



ENE 002a – Grosseto

Comune: Grosseto

Provincia: Grosseto

Regione: Toscana

Nome Progetto:

ENE 002a - Grosseto

Progetto di un impianto agrivoltaico sito nel comune di Grosseto in Località "Braccagni" di potenza nominale pari a 38.47 MWp in DC

Proponente:

GROSSETO GREEN POWER S.R.L.

Via Dante, 7

20123 Milano (MI)

P.Iva: 12660000964

PEC: grossetogreenpower@pec.it

Consulenza ambientale e progettazione:

ARCADIS Italia S.r.l.

Via Monte Rosa, 93

20149 | Milano (MI)

P.Iva: 01521770212

E-mail: info@arcadis.it

PROGETTO DEFINITIVO

Nome documento:

Studio di Impatto Ambientale

Commessa	Codice elaborato	Nome file
30190245	SIA_REL_01	SIA_REL_01 - Studio Impatto Ambientale.pdf

Rev.	Data	Oggetto revisione	Redatto	Verificato	Approvato
00	Dic. 23	Prima Emissione	GR	FPA	LBE

Il presente documento è di proprietà di Arcadis Italia S.r.l. e non può essere modificato, distribuito o in altro modo utilizzato senza l'autorizzazione di Arcadis Italia s.r.l.

Indice

1 INTRODUZIONE	10
1.1 IL PROPONENTE	12
1.2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO	12
1.3 SCOPO E STRUTTURA DELLO STUDIO	13
2 REGIME VINCOLISTICO E CONTESTO PROGRAMMATICO	15
2.1 REGIME VINCOLISTICO	15
2.1.1 Aree naturali tutelate a livello comunitario	15
2.1.2 Aree naturali protette (L. 394/1991)	18
2.1.3 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)	19
2.1.4 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)	22
2.1.5 Aree Percorse dal Fuoco L 353/2000	23
2.1.6 Vincoli tecnologici	24
2.1.7 Vincolo aeronautico	25
2.1.8 Concessioni Minerarie	25
2.2 CONTESTO PROGRAMMATICO	26
2.2.1 Pianificazione Energetica	26
2.2.2 Aree idonee e Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili	34
2.2.3 Pianificazione Regionale	38
2.2.4 Pianificazione Provinciale	42
2.2.5 Pianificazione Comunale	44
2.2.6 Strumenti di Pianificazione e Programmazione settoriale	46
2.3 SINTESI DEI VINCOLI DELLA COERENZA AI PRINCIPALI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE	57
3 QUADRO PROGETTUALE	59
3.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO	59
3.1.1 Alternativa “zero”	59
3.1.2 Alternative di localizzazione	60
3.1.3 Alternative progettuali	62
3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO	63
3.2.1 Configurazione di Impianto e Connessione	65
3.2.2 Progetto agronomico	79
3.2.3 Progetto di inserimento paesaggistico-ambientale	88
3.3 FASE DI CANTIERIZZAZIONE	90
3.4 FASE DI ESERCIZIO	91
3.5 FASE DI DISMISSIONE	93

3.6 PRODUZIONE ATTESA	94
3.7 RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE	94
3.8 EMISSIONI, SCARICHI E UTILIZZO MATERIE PRIME	95
3.8.1 Emissioni in atmosfera	95
3.8.2 Consumi idrici	96
3.8.3 Occupazione di suolo	97
3.8.4 Movimentazione terra	97
3.8.5 Emissioni acustiche	98
3.8.6 Traffico indotto	99
3.8.7 Movimentazione e smaltimento dei rifiuti	99
3.8.8 Inquinamento luminoso	100
4 QUADRO AMBIENTALE	101
4.1 ATMOSFERA	101
4.1.1 Caratterizzazione meteorologica	101
4.1.2 Vulnerabilità ai cambiamenti climatici	104
4.1.3 Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria	110
4.2 ACQUE	112
4.2.1 Acque superficiali e stato qualitativo	112
4.2.2 Acque sotterranee e stato qualitativo	116
4.3 GEOLOGIA	118
4.3.1 Le indagini geologiche e geognostiche eseguite in sito	120
4.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE	122
4.5 BIODIVERSITÀ	124
4.5.1 Vegetazione	124
4.5.2 Fauna	127
4.5.3 Aree di interesse conservazionistico ed elevato valore ecologico	128
4.6 SISTEMA PAESAGGIO	129
4.6.1 Paesaggio	129
4.6.2 Patrimonio culturale e beni materiali	132
4.7 AGENTI FISICI	134
4.7.1 Rumore	134
4.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	136
4.7.3 Radiazioni Ottiche	137
4.8 VIABILITÀ E TRAFFICO	138
4.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	140
4.9.1 Contesto socio-demografico	140
4.9.2 Contesto socio-economico	141
4.9.3 Salute umana	142

5 STIMA DEGLI IMPATTI	143
5.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	143
5.1.1 Significatività degli impatti	143
5.1.2 Criteri per il contenimento degli impatti (mitigazione)	147
5.2 STIMA DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONE SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI	148
5.2.1 Atmosfera	148
5.2.2 Acque	159
5.2.3 Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	166
5.2.4 Biodiversità	171
5.2.5 Sistema paesaggio	177
5.2.6 Agenti fisici	186
5.2.7 Viabilità e traffico	192
5.2.8 Popolazione e salute umana	194
5.2.9 Identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici	198
5.3 CONCLUSIONI DELLA STIMA IMPATTI	201
6 IMPATTI CUMULATIVI	203
7 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	205
8 CONCLUSIONI E LIMITAZIONI ALLO STUDIO	206

Elenco Tabelle

Tabella 1 - Suddivisione in UoM del distretto dell'Appennino Settentrionale	49
Tabella 2 - Tabella riepilogativa calcolo del PPF in relazione al piano colturale	80
Tabella 3 - Tipologie di coltivazioni in funzione dei mesi dell'anno	81
Tabella 4 - Analisi costi per la fascia di mitigazione perimetrale	90
Tabella 5 - Macchine operatrici in grado di produrre emissioni sonore connesse alle attività di cantiere	98
Tabella 6 - O ₃ Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale anno 2015 (Fonte: ARPAT, Relazione 2015)	112
Tabella 7 - Estratto dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2022 - Provincia di Grosseto)	114
Tabella 8 - Acque di transizione - Stati ecologico e chimico. Trienni 2013-2015, 2016-2018, 2019-2021 e anno 2022 (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2022 - Provincia di Grosseto)	114
Tabella 9 - Acque sotterranee - Corpi idrici sotterranei e falde profonde - Stato chimico (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2022 - Provincia di Grosseto)	117
Tabella 10 - Modello geologico di riferimento	121
Tabella 11: Tipologia di impatti	143
Tabella 12: Significatività degli impatti	144
Tabella 13: Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti	145
Tabella 14: Criteri di valutazione della magnitudo degli impatti	146
Tabella 15: Classificazione della magnitudo degli impatti	146
Tabella 16: Livelli di sensibilità della risorsa/recettore	146
Tabella 17: Gerarchia opzioni misure di mitigazione	147
Tabella 18: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Atmosfera	148
Tabella 19: Principali impatti potenziali, componente atmosfera	149
Tabella 20 - Valori dei fattori di emissione selezionati	149
Tabella 21 - Parametri utilizzati per il calcolo delle emissioni da traffico veicolare	150
Tabella 22 - Sintesi dei flussi di massa dei vari inquinanti considerati	151
Tabella 23 - Fattori di emissione per il PM ₁₀ relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale	152
Tabella 24 - Valori dei coefficienti al variare del tipo di particolato	152
Tabella 25 - Sintesi dei dati di input utilizzati per il calcolo delle emissioni di PM ₁₀	153
Tabella 26 - Sintesi dei risultati ottenuti in riferimento alle emissioni in atmosfera di PM ₁₀	153
Tabella 27 - Soglie assolute di PM ₁₀ al variare della distanza dalla sorgente e del numero di giorni di emissione - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 250 giorni/anno	154
Tabella 28 - Potenziali recettori presenti nei pressi delle aree di impianto, relativa tipologia e distanza	155
Tabella 29: Emissioni Annue e Totali Risparmiate	156

Tabella 30: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Acque	160
Tabella 31 - Calcolo della portata richiesta di fabbisogno civile del cantiere	161
Tabella 32 - Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive	161
<i>Tabella 33 - Calcolo della portata richiesta per bagnamento piste di cantiere</i>	162
Tabella 34: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Suolo e sottosuolo	167
Tabella 35: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Biodiversità	171
Tabella 36: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Sistema Paesaggio	178
Tabella 37: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Sistema Paesaggio	187
Tabella 38 - Sintesi riduzione di inquinanti emessi in atmosfera durante la vita utile dell'impianto	199
Tabella 39: Sintesi degli impatti valutati sulle diverse componenti ambientali	201

Elenco Figure

Figura 1 - Inquadramento su ortofoto dell'impianto di progetto (cfr. elaborato PRO_TAV_01)	11
Figura 2 - Inquadramento opere su cartografia RN2000, Parchi ed Aree Protette (cfr. SIA_TAV_01)	16
Figura 3 - Aree IBA più vicine alle zone di impianto	17
Figura 4 - "Zona Umida "Palude della Diaccia Botrona" e impianto di progetto	18
Figura 5 - Distanza del sito di impianto dal Parco Regionale della Maremma (in rosso) e dalla Diaccia Botrona (in viola)	19
Figura 6 - Aree tutelate per legge D.Lgs. 42-2004, art.142	21
Figura 7 - Aree tutelate per legge D.Lgs. 42-2004, art.136-143	21
Figura 8 - Vincolo Idrogeologico	23
Figura 9 - Aree percorse dal fuoco ed opere di progetto	24
Figura 10 - Servitù in atti catastali considerata nella stesura del layout finale (elaborato PRO_TAV_02)	25
Figura 11 - Aree non idonee L.R. 11/2011 e impianto di progetto (estratto elaborato SIA_TAV_25)	38
Figura 12 - Architettura del PIT Regione Toscana (Fonte: Relazione generale del piano paesaggistico)	39
Figura 13 - Carta dei caratteri del paesaggio (cfr. elaborato SIA_TAV_45)	39
Figura 14 - Carta topografica PIT (cfr. elaborato SIA_TAV_46)	40
Figura 15 - Carta dei sistemi morfogenetici PIT (cfr. elaborato SIA_TAV_47)	40
Figura 16 - Carta della rete ecologica, PIT Toscana (cfr. elaborato SIA_TAV_44)	41
Figura 17 - Carta dei morfotipi rurali PIT (cfr. elaborato SIA_TAV_48)	42
Figura 18 - Stralcio Carta dell'Aria, Acqua, Suolo del PTCP (cfr. elaborato SIA_TAV_09)	43

Figura 19 - Stralcio Carta delle infrastrutture e degli insediamenti del PTCP (cfr. elaborato SIA_TAV_10)	44
Figura 20 – Stralcio carta della morfologia territoriale del PTCP (cfr. elaborato SIA_TAV_11)	44
Figura 21 - Stralcio PRG del Comune di Grosseto	45
Figura 22 - Stralcio PRG del comune di Grosseto (cfr. tavola SIA_TAV_16)	46
Figura 23 – Stralcio PRG del comune di Grosseto (cfr. tavola SIA_TAV_20)	46
Figura 24 - Aree a pericolosità idraulica (cfr. elaborato SIA_TAV_02)	47
Figura 25 - Aree di impianto su mappa delle aree a rischio alluvioni da P.G.R.A (cfr. elaborato SIA_TAV_03)	48
Figura 26 - Reticolo principale UoM Regionale Toscana Costa (ITR091)	49
Figura 27 - Bacino dell'allacciante Superiore degli Acquisti con i principali fossi e sottobacini (Fonte: QC I.07 – RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA del giugno 2023)	50
Figura 28 - Battenti idraulici Tr 30 anni del bacino dell'Allacciante Superiore degli Acquisti. In giallo le aree di progetto (Fonte: QC I.07 – RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA del giugno 2023)	51
Figura 29 - Suddivisione in distretti idrografici - D.Lgs 152/2006	52
Figura 30 - Rete regionale Ozono, divisione in zone ed agglomerato (Fonte: ARPAT)	53
Figura 31 - Geosito nelle vicinanze delle aree di impianto, esterno sia all'area delle pannellature che della connessione in cavo interrato (in rosso ubicazione indicativa delle aree di progetto)	55
Figura 32 - Piano Faunistico Venatorio Regione Toscana (elaborato SIA_TAV_13)	56
Figura 33 - Dettaglio suddivisione in sottocampi su CTR (PRO_TAV_10)	63
Figura 34 - Particolare strutture di sostegno moduli FV	67
Figura 35 - Schema cabina	68
Figura 36 - Sezione tipo viabilità interna ai campi (Fonte: ns. elaborazione)	69
Figura 37 - Sezione tipo viabilità esterna ai campi fotovoltaici, per accesso al cancello di ingresso (Fonte: ns. elaborazione)	70
Figura 38 - Schema tipo recinzione perimetrale campi fotovoltaici (Fonte: ns. elaborazione)	70
Figura 39 - Cancelli di ingresso ai campi fotovoltaici, schema tipo (Fonte: ns. elaborazione)	71
Figura 40 - Quadro delle interferenze rilevate in sito e desumibili da cartografie ufficiali (PTO_TAV_04)	73
Figura 41 - Risoluzione interferenza - Attraversamento reticolo idrografico	74
Figura 42 - Risoluzione interferenza - Attraversamento reticolo idrografico	74
Figura 43 - Risoluzione interferenza - reticolo idrografico ed infrastruttura idrica fosso esistente	74
Figura 44 - Risoluzione interferenza - Passaggio su ponte	75
Figura 45 - Futura SE Terna (a sinistra) e Sottostazione Elettrica condivisa (a destra), con indicazione degli stalli	76
Figura 46 - Layout della sottostazione utente e sezione tipologica della stessa	76
Figura 47 - Drenaggi e viabilità interna (PRO_TAV_17)	78

