatti individuati nella fase di esercizio dell'opera, cioè nella sua dimensione fisica e operativa, sono valutati a carico delle componenti Biodiversità.

È importante sottolineare che sono previste, a protezione e mascheramento dell'impianto agrivoltaico, una recinzione e un frutteto per quanto riguarda l'impianto BESS è prevista la sola recinzione. In particolar modo, la recinzione proposta è stata progettata anche con lo scopo di consentire il libero spostamento della micro e mesofauna presente nell'area, scongiurando così possibili barrieramenti.

Si specifica che l'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza. L'accesso carrabile sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche di larghezza circa 10 metri. La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica rombata a maglia larga alta 2 metri, collegata a pali alti 2.3 metri infissi direttamente nel suolo per una profondità di 100 cm. La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 20 cm che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia.

Inoltre, la fascia di mitigazione costituita dal frutteto è finalizzata a contenere l'avanzamento di un possibile incendio creando una discontinuità nella copertura vegetale.

Si riporta di seguito il tipologico della recinzione con in evidenza il ponte per il possibile passaggio faunistico.

Sintesi Non Tecnica

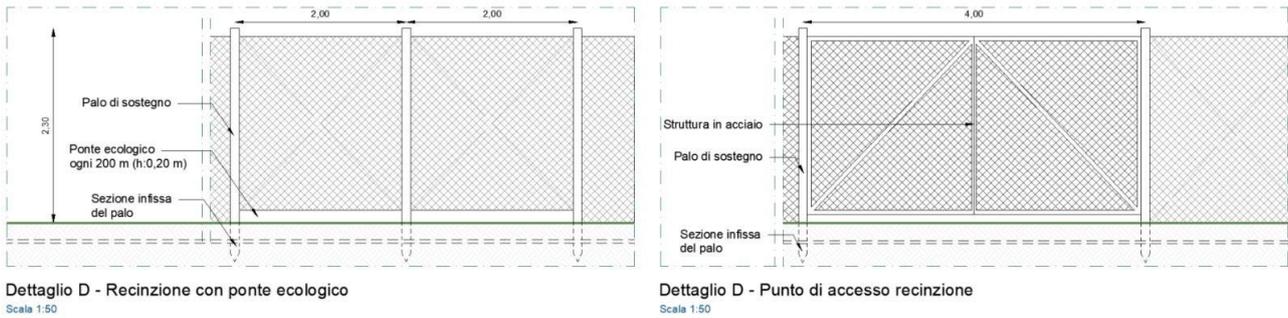


Figura 13-1: Tipologico con passaggi ecologici

13.3 Suolo, Uso del Suolo e Patrimonio Agroalimentare

13.3.1 Fase di Cantiere

I materiali derivanti dagli scavi saranno stoccati provvisoriamente con lo scopo di riutilizzarli totalmente previa caratterizzazione, in parte in loco per il rinterro a seguito della messa in posa del cavidotto ed in parte per l'allestimento delle opere a verde. In tal modo si prevede il recupero delle terre da scavo, riducendo di conseguenza l'impatto generato sulla movimentazione delle terre e, quindi, sulla matrice suolo/sottosuolo.

Durante la fase di cantiere, per limitare l'impatto sulla componente suolo si interverrà cercando di:

- limitare le aree di intervento e le dimensioni della viabilità di servizio in modo da diminuire il volume di terra oggetto di rimozione. Il terreno oggetto di scavo verrà riutilizzato in loco per raccordare la sede stradale con la morfologia originaria del terreno;
- limitare gli scavi per la realizzazione di cavidotti interrati, favorendo i percorsi più brevi;
- reimpiegare i materiali di scavo nelle operazioni di rinterro e nella costruzione delle opere civili;
- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti

13.3.2 Fase di Esercizio

L'ottimizzazione del layout di progetto e delle aree a servizio degli impianti, la sistemazione a verde delle aree adiacenti e interventi di miglioramento della qualità dell'habitat sono tutte misure di mitigazione per ridurre il consumo di suolo e frammentazione del territorio.

13.4 Geologia e Acque

Dagli impatti analizzati al capitolo 6.4 le conseguenti mitigazioni riguarderanno la componente ambientale delle acque

Sintesi Non Tecnica

13.4.1 Fase di Cantiere

Alcune misure, come la manutenzione periodica dei mezzi, sono legate al rispetto di precise disposizioni normative, altre sono legate alla qualità dell'organizzazione delle attività, come ad esempio l'ottimizzazione dei tempi di carico e scarico e lo spegnimento dei motori durante le attese possono contribuire in maniera decisa alla riduzione del rischio di incidenti. Una riduzione del rischio di impatti significativi sulla componente in fase di costruzione dell'opera può essere ottenuta applicando adeguate procedure operative nelle attività di cantiere, relative alla gestione e lo stoccaggio delle sostanze inquinanti ed alla prevenzione dello sversamento di oli ed idrocarburi, in analogia con quanto prescritto a protezione delle acque.

13.4.2 Fase di Esercizio

Nella fase di Esercizio le attività che possono causare un impatto (Seppur di Entità minima) sull'Ambiente Idrico riguardano:

- il lavaggio periodico dei Moduli Fotovoltaici;
- eventuale sversamento accidentale di olio minerale dai Trasformatori;

A tal riguardo, la gestione durante la fase di esercizio dell'impianto prescrive azioni atte a garantire la prevenzione di sversamenti anche accidentali di inquinanti sul suolo e nelle acque.

La tutela è realizzata attraverso azioni di controllo degli sversamenti sul suolo e attraverso la captazione a livello di rete di smaltimento delle eventuali acque inquinate, così come analizzato anche nel Piano di Monitoraggio.

Per quanto concerne invece la presenza di un Bacino di Esondazione (BES), per le opere di mitigazione relative, si rimanda alla relazione specialistica di Invarianza Idraulica: NAT02_PD_PEC_REL17.

13.5 Aria e Clima

13.5.1 Fase di Cantiere

Per limitare al massimo tali impatti, potranno essere adottati alcuni accorgimenti, nonché una corretta gestione del cantiere, ovvero:

- Organizzazione ed apprestamento delle aree di cantiere;

La definizione del layout delle aree di cantiere dovrà essere sviluppata in modo tale da collocare le aree di stoccaggio delle terre e di materiali inerti in posizione il più possibile lontana da eventuali ricettori abitativi

- Effettuare una costante e periodica bagnatura dell'area di cantiere e delle viabilità di cantiere utilizzate, pavimentate e non;

Sintesi Non Tecnica

Gli interventi di bagnatura delle piste, delle superfici di cantiere e delle aree di stoccaggio terreni, atti a contenere la produzione di polveri, dovranno essere effettuati tenendo conto della stagionalità, con incrementi della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva.