Figura 48 - Modello Digitale del Terreno elaborato con strumentazione LiDAR per le valutazioni topografiche. Sulla scala metrica sono indicati i metri sul livello del mare. (Fonte: ns. elaborazione)	79
Figura 49 - Simulazione 3d delle attività agronomiche previste (Fonte: ns. elaborazione) – si veda coltivazione a pieno campo	81
Figura 50 - Esempio di minitrebbia: la larghezza di lavoro risulta perfettamente adattabile al contesto in cui si opera	84
Figura 51 - Piante di mimosa e di Evodia Danielli	89
Figura 52 - Area di cantiere di progetto	91
Figura 53 - Difetti "hot-spot" nei pannelli, visibili con indagine termografica (Fonte: ns. riproduzione)	92
Figura 54 - Piano di manutenzione delle cure colturali opere a verde - dal 2° al 5° anno93	
Figura 55 - Tipologia di installazione delle strutture di sostegno dei moduli FV con macchina battipalo	98
Figura 56 - Carta Bioclimatica d'Italia e dell'Europa (Fonti: Tomaselli, Balduzzi, Filipello, 1973 e Rivas-Martinez)	102
Figura 57 - Diagramma termo-pluviometrico di Grosseto - medie relative al periodo 1991-2020 (Fonte: Consorzio LaMMA, dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare)	103
Figura 58 - Carta fitoclimatica dell'Italia	104
Figura 59 - Temperatura media (°C), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)	106
Figura 60 - Temperatura media (°C), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)	106
Figura 61 - Aumento delle notti tropicali (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)	106
Figura 62 - Aumento delle notti tropicali (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)	106
Figura 63 - Diminuzione dei giorni con gelo (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)	107
Figura 64 - Diminuzione dei giorni con gelo (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)	107
Figura 65 - Aumento dei giorni estivi (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)	107
Figura 66 - Aumento dei giorni estivi (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)	108
Figura 67 - Aumento dei giorni con onde di calore (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)	108
Figura 68 - Aumento dei giorni con onde di calore (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)	108
Figura 69 - Variazione dei totali di precipitazione (mm), scenario RCP4.5(fonte: ISPRA)	109
Figura 70 - Variazione dei totali di precipitazione (mm), scenario RCP8.5 (fonte: ISPRA)	109
Figura 71 - Variazione dei totali di precipitazione giornalieri (mm), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)	109
Figura 72 - Variazione dei totali di precipitazione giornalieri (mm), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)	109
Figura 73 - Diminuzione del numero massimo di giorni senza pioggia (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)	110
Figura 74 - Diminuzione del numero massimo di giorni senza pioggia (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)	110
Figura 75 - Rete Regionale Inquinanti All. V D.Lgs 155/2010 (Fonte: Relazione regionale ARPAT)	111

Figura 76 - Corpi idrici superficiali e zone di impianto (Fonte: Piano di Gestione delle Acque III Ciclo 2021/2027)	113
Figura 77 - Aree di impianto (in rosso) ed individuazione dei corpi idrici superficiali (Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale - Scheda Corpo idrico (SWB))	113
Figura 78 - Estratto dal portale Banca dai MAS_ARPAT con indicazione della stazione di rilevamento MAS-456	114
Figura 79 - Canale di scolo presente (ns. elaborazione)	115
Figura 80 - Modello D.T.M. delle aree di progetto, in cui si evidenzia la presenza di canali superficiali per allontanamento delle acque (Fonte: ns. elaborazione)	115
Figura 81 - Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (Fonte: P.T.A. e ns. elaborazione)	116
Figura 82 - Corpi idrici sotterranei e zone di impianto (Fonte: Piano di Gestione delle Acque III Ciclo 2021/2027)	117
Figura 83 - Il Distretto dell'Appennino Settentrionale – I corpi idrici sotterranei	118
Figura 84 - Bordi delle principali depressioni carsiche	119
Figura 85 - Ubicazione delle indagini in sito	120
Figura 86 - Indagini geologiche e geognostiche in sito	121
Figura 87 - Carattere pedologico delle aree di impianto	122
Figura 88 - Uso del suolo secondo la Corine Land Cover 2018 (Fonte: ns. riproduzione su cartografia ufficiale) - elaborato SIA_TAV_23	123
Figura 89 - Vegetazione presente nelle aree di impianto (ns. riproduzione)	126
Figura 90 - Carta della vegetazione potenziale in riferimento all'area di progetto	127
Figura 91 - Aree IBA, siti SIC, ZPS, ZSC (Fonte: nostra riproduzione su cartografia ufficiale)	129
Figura 92 - Mappa Regione Toscana (Fonte: Treccani)	130
Figura 93 - Inquadramento su Area Vasta delle aree di impianto	131
Figura 94 - Zona di impianto (ns. elaborazione)	132
Figura 95 - estratto di mappa aerea con ubicazione dei recettori presi come rappresentanti e rappresentativi degli edifici potenzialmente sensibili (R) rispetto alle aree dell'impianto agrivoltaico evidenziate in verde	135
Figura 96 - Stazioni di monitoraggio ARPA per inquinamento elettromagnetico (Fonte: ARPAT)	137
Figura 97 - Rete autostradale nel territorio toscano (Fonte: Allegato A.a Documento di piano)	139
Figura 98 - Viabilità limitrofa alle aree di impianto, Strada dei Pupilli (ns. riproduzione)	140
Figura 99 - A Sx: ISTAT, Comuni per grado di urbanizzazione (Toscana. Anno 2020). A Dx: ISTAT, Comuni delle aree interne per tipologia (Toscana. Anno 2020)	141
Figura 100 - A Sx: ISTAT, Indice di vecchiaia per provincia (Toscana. 1° Gennaio 2023). A Dx: ISTAT, Valore aggiunto (euro) per abitante per Provincia (Toscana. Anno 2020)	142
Figura 101 - Scheda di censimento generale per il comune di Grosseto	142
Figura 102 - Percorso analizzato per le emissioni derivanti dal traffico veicolare indotto	150
Figura 103 - Ricettori entro 100m dalle aree di impianto (R1)	154
Figura 104 - Mappa della intervisibilità teorica dalle zone di impianto (cfr. elaborato SIA_TAV_26b)	180

Figura 105 - Ante e post operam con realizzazione dell'area di compensazione verde	182
Figura 106 - Ante-operam e post-operam, con realizzazione dell'area di compensazione verde	183
Figura 107 - Ante-operam e post-operam, con realizzazione dell'area di compensazione verde	183
Figura 108 - Edificato e rete viaria in rapporto all'intervisibilità di impianto	184
Figura 109 - Intervisibilità teorica e potenziali recettori di impatto visivo (cfr. elaborato SIA_TAV_27)	184
Figura 110 - Campo agrivoltaico con posizione dei recettori	189
Figura 111 - Impianti FER nell'intorno del sito di progetto	204

1 INTRODUZIONE

Il progetto proposto riguarda la realizzazione di un impianto agrivoltaico di potenza nominale pari a **38.47 MWp** in direct current (DC) da installarsi in territorio ricadente in Regione Toscana, nel comune di Grosseto, località “Braccagni” e del relativo elettrodotto di connessione. Il progetto è denominato **ENE 002a - Grosseto**.

Il Soggetto Responsabile, così come definito, ex art. 2, comma 1, lettera g, del DM 28 luglio 2005 e s.m.i., è la società **Grosseto Green Power S.r.l.**, con sede legale in Milano, Via Dante 7, iscritta al Registro delle Imprese di Milano – Monza – Brianza – Lodi n. REA MI-2676149 Codice Fiscale e Partita IVA n. 12660000964.

La procedura di VIA si rende necessaria in considerazione della tipologia di intervento da realizzare, rientrando nella categoria d’opera elencata al punto 2 lettera b) dell’Allegato IV alla parte seconda del TUA, così come modificato dalla Legge 108 del 2021, art.31, comma 6¹: *“impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.”*

Lo studio redatto contiene gli elementi di cui al D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. e alle Linee Guida SNPA 28/2020, ed in particolare:

- Definizione e descrizione dell’impianto e analisi delle motivazioni e delle coerenze;
- Focus dettagliato dello stato di fatto dell’ambiente in cui gli interventi proposti si inseriscono;
- Analisi della compatibilità dell’opera con le caratteristiche ambientali dei siti;
- Elencazione e descrizione degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale previsti;
- Progetto di monitoraggio ambientale (PMA).

L’impianto agrivoltaico in progetto, di potenza complessiva pari a **38.47 MWp**, occuperà una **superficie** pari a circa **57.25 Ha** e sarà connesso alla S.E. di futura realizzazione con relativo elettrodotto di connessione fino alla rete a 132 kV alla SE di Terna di nuova realizzazione, di lunghezza pari a circa **7,4 km** (cfr. Figura 1).

I terreni interessati dall’intervento ricadono in “Aree ad esclusiva funzione agricola” nel Regolamento Urbanistico del comune di Grosseto. La vegetazione presente in sito è caratterizzata da coltivazioni di tipo intensivo.

L’accessibilità al sito avviene da nord, tramite la SP 152 e la Strada dei Pupilli, di tipo locale e da sud, tramite la SP 152 e la strada Provinciale Bozzone, quindi le strade comunali via Vincenzo Malenchini e la Strada dei Pupilli.

Per il progetto agrivoltaico in oggetto è stata prevista una configurazione impiantistica in grado di coniugare la presenza dei “filari fotovoltaici” con l’attività agricola tramite i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di tracker mono-assiali in configurazione 1P disposti N-S con moduli di tipo bifacciale della potenza nominale di 690 Wp;
- ai fini di consentire pratiche agricole sotto ai moduli stessi, l’altezza minima dal suolo raggiunta dai moduli è circa 2,1 m in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli e l’altezza del montante principale è maggiore di 3 m;
- interasse (di seguito pitch) tra le file di tracker pari a 6,6 m e 4,22 m di distanza interfila.

Gli accorgimenti di cui sopra consentiranno di mantenere su tutta la superficie progettuale (**58 ha circa**) un uso agricolo, ad esclusione delle sole aree adibite a viabilità interna. Considerando che l’attuale uso delle aree di progetto è principalmente a colture cerealicole intensive, si prevede un piano agronomico delle aree con coltivazione di leguminose a rotazione.

¹ “All’Allegato II alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, al paragrafo 2), è aggiunto, in fine, il seguente punto: «- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW.».



Figura 1 - Inquadramento su ortofoto dell'impianto di progetto (cfr. elaborato PRO_TAV_01)

Il progetto prevede la realizzazione di una fascia arborea perimetrale lungo tutto il perimetro del parco agrivoltaico, costituita da piante di olivo, acacia dealbata (mimosa) ed Evodia danielli (Albero del miele).

La proposta progettuale presentata è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto ed il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento. Infatti, al progetto sono stati applicati i seguenti criteri / Best Practices:

- Occupazione di aree prive di vincoli paesaggistici ed ambientali;
- Minimizzazione dell'uso del suolo grazie alla prosecuzione dell'uso agricolo delle aree progettuali (Impianto Agrivoltaico).

Nonostante i criteri di cui sopra, per il presente progetto è stata redatta una Relazione Paesaggistica in quanto il progetto rientra tra gli interventi di grande impegno territoriale, così come definite al Punto 4 dell'Allegato Tecnico del DPCM 12/12/2005 (opere di carattere areale del tipo Impianti per la produzione energetica, di termovalorizzazione, di stoccaggio), per i quali va comunque verificata la compatibilità paesaggistica.

Inoltre, costituiscono parte integrante del presente Studio di Impatto Ambientale e del Progetto anche i seguenti elaborati:

- SIA_REL_02 - Piano di monitoraggio ambientale;
- SIA_REL_03 - Relazione geologica;
- SIA_REL_04 - Relazione geotecnica;
- SIA_REL_05 - Relazione sismica;
- SIA_REL_06 - Indagini in Sito;
- SIA_REL_07 - Relazione sulle ricadute socio-occupazionali;
- SIA_REL_09 - Valutazione previsionale di impatto acustico;
- SIA_REL_10 - Relazione florofaunistica;
- SIA_REL_11 - Relazione pedoagronomica;
- PAE_REL_01 - Relazione Paesaggistica;
- ARCH_REL_01 - Verifica Preventiva dell'Interesse Archeologico - VPIA;
- TERR_REL_01 - Piano preliminare terre e rocce da scavo;
- SNT_REL_01 - Sintesi non tecnica.

1.1 IL PROPONENTE

Grosseto Green Power S.r.l.,
Via Dante 7
20123 Milano
Partita IVA n. 12660000964

1.2 MOTIVAZIONI DEL PROGETTO

Il progetto si inquadra nell'ambito della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e in relazione alla tipologia di generazione risulta coerente con gli obiettivi enunciati all'interno dei quadri programmatici e provvedimenti normativi comunitari, nazionali e regionali. La coerenza si evidenzia sia in termini di **adesione alle scelte strategiche energetiche e sia in riferimento agli accordi globali in tema di contrasto ai cambiamenti climatici** (in particolare, il protocollo di Parigi del 2015 ratificato nel 2016 dall'Unione Europea). A fronte degli scarsi risultati fino ad ora raggiunti, la recentissima (**Sharm El Sheikh, Egitto, 7 e 8 novembre 2022**) **Conferenza Mondiale sul Clima COP 27**, promossa dalle Nazioni Unite, ha posto l'accento sull'urgenza di un'azione immediata in materia di cambiamenti climatici, riconoscendo nel contempo che la guerra della Russia contro l'Ucraina ha reso la situazione più complessa. È stato inoltre sottolineato come, alla luce della guerra Russia/Ucraina e del nuovo assetto geopolitico, l'obiettivo della UE deve continuare ad essere ancor di più quello di raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e di azzerare le emissioni nette, cercando di sfruttare il più possibile tutti i vettori di fonti energetiche e quindi diversificando per garantire la sicurezza degli approvvigionamenti. La posizione dell'UE nel suo insieme è stata definita dal Consiglio il **24 ottobre 2022**, ove sé stata sottolineata l'esigenza di innalzare considerevolmente il livello di ambizione globale affinché l'obiettivo di 1,5°C rimanga raggiungibile.

L'Italia intende perseguire un obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili, delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema.

Da un recente studio del Politecnico di Milano, emerge che per giungere all'obiettivo del 2050 di un mix elettrico 100% rinnovabile, nello scenario di costo ottimale **dovrebbero aggiungersi 144 GW di fotovoltaico, di cui la maggior parte in impianti distribuiti su tetti/coperture, oltre a 59 GW di eolico a terra e 17 GW di eolico offshore, e a 7 GW di potenza installata in elettrolizzatori per produrre idrogeno da fonti rinnovabili.**

La scelta del sito è stata fatta sulla base di diversi di parametri, tra cui l'irradianza giornaliera media annua valutata in KWh/mq/giorno di sole sul piano dei moduli non inferiore a 4; tra gli altri parametri che hanno influenzato la scelta del sito ci sono:

- le caratteristiche orografiche e geomorfologiche;
- la presenza/assenza di aree vincolate o non idonee ai sensi della normativa vigente;
- la presenza di strade pubbliche, Stazioni elettriche e altre infrastrutture.