L'efficacia di detti interventi è correlata alla frequenza delle applicazioni ed alla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento.

Relativamente alla frequenza, come premesso, sarà necessario definire un programma di bagnature articolato su base annuale, che tenga conto della stagionalità e della tipologia di pavimentazione dell'area di cantiere; per quanto riguarda l'entità della bagnatura, si prevede di impiegare circa 1 l/m² per ogni trattamento di bagnatura.

- Coprire con teloni i materiali polverulenti e i cumuli presenti;

La copertura è volta ad evitare il sollevamento delle polveri.

- Bagnare periodicamente o coprire con teli nei periodi di inattività e durante le giornate con vento intenso i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere

Nello specifico, l'efficienza di abbattimento delle polveri col sistema di bagnatura dipende dalla frequenza delle applicazioni e dalla quantità d'acqua per unità di superficie impiegata in ogni trattamento.

Gli impianti di lavaggio sono rivolti a prevenire la diffusione di polveri e l'imbrattamento della sede stradale, e, a tal fine, sono costituiti da una griglia sormontata da ugelli disposti a diverse altezze che spruzzano acqua in pressione con la funzione di lavare le ruote degli automezzi in uscita dai cantieri e dalle aree di lavorazione. Infine, si raccomanda di limitare la velocità dei mezzi, stabilita anche dalla presenza della segnaletica stradale dei cantieri, già prevista nella cantierizzazione del progetto

13.5.2 Fase di Esercizio

Come osservato al paragrafo 6.5.2, durante la fase di esercizio non si rilevano impatti per l'opera in progetto.

13.6 Sistema Paesaggistico: Paesaggio, Patrimonio Culturale e Beni Materiali

13.6.1 Fase di Cantiere

In fase di cantierizzazione si ritiene opportuno adottare le seguenti misure generali per il contenimento degli impatti:

- La gestione dei movimenti terra dovrà essere fatta nello stretto ambito di intervento dell'area di cantiere. Dovranno essere inoltre evitati sbancamenti e spianamenti laddove non siano strettamente necessari.

Sintesi Non Tecnica

- Il terreno di riporto dovrà essere depositato nell'area di cantiere, al fine di un suo utilizzo qualora si rendano necessari interventi di copertura del terreno al termine dei lavori. In questo modo si eviterà l'introduzione accidentale di specie infestanti o non coerenti con il contesto ambientale.
- Alla fine dei lavori la superficie occupata temporaneamente dal cantiere dovrà essere ripulita da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali, dalla presenza di inerti e da altri materiali estranei.

Gli interventi di ripristino nell'area interessata dai lavori dovranno avvenire immediatamente dopo la fine della fase di cantiere, al fine di impedire l'insediamento di specie erbacee ruderali che potrebbero causare l'alterazione della composizione floristica dell'area.

13.6.2 Fase di Esercizio

Nel campo agrivoltaico sarà utilizzata una specie con buon valore nutrizionale e limitata crescita verticale: ovvero **Erba medica** di durata 5 anni.

Per la mitigazione esterna del parco agrivoltaico è prevista la messa a dimora di una doppia fascia perimetrale costituita da varie specie arboree ed arbustive. Le specie verranno messe a dimora nel periodo autunnale, prevedendo una concimazione organica per favorire l'attecchimento. Durante i primi anni, in caso di periodi prolungati di forte stress idrico, dovranno essere previste delle irrigazioni di soccorso. Al fine di garantire la corretta formazione dell'apparato aereo verranno eseguite delle potature a cadenza triennale.

La fascia di mitigazione, non si configura solo come semplice barriera geometrica a fini produttivi ma anche come una fascia tampone armonizzata con il territorio che rende minimo l'impatto del progetto. Il presente impianto agrivoltaico sarà caratterizzato dalla presenza di specie arbustive utili a contribuire al miglioramento ecologico ed ecosistemico dell'areale di coltivazione. In particolare, i differenti apparati epigei ed ipogeï, la scalarità nelle fioriture, costituiranno un habitat utile anche al sostentamento di molte specie di animali, insetti e microrganismi.

Sintesi Non Tecnica

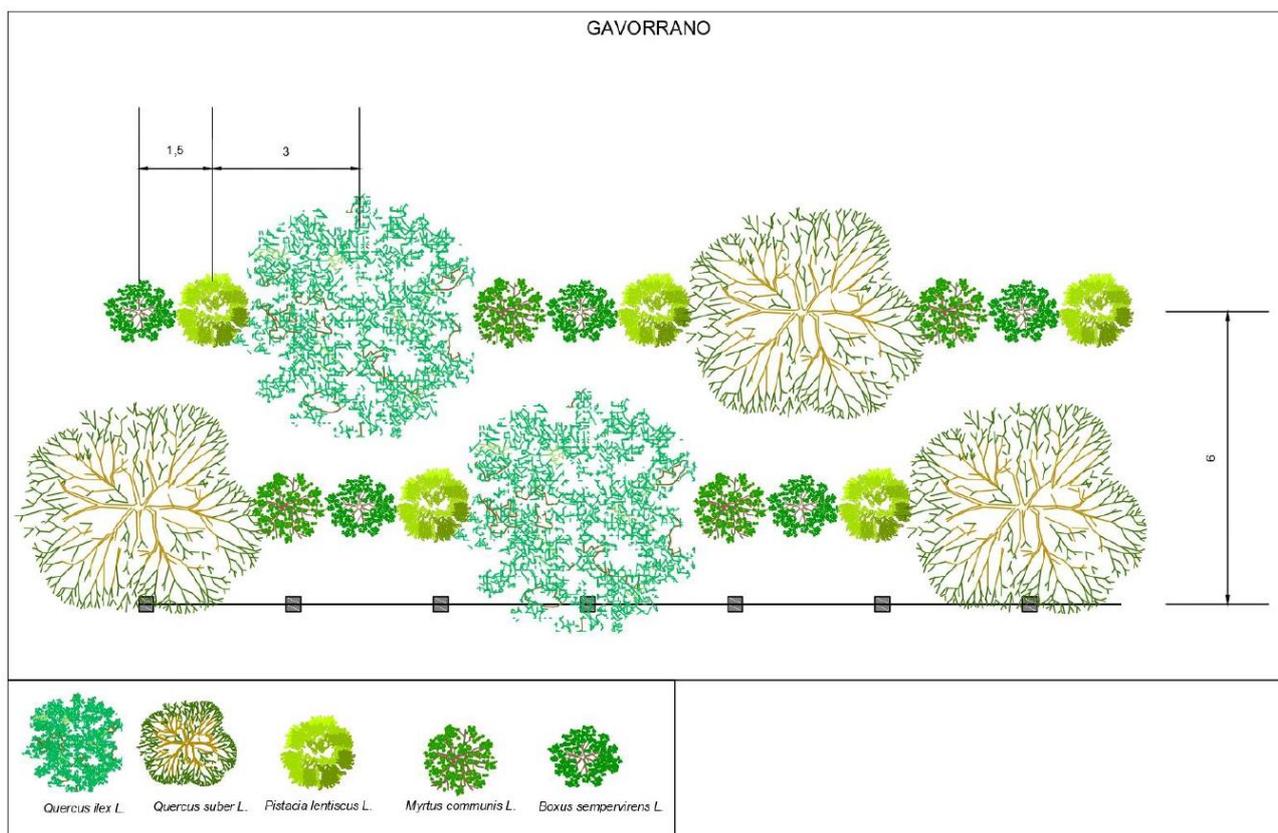


Figura 13-2: Rappresentazione della fascia di mitigazione

13.7 Rumore e Vibrazioni

13.7.1 Fase di Cantiere

Per contrastare il superamento dei limiti di normativa e ricondurre i livelli di pressione sonora entro i limiti previsti dai vigenti strumenti di zonizzazione acustica comunale in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore verranno installate delle barriere antirumore mobili di altezza pari e 3 m per fronti di avanzamento lavori di 50 metri. Nel caso in cui siano presenti edifici ambo i lati dell'area di cantiere sarà necessario l'utilizzo di 50 metri per lato, per un totale di 100 m. Si riportano di seguito gli stralci grafici con l'individuazione delle zone in cui necessitano mitigazioni acustiche tramite barriere mobili:

Sintesi Non Tecnica



Figura 13-3: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista totale

In figura 12 si riporta l'ubicazione del cavidotto (in blu) e delle barriere mobili (in rosso); nelle figure di seguito invece si riporta l'ortotrofo delle viste in dettaglio



Figura 13-4: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista dettaglio

Sintesi Non Tecnica



Figura 13-5: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista dettaglio



Figura 13-6: Ortofoto posizionamento barriere mobili lungo il cantiere – vista dettaglio

Di seguito si riporta un esempio di barriera acustica mobile da installare lungo il percorso di realizzazione del cavidotto

Sintesi Non Tecnica



Figura 13-7: Esempio di barriera mobile altezza 2 m montata su basamento in cls

13.7.2 Fase di Esercizio

Non si prevedono opere di mitigazione in fase di esercizio poiché non risultano impatti per tale componente.

13.1 Campi Elettromagnetici

13.1.1 Fase di Cantiere

Non essendo presenti impatti in fase di cantiere, non sono previste mitigazioni per tale ambito

13.1.2 Fase di Esercizio

Risultando che tutti i valori relativi ai campi generati dall'opera rispettano i requisiti e i valori limiti, non sono previste mitigazioni per la fase di esercizio.

13.2 Inquinamento Luminoso

Il progetto ha l'obiettivo di imporre opportuni accorgimenti per ridurre l'impatto luminoso in applicazione del Regolamento regionale 18 aprile 2005, n. 8, evitando di illuminare con livelli di illuminamento eccessivi

Sintesi Non Tecnica

13.2.1 Fase di Cantiere

Durante la fase di cantiere si provvederà ad utilizzare solo il numero di elementi illuminanti necessari, ai sensi del D. Lgs. 81/08 e s.m.i., ad una illuminazione artificiale adeguata per salvaguardare la sicurezza, la salute e il benessere dei lavoratori.

13.2.2 Fase di Esercizio

Sono stati selezionati corpi illuminanti con le seguenti caratteristiche, al fine di limitarne gli impatti:

- Verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto utilizzando apparecchi di illuminazione specificatamente progettati;
- Verranno abbassate o spente le luci in assenza di attività all'interno del sito;
- Per rispettare i requisiti imposti dal regolamento regionale si prevede l'utilizzo di lampade con efficienza specifica superiore ai 90 lumen/Watt e un'emissione massima 0 cd/klm a 90° e oltre;
- I pali di illuminazione saranno dotati di tecnologie, che permetteranno un loro funzionamento solamente in casi di emergenza, quali furti nelle ore notturne e/o episodi di manutenzione straordinari.

14. MATRICE RIASSUNTIVA DELLE MITIGAZIONI

Di seguito è rappresentata la tabella del capitolo 7 dove vengono rielaborati gli impatti, precedentemente descritti (capitolo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), una volta applicate, dove possibile, le opere di mitigazione

| COMPONENTI AMBIENTALI | Fase di esercizio | | | Fase di cantiere | | |
|----------------------------|--|------------------|------------------|--|------------------|------------------|
| | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO |
| Popolazione e salute umana | | Marginale | Marginale | | Marginale | Modesto * |
| Biodiversità | <ul style="list-style-type: none"> - protezione e mascheramento dell'impianto - recinzione e una siepe perimetrali | Marginale | Nulla | <ul style="list-style-type: none"> - adozione di recinzione perimetrale lungo i cantieri - mantenimento, il più possibile, della vegetazione esistente, in particolare in corrispondenza | Marginale | Nulla |

Sintesi Non Tecnica

| COMPONENTI AMBIENTALI | Fase di esercizio | | | Fase di cantiere | | |
|--|--|------------------|------------------|---|------------------|------------------|
| | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO |
| | | | | za dell'area boscata - diminuzione, in corrispondenza o in prossimità di aree sensibili, di emissione di rumore e di luci | | |
| Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare | | Marginale | Nullo | | Marginale | Nullo |
| Geologia e Acque | - Per la descrizione delle mitigazioni si rimanda all'elaborato NAT02_PD_PEC_REL17 | Marginale | Nullo | | Marginale | Nullo |
| Aria e Clima | | Nullo | Elevato | - costante e periodica bagnatura dell'area e della viabilità di cantiere - Copertura con teloni i materiali polverulenti e i cumuli presenti - Bagnatura periodicamente o coprire con teli nei periodi di | Marginale | Nullo |