Successivamente alla scelta del sito, è stata condotta una analisi di mercato al fine di valutare quali fossero le migliori componenti elettriche principali dell'impianto, moduli fotovoltaici ed inverter, che offrissero la maggiore efficienza ed affidabilità applicata alla tipologia di impianto in progetto.

Una volta definite le aree e le componenti elettriche principali da impiegare, tra cui quella di utilizzare per le strutture di sostegno degli inseguitori monoassiali EST-OVEST, grazie all'applicativo PVsyst, è stato possibile determinare la producibilità attesa dall'impianto in progetto.

1.3 SCOPO E STRUTTURA DELLO STUDIO

Lo studio presentato illustra le caratteristiche salienti del proposto impianto, analizza i possibili effetti ambientali derivanti dalla sua realizzazione, il quadro delle relazioni spaziali e territoriali che si stabiliscono tra l'opera e il contesto paesaggistico ed individua le soluzioni tecniche mirate alla mitigazione degli effetti negativi sull'ambiente.

È stato redatto secondo quanto previsto dalla vigente Normativa Nazionale, seguendo pertanto i contenuti indicati nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006 e nelle Linee Guida SNPA 28/2020 "*Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale*" in materia di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Le direttrici lungo le quali si sviluppa lo studio in oggetto sono:

- **Regime vincolistico e programmatico:** vengono elencati i principali strumenti di pianificazione territoriale ed ambientale, attraverso i quali vengono individuati i vincoli ricadenti sulle aree interessate dal progetto in esame verificando la compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di legge.
- **Quadro progettuale:** viene descritto nel dettaglio l'intervento proposto, con analisi delle alternative di progetto (alternativa zero, di localizzazione e progettuali) e delle caratteristiche fisiche e tecniche. Viene resa anche la descrizione delle diverse fasi di vita dell'impianto (cantiere, esercizio e dismissione) con lo studio degli effetti che ciascuna di esse genera sull'ambiente che ospita l'intervento in termini di produzione attesa, di ricadute occupazionali e sociali, di emissioni, scarichi e utilizzo di materie prime.
- **Quadro ambientale:** sono individuati e valutati i possibili impatti, sia negativi che positivi, conseguenti alla realizzazione dell'opera; viene resa la valutazione degli impatti cumulativi e si dà conto della fattibilità tecnico-economica dell'intervento e delle ricadute che la realizzazione apporta nel contesto sociale ed economico generale e locale; vengono individuate le misure di mitigazione e compensazione previste per l'attenuazione degli impatti negativi.
- **Stima degli impatti:** contiene la valutazione degli impatti positivi e negativi, diretti e indiretti, reversibili e irreversibili, temporanei e permanenti, a breve e lungo termine, transfrontalieri e generati dalle azioni di progetto durante le fasi di cantiere e di esercizio, cumulativi rispetto ad altre opere esistenti e/o approvate. Per la descrizione sono utilizzate matrici, grafici e cartografie reperibili tramite il sistema informatico della Regione Basilicata. Vengono valutati gli effetti derivanti dal cumulo con altri progetti esistenti e/o approvati attraverso la valutazione di eventuali criticità ambientali esistenti relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili in tal senso. Tutte le metodologie utilizzate per la valutazione degli impatti sono descritte nel dettaglio.
- **Piano di Monitoraggio Ambientale:** contiene l'insieme di azioni che consentono di verificare i potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto proposto; è stato predisposto per tutte le fasi di vita dell'opera (cantiere, esercizio e dismissione) e rappresenta lo strumento che fornisce la reale misura dell'evoluzione dello stato dell'ambiente. Consente ai

soggetti responsabili (proponente, autorità competenti) di individuare i segnali necessari per attivare preventivamente e tempestivamente eventuali azioni correttive qualora i parametri ambientali non siano coerenti con le previsioni effettuate nell'ambito del processo di VIA.

Al fine di valutare l'impatto generale dell'impianto proposto sull'intero ciclo di vita, lo studio è stato redatto sulla base dello stato di fatto delle componenti e delle caratteristiche progettuali, valutando pertanto gli impatti del progetto nelle **fasi di costruzione, esercizio e dismissione**. Anche le relative opere di mitigazione sono state divise per ciascuna "fase di vita" dell'impianto.

Il metodo di analisi seguito consiste nel sottoporre le componenti ambientali a valutazione, seguendo una opportuna struttura, di seguito articolata:

- la descrizione dell'ambiente potenzialmente soggetto ad impatti importanti sia in termini di singole componenti (aria, acqua, etc.), sia in termini di sistemi complessivi di interazioni;
- l'indicazione degli effetti attesi, chiarendo in modo esplicito le modalità di previsione adottate, gli effetti legati alle pressioni generate (inquinanti, rifiuti, etc.) e le risorse naturali coinvolte;
- la descrizione delle misure previste per il contenimento degli impatti negativi, distinguendo le azioni di:
 - prevenzione, che consentono di evitare l'impatto;
 - mitigazione, che consentono di ridurre gli impatti negativi;
 - compensazione, che consentono di bilanciare gli impatti residui a valle delle mitigazioni;
 - valutazione complessiva degli impatti individuati.

2 REGIME VINCOLISTICO E CONTESTO PROGRAMMATICO

2.1 REGIME VINCOLISTICO

I paragrafi che seguono riportano l'analisi di coerenza del progetto con le aree sottoposte a vincolo e/o tutela presenti nel contesto territoriale di riferimento (vincoli paesaggistici, naturalistici, architettonici, archeologici, storico-culturali, idrogeologici).

Lo studio del territorio e l'analisi del regime vincolistico sono basati sull'attività di reperimento effettuata presso gli Enti di competenza e sull'esame della documentazione reperibile a carattere nazionale, regionale e locale che ne comprenda il regime vincolistico sovraordinato, incidente sul territorio di interesse e relativo alle attività in progetto.

Le analisi dei vincoli esistenti sono state effettuate, considerando nello studio una area vasta di 5km (buffer) all'intorno delle aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (Campi fotovoltaici, cavidotto, ecc..).

2.1.1 Aree naturali tutelate a livello comunitario

Nell'intorno del sito è stata verificata la presenza di aree appartenenti a:

- "Rete Natura 2000" (SIC, ZPS)
- IBA
- Zone umide Ramsar

Per la redazione del presente studio è stata verificata l'interazione tra il sito oggetto di intervento e le aree tutelate a livello comunitario. Non si segnalano, a tal proposito, interferenze con le suddette aree. Si veda per dettagli cartografici la successiva Figura 2 e l'elaborato SIA_TAV_01.

2.1.1.1 Rete Natura 2000

Con la Direttiva 92/43/CEE si è istituito il progetto Natura 2000 che l'Unione Europea sta portando avanti per *"contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione di habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri"* al quale si applica il trattato U.E. La **rete ecologica Natura 2000** è la rete europea di aree contenenti habitat naturali e seminaturali, habitat di specie, e habitat di specie di particolare valore biologico ed a rischio di estinzione.

La Rete Natura 2000 si compone di:

- **"Siti di Importanza Comunitaria (SIC)"**, individuati ai sensi della direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992, denominata Direttiva "Habitat", relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali nonché della flora e della fauna selvatica. Questi siti vengono proposti dal Ministero dell'Ambiente alla Commissione Europea per il riconoscimento di **"Zone Speciali di Conservazione (ZSC)"**;
- **"Zone di Protezione Speciale (ZPS)"**, individuate ai sensi della direttiva 79/409/CEE del 2 aprile 1979, denominata Direttiva "Uccelli", concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

Nei siti SIC e ZPS deve essere garantita la conservazione di habitat, biotopi ed emergenze naturalistiche endemiche. In Italia la Direttiva "Uccelli" è stata recepita con Legge n. 157 dell'11/02/1992, Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio, mentre la Rete Natura 2000 è stata istituita con DPR n. 357 del 08/09/1997, Regolamento recante attuazione della Direttiva "Habitat" relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche, emanato in recepimento della Direttiva 92/43/CEE.

Nell'ambito dell'area interessata dal progetto ed in un intorno di circa 5 km è stata verificata la presenza di siti appartenenti alla "Rete Natura 2000" (Siti di Importanza Comunitaria - SIC, Zone di Protezione Speciale - ZPS).

Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (Campi fotovoltaici, cavidotto, ecc..) non interferiscono con alcun Sito Natura 2000, tuttavia, nel

raggio sopramenzionato (5 km) risulta individuabile la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ex SIC - IT51A0009 - Monte Leoni, 4,2 km ad Est dal sito di impianto (cfr. Figura 2).
 A distanze maggiori è presente la Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ex SIC - IT51A0010 - Poggio Moscona, ubicata circa 9,1 km a Sud Est dal sito di impianto.

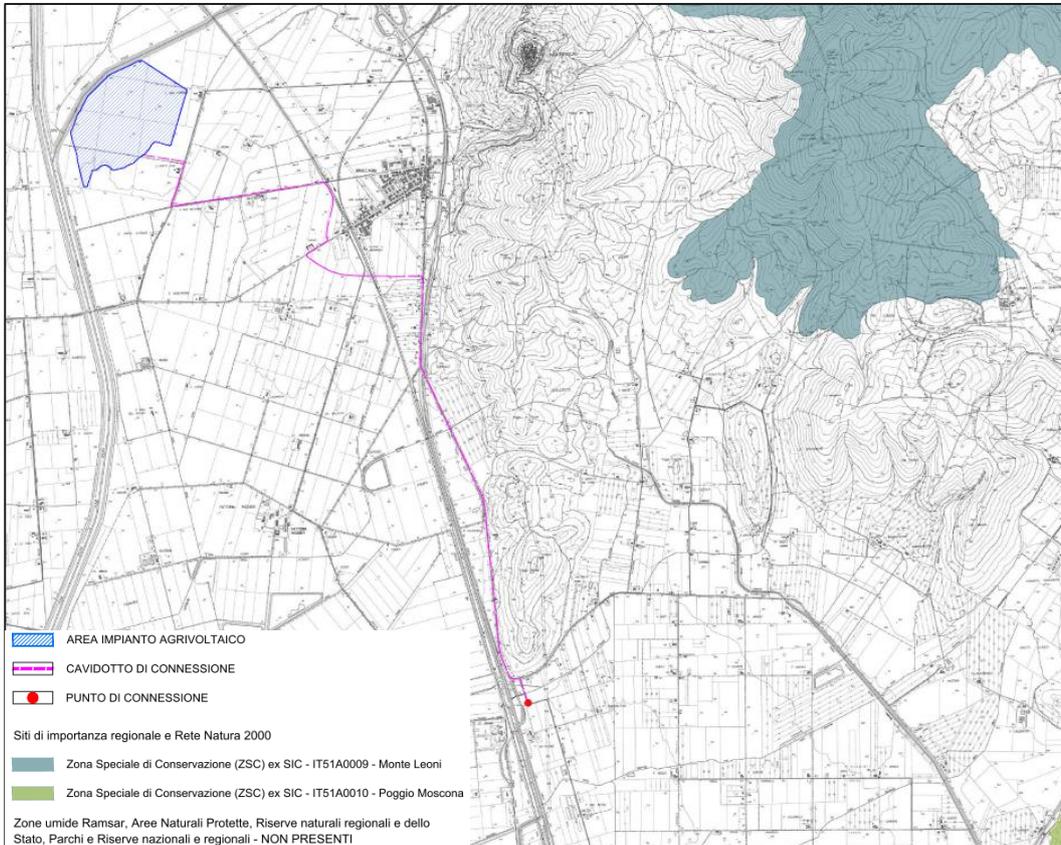


Figura 2 - Inquadramento opere su cartografia RN2000, Parchi ed Aree Protette (cfr. SIA_TAV_01)

2.1.1.2 IBA

La Direttiva “Uccelli” non definisce criteri omogenei per l'individuazione e designazione delle ZPS; per tale motivo, al fine di rendere applicabile tale Direttiva, la Commissione Europea ha incaricato la BirdLife International (una rete che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione degli uccelli in tutto il mondo) di sviluppare, con il Progetto europeo “Important Bird Area (IBA)”, uno strumento tecnico per individuare le aree prioritarie alle quali si applicano gli obblighi di conservazione previsti dalla Direttiva stessa.

Le Important Bird Areas (IBA) sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque costituiscono uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. L'inventario delle IBA di BirdLife International fondato su criteri ornitologici quantitativi è stato riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) come strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come Zone di Protezione Speciale (ZPS).

A livello globale, le IBA oggi individuate sono circa 11000, sparse in 200 Paesi. In Italia il primo inventario delle IBA italiane è stato pubblicato nel 1989, seguito nel 2000 da un secondo inventario più esteso. Ad oggi, le IBA italiane identificate sono 172, e i territori da esse interessate sono quasi integralmente stati classificati come ZPS in base alla Direttiva 79/409/CEE. La Lipu sta inoltre lavorando per completare la rete delle IBA in ambiente marino allo scopo di proteggere anche gli uccelli che dipendono più o meno strettamente dal mare, come la Berta maggiore, che vive la maggior parte della propria vita in mare aperto e torna sulla terraferma solo per nidificare. Alle aree IBA non designate dagli Stati come ZPS sono comunque applicate le misure di tutela previste dalla Direttiva “Uccelli”.

Le aree di progetto, intese nella totalità delle superfici oggetto di intervento (Campi fotovoltaici, cavidotto, ecc..) e l'area vasta considerata non interferiscono con alcuna Important Bird Areas. L'area più vicina IBA 097 "Diaccia Botrona" dista circa 11,5 km circa dal sito di impianto, in direzione Sud Ovest. Si ritiene pertanto ininfluenza l'impatto del progetto sulle aree perimetrate IBA.



Figura 3 - Aree IBA più vicine alle zone di impianto

2.1.1.3 Zone umide Ramsar

La Convenzione sulle zone umide di importanza internazionale, soprattutto in quanto habitat per le specie di uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran, il 2 febbraio 1971. La Convenzione di Ramsar è stata ratificata e resa esecutiva dall'Italia con il DPR 13 marzo 1976, n. 448 *"Esecuzione della convenzione relativa alle zone umide d'importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici, firmata a Ramsar il 2 febbraio 1971"*, e con il successivo DPR 11 febbraio 1987, n. 184.