Sintesi Non Tecnica

| COMPONENTI AMBIENTALI | Fase di esercizio | | | Fase di cantiere | | |
|---|--|------------------|------------------|---|------------------|------------------|
| | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO |
| | | | | inattività e durante le giornate con vento intenso i cumuli di materiale polverulento stoccato nelle aree di cantiere | | |
| Sistema paesaggio: paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali | <ul style="list-style-type: none"> - Inerbimento delle superfici messe a nudo dai lavori - Fascia arborea arbustiva lungo il perimetro sud-ovest dell'impianto | Marginale | Nullo | <ul style="list-style-type: none"> - Rispetto area di pertinenza delle alberature (APA) - Rispetto area di pertinenza delle radici (ZPR) - Protezione dei fusti degli alberi con recinzioni | Marginale | Nullo |
| Rumore e vibrazioni | | Nullo | Nullo | <ul style="list-style-type: none"> - deroga ai limiti di legge per il periodo di cantierizzazione. - Per la mitigazione del rumore derivante dal rumore provocato dalla sorgente lineare si provvederà all'installazione di barriere mobili composte da | Marginale | Nullo |

Sintesi Non Tecnica

| COMPONENTI AMBIENTALI | Fase di esercizio | | | Fase di cantiere | | |
|------------------------|---|------------------|------------------|--|------------------|------------------|
| | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO | MITIGAZIONI | IMPATTO NEGATIVO | IMPATTO POSITIVO |
| | | | | apposito basamento in cls (altezza circa 1 metro) e con pannello fonoassorbente montato sopra (altezza 2 metri). | | |
| Campi elettromagnetici | | Nullo | Nullo | | Nullo | Nullo |
| Inquinamento Luminoso | <ul style="list-style-type: none"> - Minimizzazione della luce riflessa verso l'alto utilizzando apparecchi di illuminazione specificatamente progettati; - Utilizzo di tecnologie ed apparecchiature e tecnologiche per limitare il funzionamento dei corpi illuminanti solo quando necessario e con la massima efficienza | Marginale | | | Marginale | |

Sintesi Non Tecnica

Sintesi Non Tecnica

15. SINTESI DEL PROGETTO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Al fine di rispondere agli obiettivi propri del monitoraggio ambientale, il primo passaggio in tale direzione è quello di definire le componenti ambientali ed i temi che, sulla base dei risultati delle analisi condotte, si ritiene debbano essere oggetto del monitoraggio nel caso del progetto in esame.

Tale screening permette di individuare i soli temi con particolare rilevanza. Questo implica l'esclusione dal Piano di monitoraggio di una serie di temi che non ne presentano questione centrale in termini di impatto stimato.

In ragione di quanto detto, nel caso dell'impianto del presente progetto, le componenti ed i fattori ambientali oggetto di monitoraggio sono:

- ATMOSFERA
- RUMORE
- ACQUE SUPERFICIALI
- SUOLO
- BIODIVERSITA'
- PAESAGGIO

Si riporta di seguito uno specchio riassuntivo dell'articolazione del PMA, con l'indicazione delle componenti ambientali oggetto di indagine e controllo per ciascuna fase del monitoraggio.

| COMPONENTE | FASE | | |
|---------------------------|-------------|---------------|-------------|
| | ANTE OPERAM | CORSO D'OPERA | POST OPERAM |
| ATMOSFERA | • | • | |
| RUMORE | | • | • |
| ACQUE SUPERFICIALI | • | | • |
| SUOLO | • | | • |
| BIODIVERSITÀ | • | | • |
| PAESAGGIO | • | | • |

Per ulteriori informazioni sulle modalità di svolgimento del monitoraggio ambientale si rimanda alla relazione NAT02_PD_PMA_REL01 "Piano di Monitoraggio ambientale".

16. CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il presente studio è stato effettuato dal Consorzio LaMMA, ovvero dal Laboratorio di monitoraggio e modellistica ambientale della Toscana e nasce con l'intento di raccogliere e sintetizzare le principali tendenze climatiche in atto nella Regione negli ultimi decenni (<https://www.lamma.toscana.it/clima-e-energia/climachecambia>).

Nella cornice delle variazioni complessive osservate a livello mondiale e nell'Area Mediterranea, si riportano sia le più importanti variazioni che emergono localmente relativamente ai principali parametri climatici che approfondimenti sull'ambiente urbano.

Nella seconda parte, centrata sugli impatti sul territorio dei recenti andamenti climatici, è stata esaminata l'evoluzione di diversi indici relativi alle risorse idriche, al suolo e al comportamento degli ecosistemi forestali.

La variabilità e le tendenze climatiche hanno infatti un forte impatto su tutti i sistemi territoriali e sulle attività umane ad essi collegate, poiché vanno a sommarsi agli altri fattori di degrado e sfruttamento del territorio.

Il Clima in Toscana

Dal punto di vista climatico la regione, a causa della sua complessa conformazione, può essere suddivisa in due macro aree: l'alta Toscana che, con la sua accentuata orografia, protegge i settori meridionali dalle masse di aria fredda provenienti dai Balcani e determina, nel contempo, la concentrazione massima di precipitazioni nel periodo autunno-invernale, e la Toscana centro-meridionale, in cui il fattore più rilevante è la vicinanza al mare che mitiga soprattutto le temperature minime.

La porzione orientale, inoltre, è caratterizzata dal cosiddetto effetto "valle interna", dove possono verificarsi fenomeni legati all'inversione termica, quali nebbie e gelate. La particolare posizione della Val di Chiana, circondata dai rilievi montuosi, le conferisce, invece, un clima più caldo e poco piovoso rispetto alle altre zone interne.

Le aree più meridionali sono contraddistinte da fenomeni di aridità strutturale, dove il ricorso all'irrigazione nelle pratiche agricole è normale. Anche la Toscana non è esente dal cambiamento climatico, con importanti ripercussioni sui sistemi fisici, chimici, biologici e su alcuni aspetti socio-economici legati alla salute, all'agricoltura, alle foreste, al turismo e alla distribuzione delle risorse.

Dall'analisi dei dati degli ultimi 5-6 decenni dei principali parametri climatici (in particolare temperatura e precipitazione) e di alcuni indici derivati relativi al territorio regionale toscano, si evince un trend che è in linea con quello delineato a livello nazionale e di bacino del Mediterraneo.