La Convenzione nasce anche per rispondere all'esigenza di invertire il processo di trasformazione e distruzione delle zone umide quali ambienti primari per la vita degli uccelli acquatici, che devono percorrere particolari rotte migratorie attraverso diversi Stati e Continenti per raggiungere ad ogni stagione i differenti siti di nidificazione, sosta e svernamento;

Dall'ultimo aggiornamento, presente sul sito ufficiale, risulta che hanno aderito alla Convenzione 171 paesi e che il relativo elenco comprende 2.412 siti per una superficie totale di 254.467.869 ettari. L'Italia è presente con 56 siti individuati e una superficie totale di 73.308 ettari.

Nell'Area Vasta di impianto, ed in particolare sul territorio della provincia di Grosseto, sono presenti n°3 Zone Umide di Importanza Internazionale, di seguito indicate:

- Palude della Diaccia Botrone, che dista circa 12 km dall'area di impianto;
- Palude della Trappola – Foce dell'Ombrone, che dista circa 17 km dall'area di impianto;
- Palude di Scarlino, che dista circa 24 km dall'area di impianto.

Le opere di progetto ricadono all'esterno di aree classificate all'interno delle "Zone Umide". Considerando che la zona umida più vicina, denominata "Palude della Diaccia Botrona" dista circa 12 km dall'area di progetto, non si ritiene significativo l'impatto del progetto sulle Zone Umide.



Figura 4 - "Zona Umida "Palude della Diaccia Botrona" e impianto di progetto

2.1.2 Aree naturali protette (L. 394/1991)

Le aree naturali protette sono zone caratterizzate da un elevato valore naturalistico, per le quali è prevista la protezione in modo selettivo del territorio ad alta biodiversità.

La Legge Quadro sulle Aree Protette (394/91) classifica le aree naturali protette in:

- **Parchi Nazionali.** Aree al cui interno ricadono elementi di valore naturalistico di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato per la loro protezione e conservazione. Sono istituiti dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio.
- **Parchi naturali regionali e interregionali.** Aree di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. Sono istituiti dalle Regioni.
- **Riserve naturali.** Aree al cui interno sopravvivono specie di flora e fauna di grande valore conservazionistico o ecosistemi di estrema importanza per la tutela della diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. In base al pregio degli elementi naturalistici contenuti possono essere istituite dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio o dalle Regioni.

Nella Regione Toscana sono presenti due parchi provinciali e 47 riserve naturali regionali.

Le opere di progetto ricadono all'esterno di aree classificate all'interno delle "Aree naturali protette L.394/1991", il sito più vicino dista circa 15 km, "Parco Regionale della Maremma".

È stata verificata inoltre la presenza di Oasi WWF nel territorio di interesse, sia su area vasta che nell'intorno delle aree di progetto. Tali aree sono definite come le aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, ecc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

Nella regione Toscana sono presenti 7 Oasi WWF.

Le opere di progetto ricadono all'esterno di aree classificate all'interno delle "Oasi WWF".

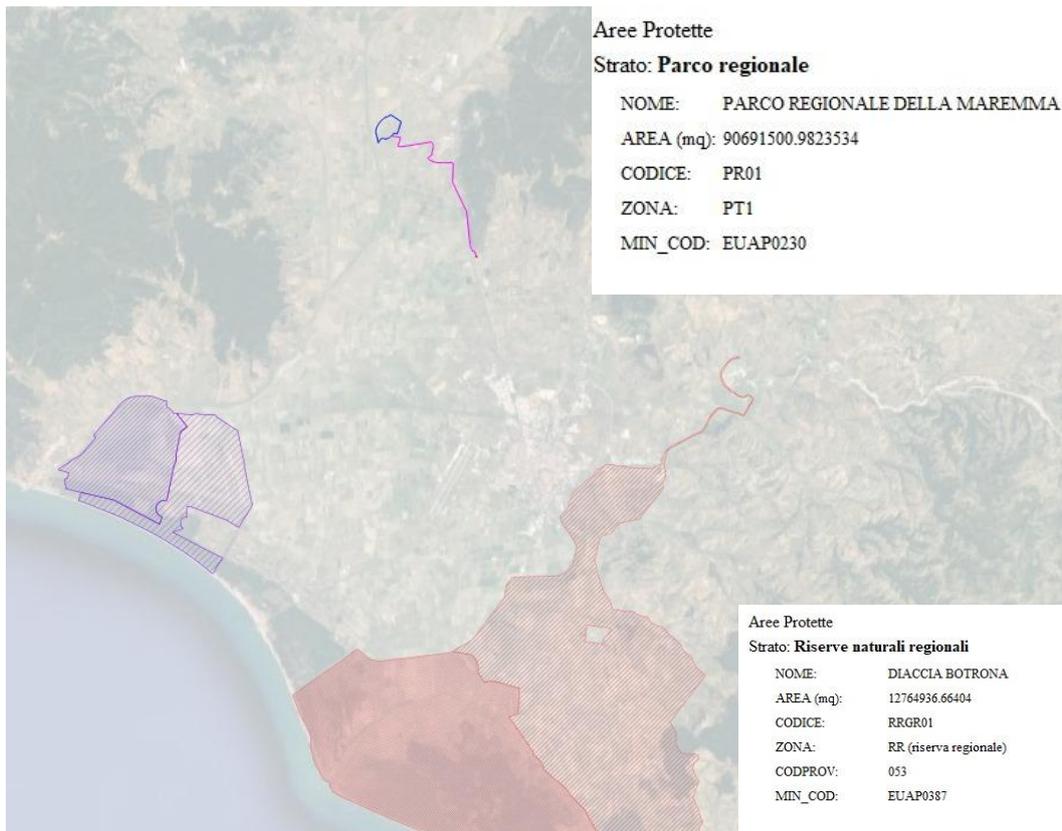


Figura 5 - Distanza del sito di impianto dal Parco Regionale della Maremma (in rosso) e dalla Diaccia Botrona (in viola)

2.1.3 Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.)

Il D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. disciplina la conservazione, la fruizione e la valorizzazione dei beni culturali e dei beni paesaggistici. Tale decreto è stato ripetutamente modificato da ulteriori disposizioni integrative e correttive, senza apportare modifiche sostanziali relativamente all'identificazione e alla tutela dei beni culturali ed ambientali.

Sono Beni Culturali *“le cose immobili e mobili che, ai sensi degli art. 10 e 11, presentano interesse artistico, storico, archeologico, etnoantropologico, archivistico e bibliografico e le altre cose individuate dalla legge o in base alla legge quali testimonianze aventi valore di civiltà”*. Alcuni beni, inoltre, vengono riconosciuti oggetto di tutela ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. solo in seguito ad un'apposita dichiarazione da parte del soprintendente.

L'art. 134 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce come “beni paesaggistici”:

- *“gli immobili e le aree indicate all'articolo 136, costituente espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge”*, individuati ai sensi degli artt. da 138 a 141;
- *“le aree di cui all'art. 142”*;
- *“gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell'art. 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli artt. 143 e 156”*.

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

L'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. definisce come aree "interesse paesaggistico" e sono sottoposte alle disposizioni di tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici, le aree di seguito descritte:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- 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;
- 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;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;
- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227 (norma abrogata, ora il riferimento è agli articoli 3 e 4 del decreto legislativo n. 34 del 2018);
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

Ai commi 2 e 3 dell'art. 142 sono definite le esclusioni per le quali non si applica quanto indicato al comma 1 del medesimo articolo.

Nel merito del progetto in oggetto, analizzando i Beni Culturali e i Beni Paesaggistici tutelati dal D.Lgs. 42/2004 e s.m.i. posti in prossimità dell'area di studio è emerso che le aree interessate dall'impianto agrivoltaico ricadono all'esterno sia delle aree tutelate per legge ai sensi del D.Lgs. 42-2004, art.136-143 (cfr. Figura 7 ed elaborato SIA_TAV_06) sia delle "aree vincolate ai sensi dell'art.142 del D.Lgs 42/2004" (cfr. Figura 6 - Aree tutelate per legge D.Lgs. 42-2004, art.142 ed elaborato SIA_TAV_07).

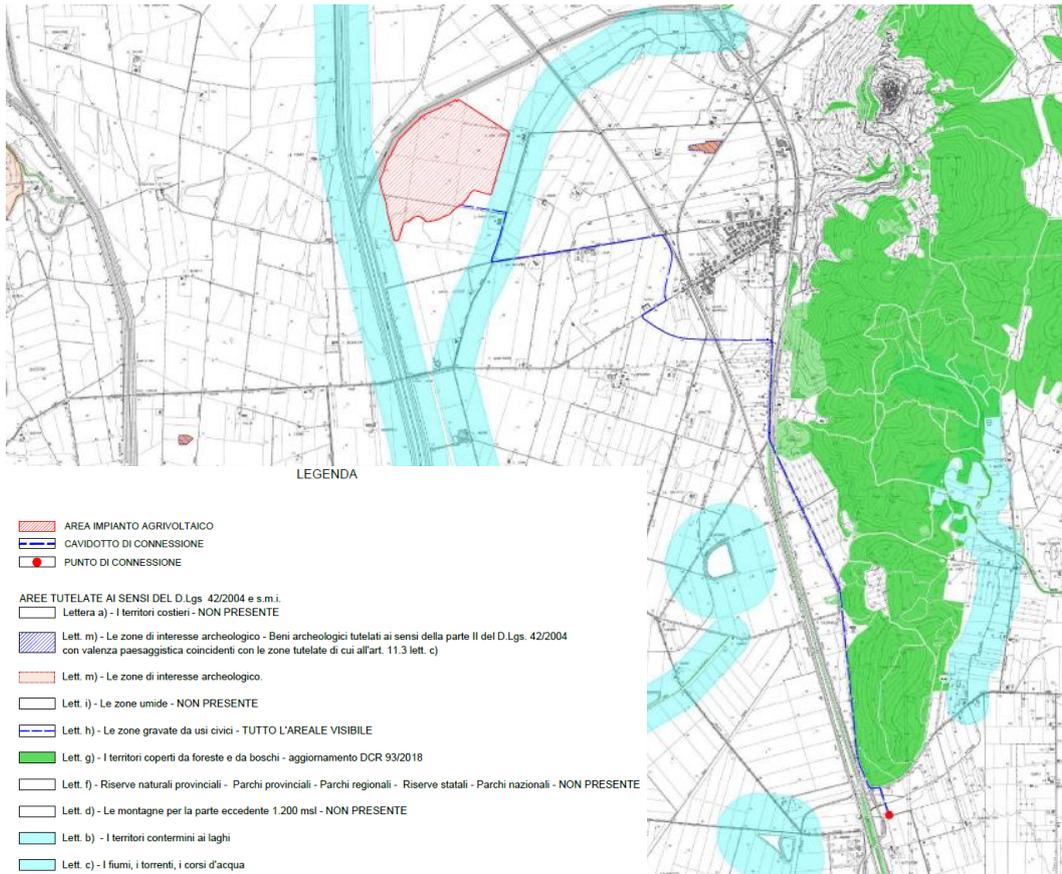


Figura 6 - Aree tutelate per legge D.Lgs. 42-2004, art.142

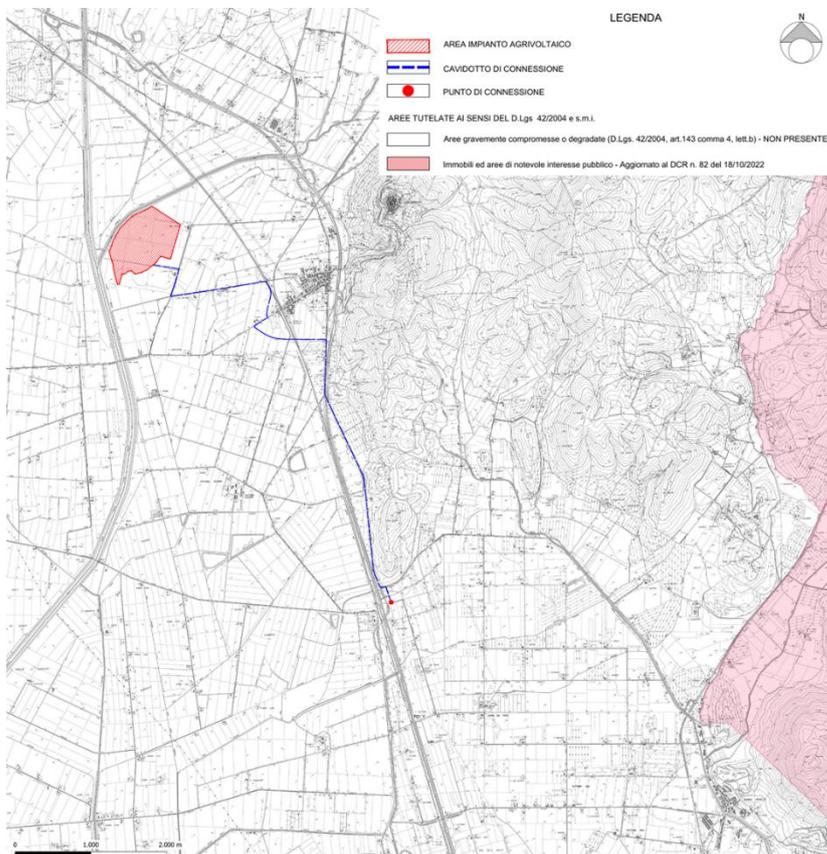


Figura 7 - Aree tutelate per legge D.Lgs. 42-2004, art.136-143

Per quanto concerne i beni architettonici tutelati ai sensi dell'Art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i., è stata esaminata anche la cartografia disponibile presso il portale "VINCOLI in rete" del Ministero per i Beni e le Attività Culturali (di seguito MiBAC), dalla quale non si evince la presenza di beni di interesse culturale verificato né in corrispondenza delle aree di progetto né nell'intorno di 500 metri dal campo FV proposto.

Relativamente alle opere connesse, si evidenzia che il cavidotto interrato esterno di connessione alla SE della RTN intercetta il reticolo idrografico censito dalla *lett. c) del D.Lgs 42/2004 "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua"*. A tal proposito, si fa presente che i cavidotti, in quanto interrati, ricadono tra gli interventi ed opere in aree vincolate esclusi dall'autorizzazione paesaggistica in quanto paesaggisticamente irrilevanti ai sensi dell'Allegato A del DPR 13 febbraio 2017, n. 31 - Regolamento recante individuazione degli interventi esclusi dall'autorizzazione paesaggistica o sottoposti a procedura autorizzatoria semplificata; in particolare, il cavidotto ricade nella fattispecie di cui al punto A.15 "*fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici [...] la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che non incidano sugli assetti vegetazionali, quali [...] tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse [...] l'allaccio alle infrastrutture a rete*". Si fa altresì presente che, ai sensi art. 14 del succitato DPR 31/2017, l'esclusione dell'autorizzazione paesaggistica per gli interventi di cui all'Allegato A prevale su eventuali disposizioni contrastanti, quanto al regime abilitativo degli interventi, contenute nei piani paesaggistici o negli strumenti di pianificazione ad essi adeguati.

Si osserva, inoltre, che il cavidotto seguirà il tracciato della strada esistente, e che pertanto l'unica interferenza individuata con il percorso del canale presenta un attraversamento con ponticello in c.a. Si prevede, in tal senso, il passaggio con tecnologia TOC "trivellazione orizzontale controllata", pertanto senza alcuna interferenza di natura idraulica con il canale.

2.1.4 Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/1923)

Nell'intorno del sito è stata verificata la presenza di aree sottoposte a vincoli idrogeologici.

La legge fondamentale forestale, contenuta nel Regio Decreto 3267 del 1923², stabilisce che sono sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con la natura del terreno, possono, con danno pubblico, subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Per proteggere il territorio e prevenire pericolosi eventi e situazioni calamitose quali alluvioni, frane e movimenti di terreno, sono state introdotte norme, divieti e sanzioni. In particolare, l'art. 20 del suddetto R.D. dispone che chiunque debba effettuare movimenti di terreno che non siano diretti alla trasformazione a coltura agraria di boschi e dei terreni saldi ha l'obbligo di comunicarlo all'autorità competente per il nulla-osta. L'art.21, invece, regola anche le procedure per le richieste delle autorizzazioni alla trasformazione dei boschi in altre qualità di colture ed i terreni saldi in terreni soggetti a periodica lavorazione.

Le opere di progetto ricadono all'esterno di aree classificate come "aree sottoposte a vincolo idrogeologico" (cfr. Figura 8 ed elaborato SIA_TAV_08). Si specifica che il cavidotto di connessione risulta essere adiacente ad una zona soggetta a vincolo idrogeologico. Il cavidotto, collocato lungo strada esistente, non interessa in alcun punto tale area.

² R.D.L. 30/12/1923 n. 00003267 vigente "BOSCHI E FORESTE Regio decreto-legge 30 dicembre 1923, n. 3267 (in Gazz. Uff., 17 maggio 1924, n. 117)."

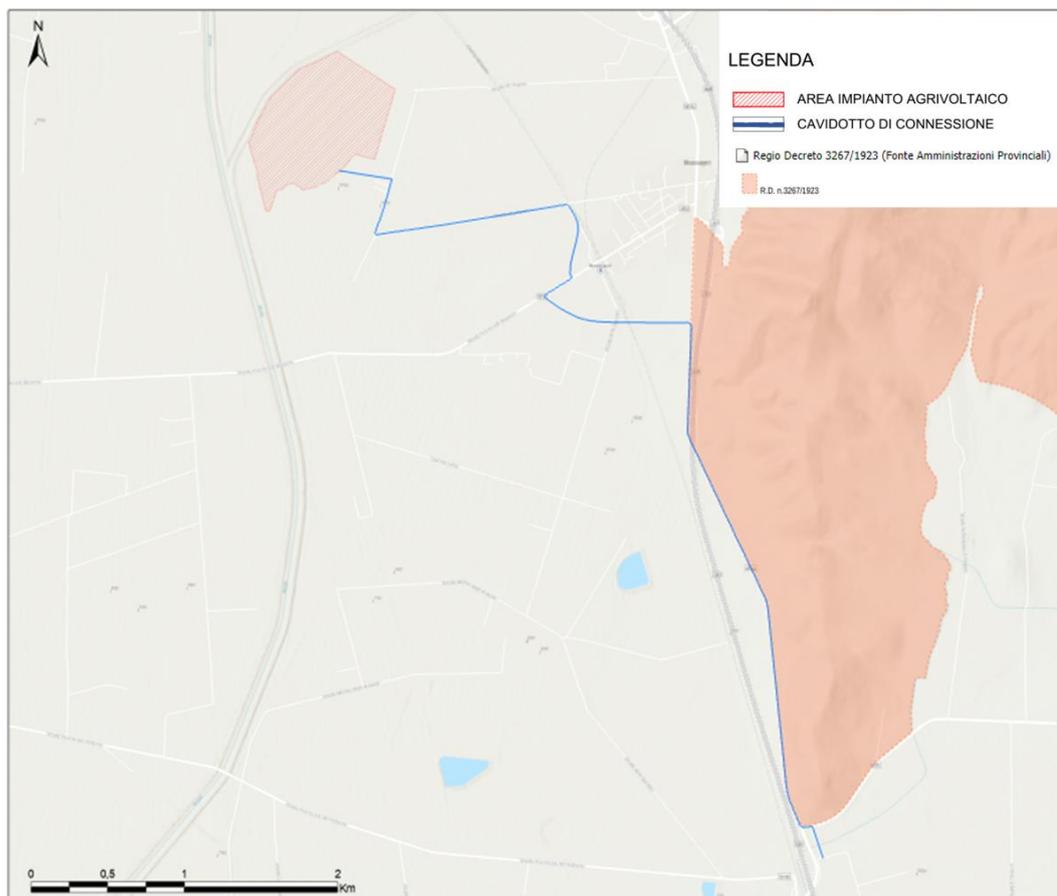


Figura 8 - Vincolo Idrogeologico

2.1.5 Aree Percorse dal Fuoco L 353/2000

Con la Legge n. 353 del 21 novembre 2000 “Legge quadro sugli incendi boschivi”, finalizzata alla difesa dagli incendi e alla conservazione del patrimonio boschivo nazionale, viene stabilito all’articolo 10 che tutte le zone boscate ed i pascoli interessati da incendi non possono avere una destinazione diversa da quella preesistente all’incendio per almeno quindici anni. Resta tuttavia consentita la costruzione di opere pubbliche necessarie alla salvaguardia della pubblica incolumità e dell’ambiente.

Nei comuni sprovvisti di piano regolatore è vietata per dieci anni ogni edificazione su area boscata percorsa dal fuoco. È inoltre vietata per dieci anni, sui predetti soprassuoli, la realizzazione di edifici nonché di strutture e infrastrutture finalizzate ad insediamenti civili ed attività produttive, fatti salvi i casi in cui detta realizzazione sia stata prevista in data precedente l’incendio dagli strumenti urbanistici vigenti a tale data”.

Dalla consultazione della cartografia del “Piano Faunistico Venatorio” emerge che le opere di progetto sono esterne ad aree percorse dal fuoco, sia per l’area occupata dai moduli fotovoltaici che per l’elettrodotto di connessione. Tale informazione è confermata dalla consultazione della BANCA DATI INCENDI BOSCHIVI della Regione Toscana, aggiornata al 2022.

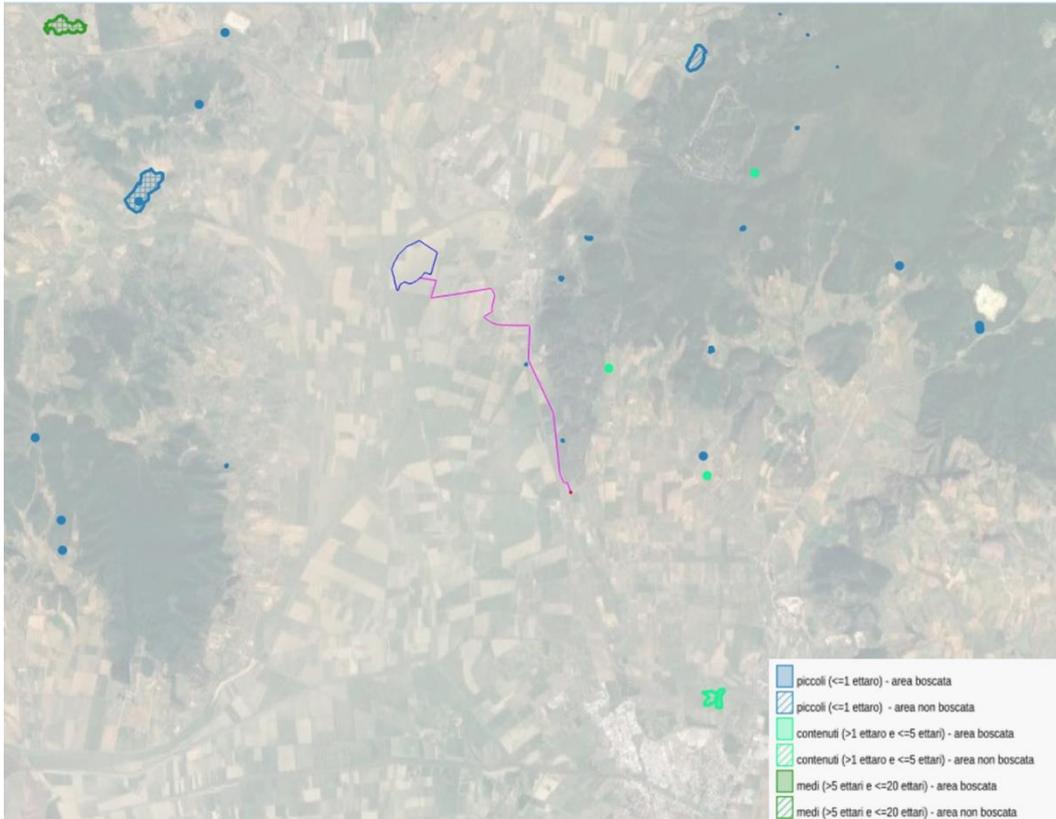


Figura 9 - Aree percorse dal fuoco ed opere di progetto

2.1.6 Vincoli tecnologici

Sono state verificate le interferenze rispetto alle seguenti fasce di rispetto:

- stradali;
- gasdotti;
- elettrodotti.

Dalla analisi condotta è emerso che:

- fasce di rispetto stradali: non interessano l'areale di impianto;
- gasdotti: dai dati bibliografici consultati e dalle ispezioni in sito non risultano presenti gasdotti sulle aree di impianto; pertanto, non sono state considerate fasce di rispetto;
- elettrodotti: dai dati bibliografici consultati e dalle ispezioni in sito non risultano presenti elettrodotti sulle aree di impianto; pertanto, non sono state considerate fasce di rispetto.

Si fa presente che è stata rilevata una servitù nella zona di impianto, in atti catastali; non è stato possibile stabilire, da indagini bibliografiche, dalle ispezioni in sito e dal confronto con il proprietario, la natura di tale servitù: si specifica che tale area è stata cautelativamente esclusa dall'installazione delle aree pannellate (cfr. Figura 33).

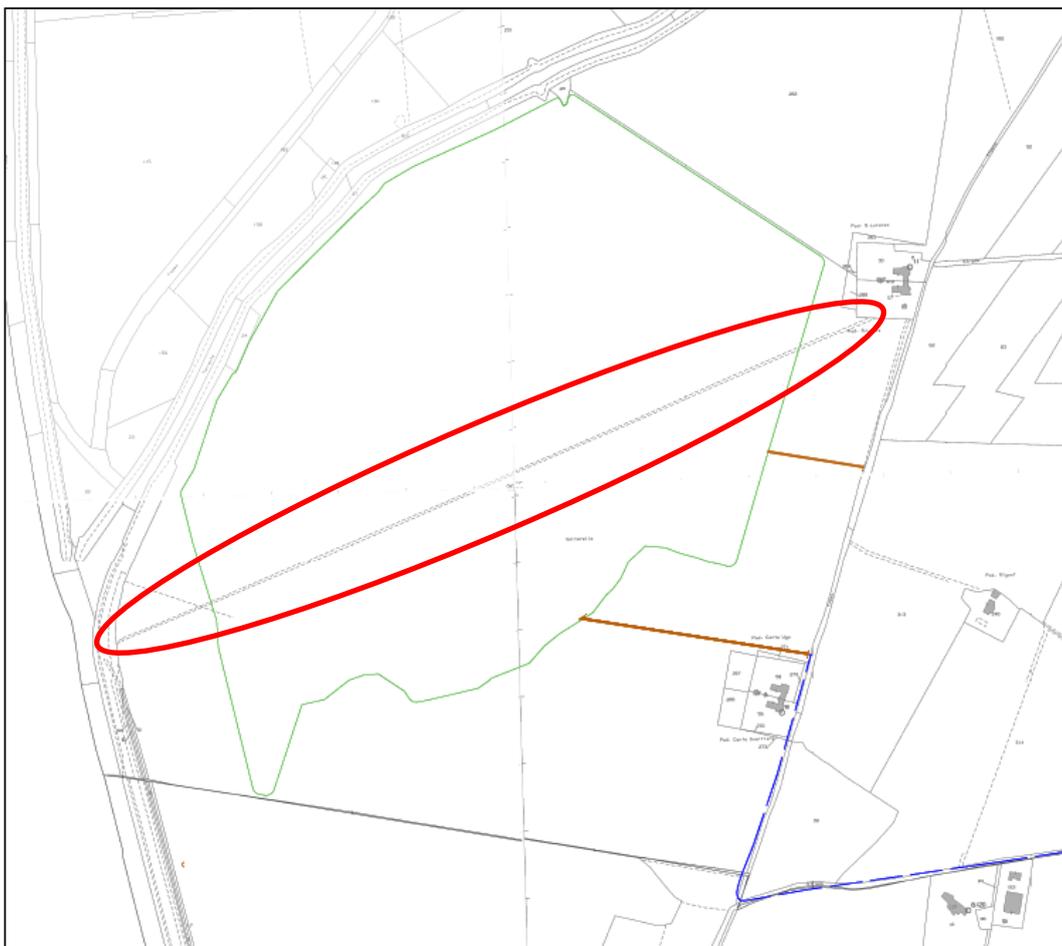


Figura 10 - Servitù in atti catastali considerata nella stesura del layout finale (elaborato PRO_TAV_02)

2.1.7 Vincolo aeronautico

È stata effettuata la verifica di interferenza con aeroporti e i sistemi di comunicazione / navigazione/RADAR di ENAV S.p.A., tramite l'applicativo disponibile sul portale ENAV; dalla suddetta verifica è emerso che non vi sono interferenze.