Sintesi Non Tecnica

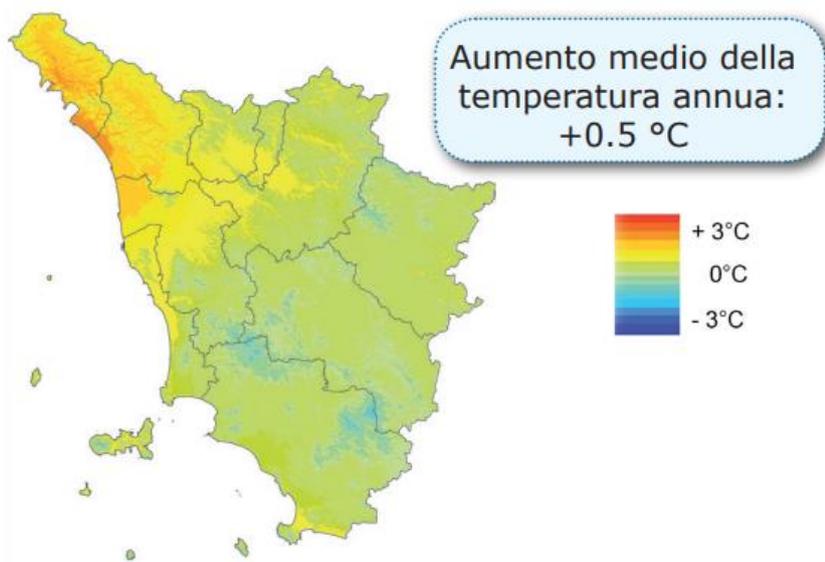
Temperatura

Figura 16-1: Mappa delle variazioni di temperatura media annua (°C) del periodo 1991-2008, rispetto al trentennio di riferimento 1961- 1990. (Fonte: LaMMA, 2010)

L'aumento medio annuo della temperatura è stato di 0,5°C. Considerando le singole stagioni si vede che la tendenza all'aumento delle temperature è evidente in primavera (+0.6°C), in estate (+ 0.9°C) e, in maniera più lieve, in inverno (+0.3°C), soprattutto a causa del maggior riscaldamento nella parte nord occidentale della regione. In Autunno, invece, non si notano variazioni significative.

Precipitazioni

Le precipitazioni nel corso degli ultimi decenni hanno mostrato un trend negativo diffuso, con valori medi regionali di -12%.

Sintesi Non Tecnica

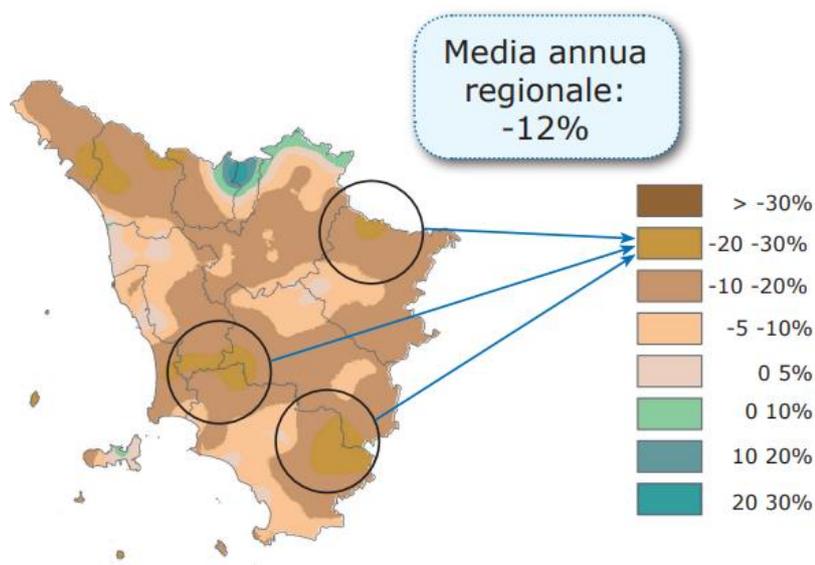


Figura 16-2: Mappa delle anomalie di pioggia annua (mm) del periodo 1991-2008 rispetto al trentennio di riferimento 1961-1990. (Fonte: LaMMA, 2010)

Eventi Estremi

L'aumento della frequenza e dell'intensità di eventi meteorologici estremi, come inondazioni, uragani, alluvioni, ondate di calore e siccità, è una delle caratteristiche del cambiamento climatico. Le osservazioni e le analisi climatiche degli ultimi 50 anni evidenziano un incremento dei fenomeni estremi anche in Toscana, dove sono diventati più frequenti sia gli eventi estremi localizzati (Versilia 1996, Isola d'Elba 2002, Carrara 2003, Lunigiana 2011) sia quelli estesi a tutto il territorio regionale (1991-'92-'93).

Così come a livello italiano, anche in Toscana le occorrenze degli eventi estremi di temperatura sono variate con un netto incremento delle massime e minime sopra il 90° percentile. Se da un lato ciò può comportare dei benefici per la vegetazione e le colture che hanno a disposizione stagioni di crescita più lunghe, dall'altro può avere degli impatti negativi sulla salute, sia per quanto riguarda il protrarsi dei periodi allergici che l'aumento di malori nelle fasce più sensibili dovute a temperature elevate anche di notte.

Le ondate di calore sono calcolate attraverso il WSDI-Warm Spell Duration Index, definito come un periodo di almeno 6 giorni consecutivi in cui la temperatura massima è superiore al 90° percentile rispetto al periodo di riferimento.

Eventi Estremi di Pioggia

Nonostante la tendenza delle ultime decadi in Toscana vada verso una diminuzione delle piogge e del numero dei giorni piovosi, ci sono segnali che indicano una tendenza verso un aumento dei fenomeni precipitativi molto intensi che possono avere ripercussioni importanti sul territorio dal punto di vista idrogeologico. Se il numero complessivo di giorni molto piovosi è diminuito, è aumentata l'intensità delle precipitazioni, e quindi il loro contributo espresso in % sul totale cumulato annuo. Dall'analisi di alcune

Sintesi Non Tecnica

serie storiche di precipitazione osservata con cadenza oraria è emersa anche una tendenza verso un aumento dell'intensità media oraria della pioggia.

Alluvioni

A partire dagli anni Novanta, la frequenza di precipitazioni a forte intensità è aumentata di ben tre volte.