2.1.8 Concessioni Minerarie

L'area individuata per la realizzazione dell'impianto non ricade in zone interessate dalla presenza di concessioni minerarie e/o permessi di ricerca idrocarburi – UNMIG (L. 12/2019). A tal proposito, si allegherà la dichiarazione redatta conformemente al modello reperibile sul sito web del Ministero dello Sviluppo Economico³.

L'area più prossima dista circa 81 km.

³ [Nulla osta minerario per linee elettriche e impianti \(mise.gov.it\): dichiarazione_1.pdf \(mise.gov.it\)](https://www.mise.gov.it)

2.2 CONTESTO PROGRAMMATICO

I paragrafi che seguono riportano l'analisi di coerenza del progetto con la programmazione paesaggistica, territoriale e di settore sviluppata a livello Nazionale, Regionale, Provinciale e Comunale al fine di verificare la compatibilità tra gli obiettivi/modalità di attuazione dei vari Piani e la soluzione progettuale in oggetto.

Al termine dell'analisi di ciascun piano viene indicata la relazione tra il progetto in oggetto ed il Piano analizzato e viene espresso un giudizio di coerenza con gli obiettivi del Piano stesso.

2.2.1 Pianificazione Energetica

2.2.1.1 Pianificazione Comunitaria ed internazionale

Qui di seguito si riporta uno schema riassuntivo dei più recenti e principali programmi stipulati a livello europeo e/o internazionale in tema di energia e lotta ai cambiamenti climatici:

- **Summit della Terra:** nell'anno 1992 si è tenuta a Rio de Janeiro la Conferenza sull'Ambiente e sullo Sviluppo delle Nazioni Unite ("Summit della Terra"), nell'ambito della quale è stato stipulato il trattato ambientale internazionale Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, avente come obiettivo quello di analizzare il tema della riduzione delle concentrazioni di gas serra e dei cambiamenti climatici. Il trattato, come stipulato originariamente e firmato da 154 nazioni, prevedeva dopo la ratifica che i governi perseguissero l'obiettivo non vincolante di ridurre le concentrazioni dei gas serra. Esso però includeva la possibilità che le parti firmatarie adottassero, in apposite conferenze, atti ulteriori ("protocolli") che avrebbero posto i limiti obbligatori di emissioni. Dall'entrata in vigore del trattato, a cadenza di base annuale, le nazioni firmatarie si sarebbero incontrate nella Conferenza delle Parti (COP), per analizzare i progressi nell'affrontare il fenomeno del cambiamento climatico, negoziare i protocolli e stabilire azioni giuridicamente vincolanti.
- **Protocollo di Kyoto:** tale trattato internazionale in materia ambientale, avente come oggetto la tematica del riscaldamento globale, è stato pubblicato nel 11/12/1997 in occasione della Conferenza delle Parti (COP 3) tenuta a Kyoto da parte della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Tale protocollo si poneva l'obiettivo primario di ridurre le concentrazioni di gas serra nell'atmosfera a un livello tale da prevenire pericolose interferenze antropiche con il sistema climatico (art. 2). Il protocollo si basava sul principio di responsabilità climatica/energetica comune ma differenziata, riconoscendo diverse capacità e possibilità dei singoli Paesi nella lotta ai cambiamenti climatici (in funzione del relativo stato di sviluppo economico), e differenziandone e scalandone gli obiettivi di riduzione delle emissioni, mediante il seguente sistema di meccanismi flessibili:
 - ✓ Clean Development Mechanism (CDM);
 - ✓ Joint Implementation (JI);
 - ✓ Emissions Trading (ET).

Il primo e principale periodo di impegno del Protocollo è iniziato nel 2008 e si è concluso nel 2012. Nell'anno 2012, 37 paesi (compresa la UE) hanno concordato un secondo periodo di impegno, per estendere l'accordo sino all'anno 2020 (Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto) con obiettivi vincolanti.

- **Direttiva 2009/28/CE:** direttiva comunitaria relativa alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle pregresse direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. Tale specifica direttiva è stata recepita in Italia con D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011.
- **Pacchetto Clima-Energia 20-20-20:** tale piano, entrato in vigore nel giugno 2009, comprende l'insieme delle misure e strategie europee in tema di energia e clima valide sino all'anno 2020, con particolare riferimento al periodo successivo al termine di applicazione del Protocollo di Kyoto (2013). Il pacchetto, contenuto nella Direttiva 2009/29/CE, consiste in una serie di leggi volte a garantire il rispetto dei seguenti obiettivi entro il 2020:
 - ✓ taglio del 20% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);

- ✓ 20% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili;
- ✓ miglioramento del 20% dell'efficienza energetica.

Gli obiettivi della strategia sono stati fissati dai leader dell'UE nel 2007 e sono stati recepiti nelle legislazioni nazionali nel 2009.

- **Energy Roadmap 2050:** tale piano strategico, pubblicato il 15/12/2011 dalla Commissione Europea con Comunicazione COM(2011)885, rappresenta un passo importante nel percorso intrapreso con il pacchetto Clima-Energia 20-20-20 verso un'economia "low carbon", mirando ad una riduzione dei gas serra dell'80-95%, rispetto ai livelli del 1990, entro il 2050.

L'Energy Roadmap 2050 costituisce un quadro normativo europeo di riferimento e riconosce che le rinnovabili e l'efficienza energetica devono avere un ruolo maggiore nelle forniture energetiche europee, tanto nell'immediato che nel futuro.

La Roadmap, ad esempio, dimostra che decise politiche di incentivazione delle fonti energetiche "low carbon", congiuntamente all'adozione di misure efficaci nella direzione del taglio dei consumi, permetterebbero di arrivare a un contributo delle rinnovabili del 75% rispetto al consumo energetico lordo al 2050 e del 97% del consumo elettrico.

Il documento sintetizza le parole chiave per la strategia della gestione energetica europea, che saranno: energia rinnovabile, efficienza energetica, ricerca e sviluppo, innovazione tecnologica, prezzi dell'energia che ne riflettano meglio i costi, nuove infrastrutture energetiche e di stoccaggio, sicurezza negli approvvigionamenti, efficienti relazioni energetiche internazionali.

- **Comunicazione UE COM(2014)15:** il 22/01/2014 la Commissione Europea ha fornito il nuovo quadro strategico UE in materia di clima e energia per il 2030, comprensivo della definizione dei nuovi obiettivi da rispettare entro il traguardo temporale dell'anno 2030:
 - ✓ taglio del 40% delle emissioni di gas a effetto serra (rispetto ai livelli del 1990);
 - ✓ 27% del fabbisogno energetico ricavato da fonti rinnovabili;
 - ✓ miglioramento del 27% dell'efficienza energetica.
- **Accordo di Parigi (COP 21) e Comunicazioni UE COM (2015)80, 81 e 82:** alla conferenza sul clima di Parigi (COP 21) del 12/12/2015 è stato adottato, con consenso di 195 paesi, il primo accordo universale e giuridicamente vincolante sul clima mondiale, poi sottoscritto a New York il 22/04/2016 ed entrato in vigore il 04/11/2016. L'accordo definisce un piano d'azione globale, finalizzato a rafforzare la risposta mondiale alla minaccia posta dai cambiamenti climatici, nel contesto dello sviluppo sostenibile e degli sforzi volti a eliminare la povertà, ponendosi l'obiettivo di:
 - ✓ mantenere l'aumento della temperatura media mondiale al di sotto di 2 °C rispetto ai livelli preindustriali e di proseguire l'azione volta a limitare tale aumento a 1,5 °C rispetto ai livelli preindustriali;
 - ✓ di rendere i flussi finanziari coerenti con un percorso che conduca a uno sviluppo a basse emissioni di gas a effetto serra e resiliente al clima, con modalità che non minaccino la produzione alimentare.

Tale accordo è stato ratificato dall'Italia con Legge n. 204/2016. Nell'anno 2015, antecedentemente alla COP 21, l'Unione Europea aveva anticipato i temi energetici connessi alla problematica dei cambiamenti climatici con le iniziative/strategie di cui alle comunicazioni COM (2015)80, 81 e 82, quest'ultima proprio preparatoria alla stessa Conferenza di Parigi che si sarebbe tenuta come sopra descritto nel mese di dicembre dello stesso anno.

- **Winter Package:** il 30/11/2016 la Commissione Europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (cd. *Winter Package* o *Clean Energy Package*), che "comprende anche azioni volte ad accelerare l'innovazione dell'energia pulita e a favorire le ristrutturazioni edilizie in Europa. Contiene misure per incoraggiare gli investimenti pubblici e privati, per promuovere la competitività delle imprese UE e per ridurre l'impatto della transizione all'energia pulita sulla società". La Commissione si pone inoltre l'obiettivo di analizzare "in che modo l'UE può mantenere la sua leadership nelle tecnologie e nei servizi legati all'energia pulita per aiutare i paesi terzi

a raggiungere gli obiettivi delle proprie politiche". Il 04/06/2019 il Consiglio dei Ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal suddetto pacchetto. I Regolamenti e le direttive del Clean Energy Package intendono definire il quadro regolatorio della governance dell'Unione in materia di energia e clima. Relativamente al tema delle energie rinnovabili, è stato fissato un obiettivo vincolante di raggiungere il 32% di fonti energetiche rinnovabili nel mix energetico dell'Unione Europea entro il 2030: tale obiettivo è entrato in vigore nel dicembre 2018, con la revisione della Direttiva sulle energie rinnovabili (2018/2001/UE).

- **Green Deal Europeo COM(2019)640:** con tale pubblicazione l'Unione Europea ha riformulato l'impegno comunitario sulla gestione delle criticità connesse all'emergenza climatica, prevedendo un Piano d'azione utile al raggiungimento del target di azzeramento delle emissioni nette di gas a effetto serra entro il 2050, in linea con l'Accordo di Parigi. Nell'ambito di tale piano d'azione è stato adottato il Regolamento 2021/1119/UE, tramite il quale è stato ufficialmente formalizzato il suddetto obiettivo di neutralità climatica al 2050, nonché il traguardo vincolante di riduzione interna delle emissioni di gas a effetto serra (emissioni al netto degli assorbimenti) di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030. Tali obiettivi costituiscono il target di riferimento per l'elaborazione degli investimenti e delle riforme in materia di transizione verde contenuti nei Piani Nazionali di Ripresa e Resilienza.
- **Accordo di Sharm el-Sheikh (COP27):** L'ultima conferenza annuale sul clima, tenutasi a Sharm El-Sheik nei giorni 6-20/11/2022, si propone di proseguire gli sforzi per limitare l'aumento della temperatura a 1,5 °C, in ragione degli impatti climatici di molto inferiori rispetto allo scenario relativo al target 2 °C (*Accordo di Parigi*). La Conferenza riconosce che limitare il riscaldamento globale a 1,5 °C richiede tempi rapidi, profonde e sostenute riduzioni delle emissioni globali di gas serra (43% entro il 2030, rispetto al livello del 2019) ed invita le parti ad accelerare lo sviluppo, la distribuzione e la diffusione delle tecnologie e l'adozione di politiche per la transizione verso sistemi energetici a basse emissioni, anche aumentando rapidamente l'adozione di misure di generazione di energia pulita e di efficienza energetica, tra cui l'accelerazione degli sforzi verso l'eliminazione graduale (*phase out*) dell'energia a carbone e la riduzione graduale (*phase down*) delle sovvenzioni inefficaci ai combustibili fossili.

In collaborazione con gli organi sussidiari SBSTA e SBI, viene istituito il "lavoro congiunto sull'attuazione dell'azione per il clima in materia di agricoltura e sicurezza alimentare", per un quadriennio, riconoscendo il ruolo che l'agricoltura deve svolgere nel raggiungimento degli obiettivi sul cambiamento climatico.

Il progetto qui in oggetto, contribuendo ad implementare le capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale e contribuendo conseguentemente alla riduzione dell'emissione dei gas serra corresponsabili del cambiamento climatico, **risulta coerente agli obiettivi programmatici previsti dal quadro energetico comunitario ed internazionale.**

2.2.1.2 Pianificazione Nazionale

L'ordinamento italiano prevede, anche in correlazione con apposite indicazioni di direttive e regolamenti europei, diversi strumenti di pianificazione/indirizzo in materia energetica e climatica. In analogia a quanto trattato nel precedente Paragrafo, qui di seguito si riporta uno schema riassuntivo dei più recenti e principali programmi o sviluppi normativi stipulati in materia a livello nazionale:

- **D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011 e D.M. 15/03/2012:** la sopracitata direttiva comunitaria 2009/28/CE, relativa alla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, è stata recepita in Italia con D.Lgs. n. 28 del 03/03/2011, ove viene posto come obiettivo principale, da conseguire entro il 2020, il raggiungimento di una quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia pari al 17%.

Nel successivo Decreto Ministeriale D.M. 15/03/2012, il sopracitato target minimo nazionale del 17% è stato ripartito su base regionale (e province autonome) secondo il criterio del cosiddetto "*burden sharing*", in funzione delle specificità e delle capacità del territorio. Tali obiettivi risultano essere vincolanti a partire dall'anno 2016, sino al termine temporale di riferimento del 2020.

- **Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017):** il Decreto Legge n. 112/2008, poi convertito con Legge n. 133/2008, ha attribuito al Governo il compito di definire una “Strategia Energetica Nazionale” (SEN), intesa quale strumento di indirizzo e programmazione a carattere generale della politica energetica nazionale.

L'originaria versione della norma inerente la “Strategia Energetica Nazionale” del 2008 è stata poi sostanzialmente rivista e modificata con successivo Decreto Legge n. 34/2011: il documento programmatico datato 2008 menzionava espressamente tra le diverse fonti di energia su cui investire anche l'energia nucleare (il cui sviluppo sarebbe stato poi disciplinato dalla Legge Delega n. 99/2009 e dal Decreto Legislativo n. 31/2010); anche a seguito dell'incidente giapponese di Fukushima dell'11/03/2011, si palesò infatti un mutamento di orientamento interno al Governo, che con suddetto Decreto Legge n. 34/2011 abrogò tutte le norme del 2008-2010; all'art. 5 comma 8 del Decreto Legge n. 34/2011 viene conseguentemente fornita una nuova formulazione della norma sulla “Strategia Energetica Nazionale”, pertanto depurata da riferimenti all'energia nucleare. Successivamente, la Strategia Energetica Nazionale è stata aggiornata negli anni 2013 (SEN 2013) e 2017 (SEN 2017).

La SEN 2017 pone un orizzonte di azioni da conseguire entro l'anno 2030, con un percorso coerente anche con lo scenario a lungo termine (anno 2050) stabilito dalla Energy Roadmap 2050 (riduzione in Europa entro l'anno 2050 di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990). Gli obiettivi al 2030 stabiliti dalla SEN, in linea con il Piano dell'Unione dell'Energia, possono essere riassunti come qui di seguito riportato:

- ✓ migliorare la competitività del Paese, continuando a ridurre il gap di prezzo e di costo dell'energia rispetto all'Europa, in un contesto di prezzi internazionali crescenti;
- ✓ raggiungere e superare in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, in linea con i traguardi stabiliti nella COP 21 (Accordo di Parigi);
- ✓ continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità dei sistemi e delle infrastrutture energetiche;
- ✓ riduzione delle emissioni in Italia del 39% al 2030, e del 63% al 2050, rispetto ai livelli del 1990;
- ✓ il documento fissa al 2025 il “phase out” del carbone, ossia la dismissione graduale dello stesso, tracciando sommariamente la strada verso una decarbonizzazione totale del paese, a favore dello sviluppo e diffusione delle tecnologie rinnovabili (in particolare quelle relative a fotovoltaico e eolico, riconosciute come le più mature e economicamente vantaggiose).

Relativamente alle fonti di energia rinnovabile, obiettivo della SEN 2017 è quello di tracciare un percorso di crescita sostenibile delle stesse, garantendo sicurezza e stabilità agli investitori, assicurando la loro piena integrazione nel sistema, valorizzando le infrastrutture e gli asset esistenti e puntando sull'innovazione tecnologica, di processo e di governance. In particolare, l'obiettivo originario della SEN è quello di arrivare ad una quota di rinnovabili di almeno il 28% sui consumi lordi finali al 2030, declinato nei seguenti target settoriali:

- ✓ 55% circa per le rinnovabili nel settore elettrico;
- ✓ 30% circa per le rinnovabili nel settore termico (riscaldamento e raffrescamento);
- ✓ 21% circa per le rinnovabili nei trasporti.

L'obiettivo risulta definito come parte di una più complessiva politica per la sostenibilità, che comprende in primis anche l'efficienza energetica, e che punta a una profonda decarbonizzazione della produzione in modo combinato alle altre politiche attive di pari importanza e con una gradualità verso il 2050.

- **Decreto FER1 (D.M. 4 luglio 2019):** il Decreto FER1 ha introdotto un meccanismo nuovo di incentivazione per la realizzazione di impianti di produzione di energia rinnovabile; tale incentivazione riguarda in particolare impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici e a gas di depurazione e prevede una serie di requisiti per l'accesso agli incentivi. Il Decreto divide gli impianti incentivabili in 4 gruppi in base alla tipologia, alla fonte di energia rinnovabile e alla tipologia di intervento: A) eolici “on-shore” di nuova

costruzione, integrale ricostruzione, riattivazione o potenziamento e fotovoltaici. A2) fotovoltaici di nuova costruzione installati in sostituzione di coperture oggetto di rimozione amianto. B) Idroelettrici di nuova costruzione, integrale ricostruzione, riattivazione o potenziamento e a gas residuati dei processi di depurazione. C) impianti eolici "on-shore", idroelettrici, a gas residuati dei processi di depurazione, ove coinvolti in opere di rifacimento totale o parziale.

- **Piano Nazionale Integrato Energia e Clima 2030 (PNIEC):** il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il 21/01/2020 il testo Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, predisposto con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e con il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, completando un iter procedurale avviato nel dicembre 2018 in applicazione ed attuazione del Regolamento (UE) 2018/1999. In particolare, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (PNIEC) rappresenta un ulteriore strumento per la transizione della politica energetica e ambientale del Paese verso la decarbonizzazione. Il Piano si struttura nelle seguenti n. 5 linee d'intervento, con relativi obiettivi nazionali e misure attuative:

- ✓ decarbonizzazione;
- ✓ efficienza energetica;
- ✓ sicurezza energetica;
- ✓ mercato interno dell'energia;
- ✓ ricerca, innovazione e competitività.

All'interno del Piano vengono parzialmente riformulati gli obiettivi energetici previsti dal SEN 2017 in ambito di produzione energia da fonte rinnovabile da rispettare entro l'anno 2030, coerentemente con quanto concertato con la Commissione UE. In particolare, gli obiettivi del PNIEC prevedono un contenuto rialzo della quota di rinnovabili di almeno il 30% sui consumi lordi finali al 2030, declinato nei seguenti target settoriali:

- ✓ 55% circa per le rinnovabili nel settore elettrico;
- ✓ 33,9% circa per le rinnovabili nel settore termico (riscaldamento e raffrescamento);
- ✓ 22% circa per le rinnovabili nei trasporti.

Tale obiettivo per il 2030 è stato formulato prevedendo un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, in riduzione progressiva negli anni di applicazione del PNIEC anche in funzione dell'applicazione di misure di efficientamento energetico. Si riportano qui di seguito lo scenario delle quote complessive previste per le fonti di energia rinnovabile (FER) negli anni, siano al traguardo temporale del 2030:

- ✓ Quota FER complessiva 2016: 17,4%;
- ✓ Quota FER complessiva 2017: 18,3%;
- ✓ Quota FER complessiva 2025: 23,4%;
- ✓ Quota FER complessiva 2030: 30,0%.

- **Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR):** il PNRR, approvato il 22/06/2021 dalla Commissione Europea e il 13/07/2021 dal Consiglio Economia e Finanza (Ecofin), rappresenta il Piano finanziario italiano mirato a rilanciare l'economia del Paese, nonché di permetterne lo sviluppo verde e digitale. Il PNRR fa parte del programma Next Generation EU, emanato dall'Unione Europea nel contesto storico della pandemia COVID-19, nell'ambito del quale è stato stanziato un fondo economico (recovery fund) pari a complessivi 750 miliardi di euro, di cui 191,5 miliardi di euro assegnati all'Italia (70 miliardi in sovvenzioni a fondo perduto e 121 miliardi in prestiti). Il PNRR risulta strutturato sulla base di n. 3 priorità comuni condivise a livello europeo (Digitalizzazione e innovazione, Transizione ecologica, Inclusione sociale), a loro volta strutturate in n. 6 missioni (Digitalizzazione, Innovazione, Competitività, Cultura; Rivoluzione Verde e Transizione Ecologica; Infrastrutture per una Mobilità Sostenibile; Istruzione e Ricerca; Inclusione e Coesione; Salute). Il Piano indica complessivamente n. 63 riforme, finalizzate ad una più efficace gestione e realizzazione degli interventi previsti per ciascuna delle suddette missioni.

La Missione 2 *Rivoluzione verde e transizione ecologica*, sulla quale sono stati stanziati 59,47 miliardi di euro, risulta incentrata sul tema della lotta ai cambiamenti climatici, e sul processo di transizione verso la neutralità climatica e lo sviluppo

ambientale sostenibile. In particolare, risulta di interesse per il progetto qui in oggetto la cosiddetta “componente” *M2C2: energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile*; tale componente, sulla quale risultano investiti complessivi 23,78 miliardi di euro, risulta focalizzata sui seguenti obiettivi qui di interesse:

- ✓ incremento della quota di energia prodotta da fonti di energia rinnovabile FER, in linea con i target europei e nazionali di decarbonizzazione;
- ✓ potenziamento e digitalizzazione delle infrastrutture di rete, per accogliere l'aumento di produzione da FER ed aumentarne la resilienza a fenomeni climatici estremi;
- ✓ sviluppo di una leadership internazionale industriale e di ricerca e sviluppo nelle principali filiere della transizione;
- ✓ sviluppo del settore agrivoltaico (con investimento pari a 1,1 miliardi di euro);
- ✓ semplificazione delle procedure di autorizzazione per gli impianti rinnovabili onshore e offshore e sostegno della relativa produzione energetica.

Con specifico riferimento al sopramenzionato investimento sul settore agrivoltaico (1,1 miliardi di euro), la misura si pone l'obiettivo di installare una capacità produttiva a regime da impianti agrivoltaici di medie e grandi dimensioni pari a 1,04 GW; ciò comporterebbe la produzione di circa 1.300 GWh annui, con conseguente stima della riduzione delle emissioni di gas serra pari a circa 0,8 milioni di tonnellate di CO₂. Il Piano si pone l'obiettivo di rendere il settore agricolo più competitivo, riducendo i costi dell'approvvigionamento energetico e migliorandone le prestazioni climatiche-ambientali (responsabile del 10% delle emissioni di gas serra in Europa). La misura di investimento nello specifico prevede:

- ✓ l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte, anche potenzialmente valorizzando i bacini idrici tramite soluzioni galleggianti;
 - ✓ il monitoraggio delle realizzazioni e della loro efficacia, con la raccolta dei dati sia sugli impianti fotovoltaici, sia su produzione e attività agricola sottostante, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.
- **D.Lgs. 199/2021:** con il D.Lgs. 199/2021, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 285 del 30/11/2021 ed entrato in vigore il 15/12/2021, è stata attuata la Direttiva UE 11/12/2018 n. 2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (c.d. Decreto Red II) e sono state introdotte disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili.

Il Decreto Red II è stato predisposto in coerenza con gli obiettivi del “Green Deal Europeo” e si colloca nel quadro degli strumenti delineati dal PNIEC (“Piano Nazionale Integrato per l'energia e il Clima”) trasmesso alla Commissione europea il 31/12/2019 e dal PNRR (“Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza”) approvato il 13/07/2021.

Il Decreto definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030.

Gli obiettivi imposti dal D.Lgs. consistono in:

- (i) raggiungimento di una quota pari al 30% come quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo (rispetto al target europeo del 32%);
- (ii) adesione all'obiettivo europeo di cui al regolamento 2021/1119 UE di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030;
- (iii) incremento di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali lordi per riscaldamento e raffreddamento pari a 1,3% come media annuale nei periodi 2021-2025 e 2026-2030 (art. 3 Decreto Red II).

Il D.Lgs. 199/2021 demanda a successivi decreti ministeriali attuativi la ripartizione della quota FER di cui al PNIEC fra Regioni e Province autonome (art. 20, comma 2), di fatto superando quanto previsto dal *burden sharing* e spingendo quindi le regioni ad un rinnovato impegno sullo sviluppo delle rinnovabili.

Inoltre, il Decreto apporta una serie di semplificazioni delle procedure autorizzative per gli impianti FER e detta disposizioni per l'individuazione di aree idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili.

- **Decreto Legge 50/2022 (“Decreto Aiuti”)**: in data 17/05/2022 è stato pubblicato il cd. “Decreto Aiuti”, avente per oggetto “*misure urgenti in materia di politiche energetiche nazionali, produttività delle imprese e attrazione degli investimenti, nonché in materia di politiche sociali e di crisi Ucraina*”. Tale provvedimento, emanato in risposta ai gravi effetti economici ed energetici innescati a livello internazionale dal conflitto Russo-Ucraino (febbraio 2022), prevede liberalizzazioni e riforme utili ad accelerare la transizione ecologica, nonché a contribuire all'indipendenza energetica nazionale dal gas naturale di provenienza russa, introducendo, in particolare, alcune nuove disposizioni e semplificazioni in materia di procedure autorizzative per gli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili.
- **Decreto Legge PNRR 3” – DL 13/2023**, in vigore dal 25/02/2023, introduce disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e del Piano Nazionale degli Investimenti Complementari al PNRR (PNC), nonché per l'attuazione delle politiche di coesione e della politica agricola comune. Il DL è stato convertito in Legge con L. 41/2023 in data 21/04/2023 introducendo una serie di modifiche e semplificazioni procedurali che interessano anche l'ambito del fotovoltaico.
- **Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC)**: il PNACC è stato approvato in data 21/12/2023 dal Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica con il decreto n.434. Esso rappresenta lo strumento con cui l'Italia fornirà il proprio contributo alla realizzazione dell'obiettivo globale di adattamento ai cambiamenti climatici definito dall'Accordo di Parigi del 2015. L'obiettivo principale del PNACC è fornire un quadro di indirizzo nazionale per l'implementazione di azioni finalizzate a ridurre al minimo possibile i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, a migliorare la capacità di adattamento dei sistemi socioeconomici e naturali, nonché a trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche. Il PNACC così elaborato risponde a una duplice esigenza: quella di realizzare compiutamente la prima e necessaria azione di sistema dell'adattamento, che è rappresentata dall'istituzione di un'apposita struttura di governance nazionale; e quella di produrre un documento di indirizzo, finalizzato a porre le basi per una pianificazione di breve e di lungo termine per l'adattamento ai cambiamenti climatici, attraverso la definizione di specifiche misure volte sia al rafforzamento della capacità di adattamento a livello nazionale, attraverso l'aumento e la messa a sistema delle conoscenze, sia allo sviluppo di un contesto organizzativo ottimale; requisiti di base per la definizione di azioni efficaci nel territorio. Azioni che all'interno del PNACC vengono sintetizzate in n.4 principali azioni sistemiche:
 - (i) Istituzione dell'“Osservatorio nazionale per l'adattamento ai cambiamenti climatici”.
 - (ii) Individuazione delle modalità, degli strumenti e dei soggetti competenti per l'introduzione di principi, misure e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nei Piani e Programmi nazionali, regionali e locali.
 - (iii) Definizione di modalità e strumenti settoriali e intersettoriali di attuazione delle misure del PNACC ai diversi livelli di governo.
 - (iv) Sviluppo di un programma di ricerca per il miglioramento del quadro conoscitivo sugli impatti dei cambiamenti climatici, sulla vulnerabilità e sui rischi in Italia.

Il progetto agrivoltaico qui in oggetto, contribuendo ad implementare le capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale e contribuendo conseguentemente alla riduzione dell'emissione dei gas serra corresponsabili del cambiamento climatico, **risulta coerente agli obiettivi programmatici previsti dal quadro energetico nazionale.**

2.2.1.3 Pianificazione Regionale

Il Piano Ambientale ed Energetico Regionale (PAER), istituito dalla L.R. 14/2007, è stato approvato dal medesimo D.C.C. n. 10 dell'11 febbraio 2015, pubblicata sul Burt n. 10 parte I del 6 marzo 2015. Il PAER costituisce lo strumento per la programmazione ambientale ed energetica della Regione Toscana e assorbe i contenuti del vecchio PIER (Piano

Indirizzo Energetico Regionale), del PRAA (Piano Regionale di Azione Ambientale) e del Programma Regionale per le Aree Protette.