- 19 giugno 1996 Alluvione dell'Alta Versilia, oltre 500 millimetri di pioggia in sole 6 ore - circa un terzo di quanta ne cade in media in un intero anno. 13 vittime, 4.000 abitazioni distrutte, 1500 senzatetto.
- 20 settembre 1999 Grosseto, 55 millimetri di pioggia in 1 ora.
- 23 settembre 2003 Massa Carrara, intensità fino a 80mm/h, cumulati oltre i 300 mm. 24-25 dicembre 2009 Province di Massa Carrara, Lucca, Pistoia, Prato. Il valore massimo giornaliero di 241,2 mm è stato registrato a Campagrina (LU) il giorno 24. Nel bacino del fiume Serchio, nel periodo 21-25 dicembre, per le due stazioni di riferimento in quota Orto di Donna e Campagrina, sono stati registrati rispettivamente cumulati di pioggia pari a 665 e 623 mm, valori che rappresentano circa il 20-25% della pioggia media annuale registrata dalle due stazioni di monitoraggio.
- Il 25 dicembre 2009 il Serchio fa registrare una piena eccezionale che causa la sua esondazione: a seguito dell'allagamento 350 famiglie vengono sfollate e 1000 persone rimangono isolate; una porzione dell'autostrada A11 ed il bivio dell'A12 vengono chiuse a causa di infiltrazioni che hanno creato voragini nel manto stradale.

Clima e Impatti sul Territorio

Le condizioni meteo-climatiche sono un fattore determinante della struttura degli ecosistemi, influenzando il suolo, lo sviluppo della vegetazione, la disponibilità d'acqua, la biodiversità. La variabilità e le tendenze climatiche in atto in Toscana hanno avuto ed hanno un forte impatto su tutti i sistemi territoriali e sulle attività umane ad essi collegate, anche perché vanno a sommarsi agli altri fattori di degrado e sfruttamento del territorio (urbanizzazione, inquinamento dei suoli, sovrasfruttamento agricolo, pastorale e delle attività produttive, ecc.).

Uno dei principali effetti delle variazioni climatiche sul territorio è legato alle risorse idriche, sia in termini di quantità complessiva di acqua disponibile per le attività umane e per il mantenimento dell'equilibrio ambientale, che in termini di distribuzione temporale. La variabilità del regime pluviometrico e della sua distribuzione ha tra le sue conseguenze un impatto sulla disponibilità idrica nel corso della stagione. La sensibilità del ciclo idrologico alla variazione della temperatura e delle precipitazioni comporta modificazioni nell'umidità del suolo, nello scorrimento superficiale dell'acqua, nella portata dei fiumi e dei laghi.

La temperatura influenza in vario modo ed è un fattore essenziale della vita del suolo. Le alternanze di periodi siccitosi a periodi più ricorrenti di eventi meteorici estremi, agendo sullo sviluppo della vegetazione

Sintesi Non Tecnica

e quindi sul grado di copertura vegetale del suolo, indebolisce la protezione operata dalla vegetazione rendendo devastanti gli effetti del ruscellamento superficiale e influenzando la possibilità di ricarica delle falde. Il circolo vizioso che si instaura tra cambiamento climatico, fenomeni di desertificazione e biodiversità fa sì che il territorio non sia più in grado di sostenere i sistemi produttivi e che in tali condizioni si verifichino fenomeni di “uso competitivo” delle risorse tra i diversi settori socio-economici.

La Toscana presenta delle aree soggette a fenomeni di impoverimento e degrado dei terreni, a causa di una varietà di fattori tra cui l'aridità estiva, gli episodi di siccità invernale, l'uso improprio delle terre, il sovrasfruttamento della risorsa idrica e la pressione demografica e turistica.

Aridità

A livello annuale il territorio toscano non sembra avere problemi di aridità, in quanto le precipitazioni e le temperature del periodo autunno-invernale “mascherano” i problemi che emergono nelle due stagioni più calde, primavera ed estate, quando ci sono aree sub-umide secche e semi-aride. Nelle mappe è visualizzato l'indice di aridità della Toscana per due periodi diversi: 1961-1990 e 1991-2008.

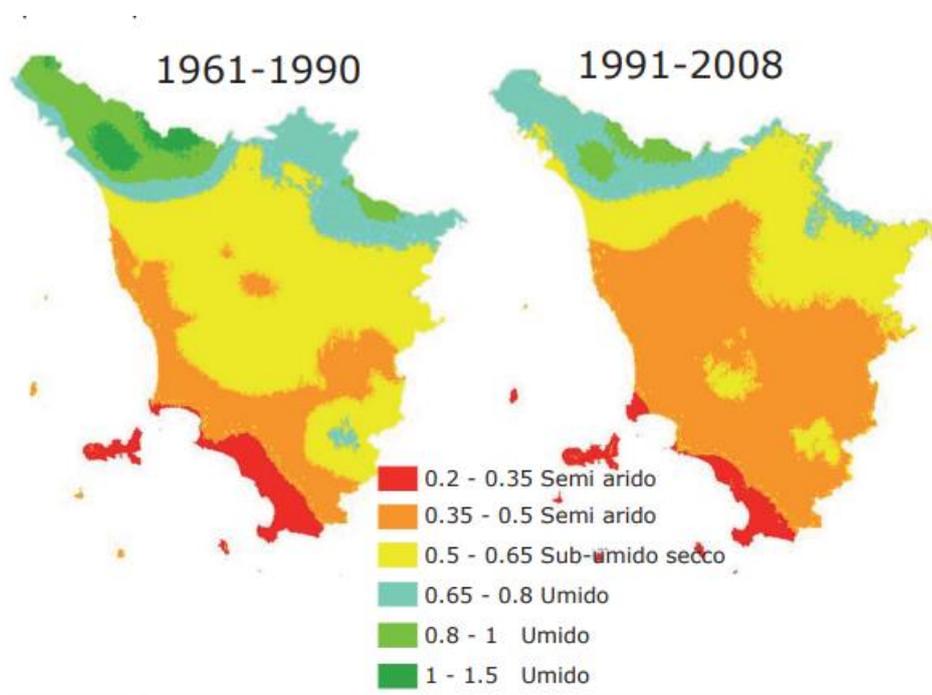


Figura 16-3: - Carta di aridità nei periodi primavera-estate 1961-90 e 1991-2008 (Fonte: LaMMA, 2010)

Siccità

Guardando l'indice di siccità sia invernale che estiva per il periodo dal 1960 al 2008 si nota che in tutte le stazioni prese in considerazione sono identificabili due periodi nettamente distinti: prima e dopo la metà degli anni '80

Sintesi Non Tecnica

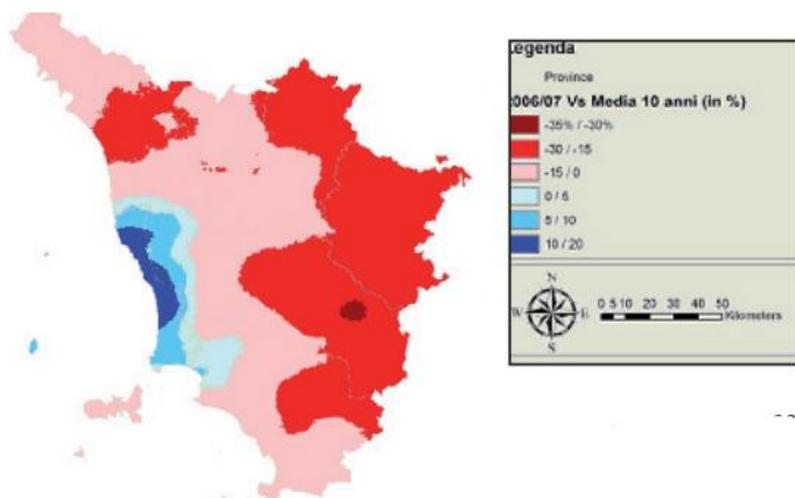


Figura 16-4: Differenza di pioggia (in %) tra il periodo settembre 2006 - giugno 2007 e la media del decennio 1997-2006 (periodo settembre-giugno).

A fine 2011 in Toscana e nella vicina Emilia-Romagna le parole “siccità” e “crisi idrica” hanno riempito testate giornalistiche e documenti ufficiali di amministrazioni pubbliche e autorità preposte a gestire la risorsa idrica. Analizzando i dati di pioggia dei capoluoghi toscani, è emerso che solo in Febbraio, Marzo, Giugno e Luglio gli apporti sono stati superiori o di poco inferiori alle medie storiche. In tutti gli altri mesi, soprattutto ad Aprile, Maggio, Agosto, Ottobre e Novembre, si sono registrati deficit quasi sempre superiori al 60%.

Aree Sensibili alla Desertificazione

Per quanto riguarda la determinazione delle ESAs (Aree Sensibili alla Desertificazione) del territorio toscano, sono stati presi in considerazione i principali fenomeni appartenenti a fattori climatici, legati alle caratteristiche del suolo e della vegetazione ed agli aspetti socioeconomici e di antropizzazione.

Sintesi Non Tecnica

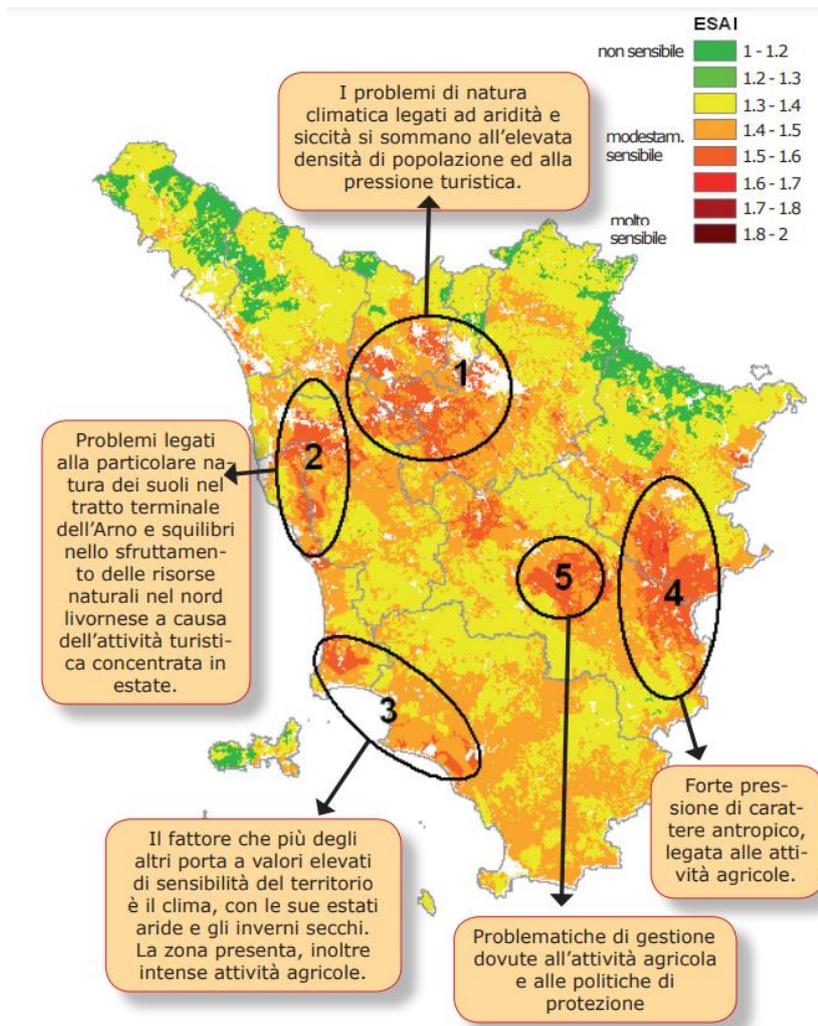


Figura 16-5: Carta di sensibilità alla desertificazione ESAI-Environmental Sensitive Area Index (Fonte: LaMMA, 2010).

Dalla lettura della carta di sensibilità alla desertificazione per la regione Toscana emergono cinque macro-aree che presentano sensibilità medio-alta, caratterizzate da elementi di pressione diversi, ma omogenei all'interno di ogni macro-area.

- Nella zona 1, che comprende la porzione più a nord della provincia di Siena, l'asse Firenze-Prato-Pistoia e la piana lungo il corso dell'Arno, i problemi di natura climatica legati ad aridità e siccità, peraltro confermati dalla diminuzione di portata del fiume Arno, si sommano all'elevata densità di popolazione ed alla pressione turistica;
- La zona 2, invece, presenta dei problemi legati alla particolare natura dei suoli nel tratto terminale dell'Arno e squilibri nello sfruttamento delle risorse naturali nel nord livornese a causa dell'attività turistica concentrata nei periodi estivi;

Sintesi Non Tecnica

- Nella zona 3, che comprende la Val di Cornia e il grossetano centro-settentrionale, il fattore che più degli altri porta a valori elevati di sensibilità del territorio è il clima, con le sue estati aride e gli inverni secchi. La zona presenta, inoltre intense attività agricole;
- La zona 4, concentrata nella Val di Chiana, subisce una forte pressione di carattere antropico, legata alle attività agricole;
- La zona 5, ricadente nella zona centrale della provincia di Siena, presenta problematiche di gestione dovute soprattutto all'attività agricola.

Erosione del Suolo

Una stima dell'erosione potenziale del suolo causata dalle acque meteoriche, recentemente completata applicando il modello USLE, indica che circa il 25% del territorio regionale presenta perdite di suolo superiori alla soglia di tollerabilità, fissata a 20t ha⁻¹ anno⁻¹, sulla base dei dati presenti in letteratura ed in funzione delle banche dati utilizzate. Le zone a maggior criticità potenziale si riscontrano nell'area delle Alpi Apuane per effetto degli elevati fattori pluviometrico e topografico, mentre nel territorio del fiume Albegna, nel versante pedemontano dell'Amiata Senese, nella zona centrale della provincia di Pisa, nelle colline fiorentine e nella Val di Sieve i fattori dominanti sono l'uso del suolo, con tipologie agrarie a seminativi, oliveti e vigneti, e le caratteristiche dei suoli.

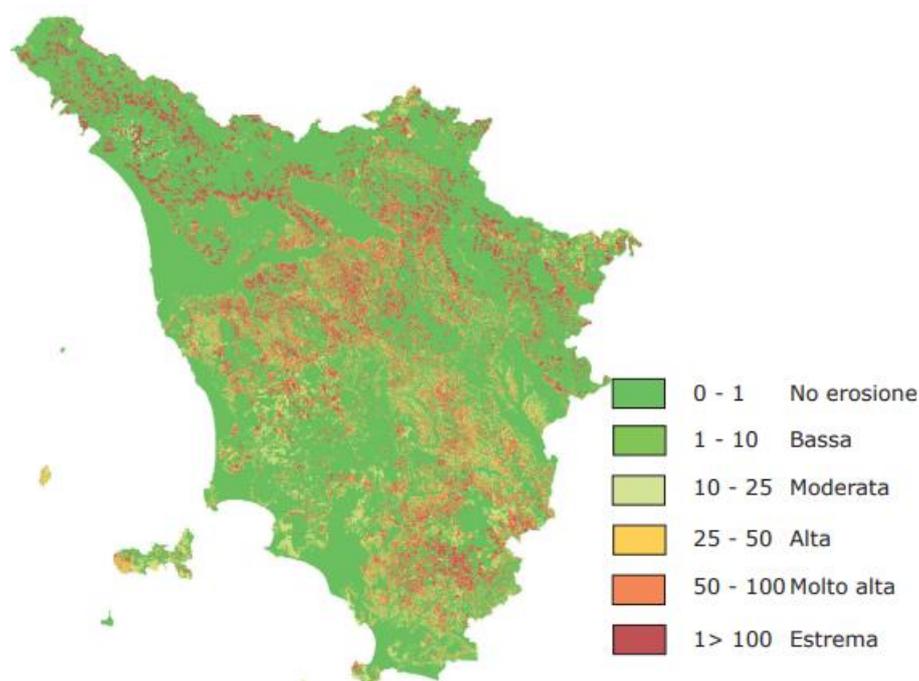


Figura 16-6: Carta del rischio di erosione idrica (Fonte: LaMMA, 2010).

Effetto dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi forestali

Gli ecosistemi forestali, avendo una distribuzione sul territorio relativamente stabile, sono degli indicatori ottimali degli effetti che i cambiamenti climatici possono avere sulla vegetazione, il cui ciclo di crescita,

Sintesi Non Tecnica

produttività, capacità di immagazzinare CO₂ dall'atmosfera dipendono dall'andamento meteorologico interannuale ed interannuale. La variazione delle temperature e la distribuzione delle piogge, così come la maggiore occorrenza di eventi estremi incidono sullo sviluppo e lo stato di salute delle foreste e sulla capacità delle diverse specie di adattarsi ai cambiamenti delle condizioni meteorologiche.

In conseguenza di tali cambiamenti del clima, vengono a modificarsi non solo le condizioni ambientali, ma anche gli obiettivi della gestione forestale, che, al contrario di quanto accadeva in passato, non si trova di fronte ad un quadro di condizioni ambientali "costanti", ma deve confrontarsi con eventi imprevedibili in uno scenario di incertezza e di rapido mutamento, non solo climatico, ma anche di habitat, di uso del suolo, di inquinamento, ecc. Anche per questo motivo sarà probabilmente necessario un maggior intervento umano nella scelta delle specie e nelle tecniche di gestione, che permetta di mantenere la vitalità della copertura forestale e la continuità di tutte le funzioni. La Toscana con oltre 980.000 ha di superficie forestale, pari circa 11% del territorio nazionale, è la seconda regione italiana per superficie boscata.

Conclusioni

La vulnerabilità delle risorse idriche e del suolo al cambiamento climatico implica un intervento nelle politiche di pianificazione che può essere perseguito attraverso alcune importanti azioni quali, ad esempio, la riduzione della suscettibilità del sistema ambientale con l'adozione di corrette sistemazioni idraulico-agrarie e di interventi di riforestazione, l'utilizzo di colture meno idro-esigenti e a cicli più brevi, una migliore gestione delle pratiche agricole e l'individuazione di bacini di raccolta che possano anche contenere i fenomeni di piena.

Da non trascurare, infine, anche una pianificazione all'interno delle città più mirata.

All'interno delle città, infatti, la concentrazione della popolazione e degli edifici in una ristretta porzione di territorio ne alterano le caratteristiche al punto da creare un clima locale significativamente diverso dalle aree rurali circostanti. Nelle città, infatti, sia nel periodo estivo che in quello invernale, si registrano temperature più elevate rispetto alle zone rurali circostanti: tale fenomeno, chiamato "isola di calore urbana" (Urban Heat Island - UHI), è espresso come la differenza di temperatura tra un punto al centro della città e un punto in una zona di campagna prossima all'area urbanizzata. Gli studi di settore mostrano che l'effetto isola di calore è più accentuato durante l'inverno e prevalentemente nelle ore notturne per effetto del maggior assorbimento di calore e del più lento raffreddamento da parte delle superfici edificate. Tuttavia, un incremento delle temperature si riscontra anche nelle altre stagioni, anche se in misura minore.

Da tutto questo emerge l'importanza dell'uso del suolo e delle caratteristiche dei materiali utilizzati in ambiente urbano: ci sono studi, infatti, che sottolineano l'importanza di utilizzare materiali con alti valori di albedo in modo da ridurre la quantità di radiazione solare assorbita dai materiali e rendere quindi la superficie delle strutture urbane costruite con questi materiali più fresche. Un effetto simile si può ottenere grazie alla messa a dimora di alberi, che con la loro ombra possono ridurre la quantità di radiazione incidente sulle superfici urbane.