Sono esclusi dal PAER le politiche regionali di settore in materia di qualità dell'aria, di gestione dei rifiuti e bonifica nonché di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica che sono definite, in coerenza con le finalità, gli indirizzi e gli obiettivi generali del PAER, nell'ambito, rispettivamente del Piano di risanamento e mantenimento delle qualità dell'aria (PRRM), ora Piano regionale per la qualità dell'aria (PRQA), e del Piano di tutela delle acque in corso di elaborazione. Il PAER attua il Programma Regionale di Sviluppo (Prs) 2011-2015 e si inserisce nel contesto della programmazione comunitaria 2014-2020, al fine di sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, in un'ottica di contrasto e adattamento ai cambiamenti climatici e prevenzione e gestione dei rischi.

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

Il metaobiettivo perseguito dal PAER è la lotta ai cambiamenti climatici, la prevenzione dei rischi e la promozione della green economy. Tale metaobiettivo si struttura in 4 obiettivi generali, che richiamano le quattro Aree del VI Programma di Azione dell'Unione Europea:

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

Il progetto agrivoltaico qui in oggetto **risulta coerente agli obiettivi programmatici previsti dal quadro energetico nazionale**, per l'analisi della coerenza del progetto con la normativa delle aree non idonee si rimanda al seguente paragrafo 2.2.2.

2.2.1.4 Contributo dell'impianto fotovoltaico in progetto

Dalla descrizione della pianificazione energetica comunitaria, nazionale e regionale descritti nei paragrafi precedenti emerge la coerenza del progetto proposto alle strategie stesse; l'impianto previsto infatti si inquadra perfettamente nel novero dei progetti volti alla riduzione di CO₂ in atmosfera attraverso la conversione della radiazione solare in energia

da immettere nella rete nazionale. Vi è perfetta coerenza quindi con gli obiettivi della SEN 2017, del PNIEC e del PNRR. In relazione agli obiettivi al 2030 e al 2050, la proposta risulta coerente sia in termini di tipologia impiantistica, sia in termini di potenze.

A fine 2021 la potenza efficiente lorda dei circa 1.030.000 impianti a fonti rinnovabili installati in Italia è pari a 58,0 GW; l'incremento rispetto al 2020 (+2,5%) è legato principalmente alle nuove installazioni di impianti fotovoltaici (+944 MW) ed eolici (+383 MW). La produzione lorda di energia elettrica da FER nel 2021 è pari a 116,3 TWh, in leggera diminuzione rispetto al 2020 (-0,5%); essa rappresenta il 40,2% della produzione complessiva nazionale. La produzione elettrica calcolata applicando i criteri delle direttive europee sulle energie rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE, o RED I, fino al 2020; Direttiva 2018/2001, o RED II, a partire dal 2021) ai fini del monitoraggio dei target UE, pari a 118,7 TWh (circa 10,2 Mtep), risulta invece in lieve aumento (+0,3%); in questo caso essa rappresenta il 36,0% del Consumo Interno Lordo di energia elettrica. Si rilevano aumenti di produzione rispetto al 2020 nei comparti fotovoltaico (+0,4%) ed eolico (+11,5%); le altre fonti registrano invece flessioni.⁴

La localizzazione e la procedura seguita dal progetto invece rispondono perfettamente alle indicazioni contenute nel D. Lgs 387/2003 e nelle Linee Guida di cui al DM 30/09/2010.

2.2.2 Aree idonee e Normativa in materia di energia da fonti rinnovabili

I riferimenti legislativi principali, in materia di energia da fonti rinnovabili, sono di seguito riportati.

- Il D.lgs. 29 dicembre 2003, n.387 e s.m.i. ("Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità") che riconosce la pubblica utilità ed indifferibilità ed urgenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili per i quali deve essere rilasciata da parte della Regione una Autorizzazione Unica a seguito di un procedimento unico. La norma, all'art. 12, introduce l'Autorizzazione Unica per la "costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti". L'Autorizzazione Unica è rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico.
- In attuazione del comma 10 dell'art. 12 del DPR 387/2003, con DM 10.09.2010 emanato dal Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Ambiente e con il Ministro per i Beni e le Attività Culturali, pubblicato sulla G.U. n. 219 del 18.09.2010 in vigore dal 02.10.2010 sono state emanate le "Linee guida per il procedimento di cui all'art. 12 del D.lgs. 29.12.2003 n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi".

L'allegato 3 al DM 10.09.2010 fornisce un elenco di "Aree non Idonee FER", ovvero aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, che le Regioni, con le modalità di cui al Decreto stesso, possono recepire al fine di definire aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti.

Le Regioni e le Province autonome possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti tramite un'apposita istruttoria che analizzi gli aspetti di tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio artistico-culturale, connessi alle caratteristiche intrinseche del territorio ed operari una distinzione per le diverse fonti rinnovabili e le diverse taglie di impianto.

⁴ Rapporto Statistico GSE – FER 2021

Le linee guida Ministeriali indicano le seguenti aree non idonee:

1	siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'Unesco, aree e beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte seconda del D.Lgs. 42/2004, nonché immobili e aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'articolo 136 dello stesso decreto legislativo
2	zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattività turistica
3	zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso
4	aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della legge 394/1991 ed inserite nell'Elenco ufficiale delle Aree naturali protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge 394/1991 ed equivalenti a livello regionale
5	zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della Convenzione di Ramsar
6	aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla Direttiva 92/143/CE (Siti di importanza comunitaria) ed alla Direttiva 79/409/CE (Zone di protezione speciale)
7	Important Bird Areas (IBA)
8	aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CE e 92/43/CE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione
9	aree agricole interessate da produzioni agricole-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni Dop, Igp, Stg, Doc, Docg, produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'articolo 12, comma 7, del decreto legislativo 387/2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo
10	aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrate nei Piani di assetto idrogeologico (Pai) adottati dalle competenti Autorità di bacino ai sensi del D.Lgs.180/1998 e s.m.i.
11	zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del D.Lgs.42/2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti

Al punto 17 delle Linee Guida si precisa che la non idoneità di un'area per l'installazione di impianti FER non è da intendersi come divieto, bensì come indicazione di area in cui la progettazione di *“specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti avrebbe un'elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni in sede di autorizzazione”*.

- in recepimento a quanto indicato dall'art. 12, co. 10 del D.lgs. n. 387/2003 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità” e alle conseguenti “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” pubblicate tramite Decreto del Ministero dello sviluppo economico 10 settembre 2010, la L.R. n.11/2011 ha individuato una prima indicazione delle aree non idonee per l'installazione degli impianti fotovoltaici a terra. In particolare, ai sensi dell'art. 4, nell'Allegato A sono individuate, sino all'emanazione e approvazione del Piano Ambientale Energetico Regionale, le aree non idonee suddivise per “taglia” di impianto da energia rinnovabile fotovoltaica. Successivamente, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 7 della L.R. n.11/2011, la Regione Toscana – tramite l'emanazione della Deliberazione del Consiglio Regionale del 26 ottobre 2011, n. 68 ha rappresentato cartograficamente le aree del territorio regionale toscano non idonee all'installazione di impianto fotovoltaici a terra. Tale perimetrazione, secondo quanto si legge nella suddetta DCRT n. 68/2011, ha tracciato l'insieme delle aree individuate come:
 - non idonee dalla lettera f) dell'allegato 3 al DM 10/09/2010 (recepite integralmente dalla L.R. n. 11/2011 nell'allegato A);
 - quelle che, all'esito delle consultazioni dell'Ente regionale con gli Enti provinciali previste dai cc. 1 e 3, art. 7, della stessa L.R. n. 1/2011 – risultano non idonee in quanto:
 - poste all'interno di coni visivi e panoramici la cui immagine è storicizzata;
 - qualificabili come aree agricole di particolare pregio paesaggistico e culturale;
 - poste in diversa perimetrazione all'interno delle aree DOP e IGP regionali.

In seguito, tramite l'approvazione del Piano Ambientale Energetico (PAER) della Regione Toscana, le prime indicazioni di aree non idonee per la collocazione di impianti fotovoltaici a terra di cui all'art. 4 e all'Allegato A della L.R. n. 11/2011, sono divenute definitive, in quanto inserite in Allegato 3 alla scheda A.3 (avente ad oggetto: “Aree non idonee agli impianti fotovoltaici a terra”) dello stesso PAER.

- In attuazione della Direttiva UE 11/12/2018 n. 2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (c.d. Decreto Red II), è stato emanato il D. Lgs. 199/2021, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 285 del 30/11/2021 ed entrato in vigore

il 15/12/2021. Tale decreto capovolge la precedente impostazione delle aree non idonee individuando criteri e siti qualificati come aree idonee il cui utilizzo per l'installazione di impianti da fonti rinnovabili è avvantaggiato sia sotto il profilo autorizzativo sia sotto il profilo dell'accesso ai meccanismi di incentivazione. Oltre ad essere un criterio di priorità per l'accesso agli incentivi, il vantaggio di utilizzare aree idonee consiste anche nell'applicazione di un meccanismo di accelerazione dell'iter autorizzativo accordato dal Decreto Red II.

Nello specifico, per impianti da autorizzate in aree idonee:

- (i) Il parere paesaggistico è un parere obbligatorio ma non vincolante e dunque superabile in sede di conferenza di servizi,
- (ii) all'inutile spirare del termine per l'espressione del parere paesaggistico, l'amministrazione procedente può provvedere sulla domanda rilasciando l'autorizzazione unica e
- (iii) della riduzione dei termini delle procedure di autorizzazione di 1/3 (art. 22).

Il D.Lgs. 199/2021 individua aree qualificabili immediatamente come aree idonee (cosiddette aree idonee ex lege – art.20 comma 8), a prescindere da vincoli paesaggistici e strumenti di pianificazione regionali o locale e demanda ad appositi decreti ministeriali da emanarsi entro 180 giorni dall'entrata in vigore del Decreto stesso la definizione dei criteri e dei principi per la identificazione di altre aree come aree idonee che dovranno poi essere in concreto individuate con legge regionale.

Nelle more dell'individuazione delle aree idonee da parte dei decreti interministeriali e delle Leggi Regionali che dovranno essere emanate, l'art. 20 comma 8 del D.Lgs. 199/2021 (così come modificato dalla L 34/2022, L 51/2022, L 41/2023) indica le seguenti aree idonee *ope legis*:

- a) *“i siti ove sono già installati impianti della stessa fonte e in cui vengono realizzati interventi di modifica non sostanziale ai sensi dell'articolo 5, commi 3 e seguenti, del decreto legislativo 3 marzo 2011 n. 28 [omissis];*
- b) *“le aree dei siti oggetto di bonifica individuate ai sensi del Titolo V, Parte quarta, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”;*
- c) *“le cave e miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale”;*
- c-bis) *“i siti e gli impianti nelle disponibilità delle società del gruppo Ferrovie dello Stato italiane e dei gestori di infrastrutture ferroviarie nonché delle società concessionarie autostradali”.*
- c-ter) *“esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, in assenza di vincoli ai sensi della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42:*
 - 1) *le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere;*
 - 2) *le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall'articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento;*
 - 3) *le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri”.*
- c-quater) *fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter), le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di tre chilometri per gli impianti eolici e di cinquecento metri per gli impianti fotovoltaici. [omissis]*

Il D.Lgs. 199/2021 indica inoltre che le “aree non incluse tra le aree idonee non possono essere dichiarate non idonee all'installazione di impianti di produzione di energia

rinnovabile, in sede di pianificazione territoriale ovvero nell'ambito di singoli procedimenti, in ragione della sola mancata inclusione nel novero delle aree idonee".

In altri termini, al netto della pre-qualificazione di certe aree come "idonee", è comunque consentito avviare procedimenti autorizzativi con riferimento ad aree che non sono state qualificate né in un senso, né nell'altro.

Di seguito si analizza in dettaglio la coerenza del progetto in oggetto con la normativa relativa ad Aree Idonee e Non Idonee.

- Aree Non Idonee ai sensi della LR 11/2011 e DGR 68/2011

Dall'analisi delle aree non idonee indicate dalla cartografia della DGR 68/2011 risulta che l'area interessata dal progetto è inclusa tra quelle DOP/IGP dichiarate non idonee ai sensi dell'art. 7 della legge regionale toscana n. 11/2011 (cfr. Figura 11 ed elaborato SIA_TAV_25).

La perimetrazione delle aree DOP e IGP identificate ai sensi della legge LR 11/2011 Art.7 interessa il 99,86% dell'intera superficie della Regione Toscana.

L'inserimento del sito in oggetto nel perimetro delle Aree Non Idonee va letto alla luce del significato che vi attribuiscono le Linee guida ministeriali, integrative dell'art. 12 d.lgs. n. 387/2003.

Il significato della non idoneità dell'area non è quello di vietare in assoluto la localizzazione di impianti, bensì di segnalare "*una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione*" (rif. punto 17 delle Linee Guida approvate con DM 10.09.2010), in funzione acceleratoria della procedura di autorizzazione, senza che per questo venga meno il dovere dell'amministrazione procedente di verificare in concreto, caso per caso, se il singolo progetto sia o meno realizzabile in considerazione delle sue caratteristiche e delle caratteristiche del sito interessato.

Tale concetto è confermato da diverse sentenze (rif. Corte Cost., 30 luglio 2021, n. 177, T.A.R. Toscana, Sez. III 31 dicembre 2021, n. 1727, ecc.).

Nel merito del progetto in oggetto, sebbene l'area ricada all'interno di territori con potenziale possibilità di ottenere prodotti agro-alimentari di qualità certificata (DOP, IGP, ecc.), è stato verificato che le aree oggetto di intervento non sono mai state oggetto di coltura della vite e che le superfici opzionate per il progetto si presentano, ad oggi, utilizzate esclusivamente per colture intensive (mais / pomodoro da industria / grano e trifoglio) che non permettono di ottenere prodotti appartenenti a marchi di qualità certificata.

Pertanto, la realizzazione dell'impianto non compromette né interferisce negativamente con le disposizioni in materia di sostegno del settore agricolo.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico porterà ad una piena utilizzazione agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, rinaturalizzazioni), sia perché tutte le lavorazioni agricole proposte consentiranno di mantenere e/o incrementare le capacità produttive del substrato di coltivazione.

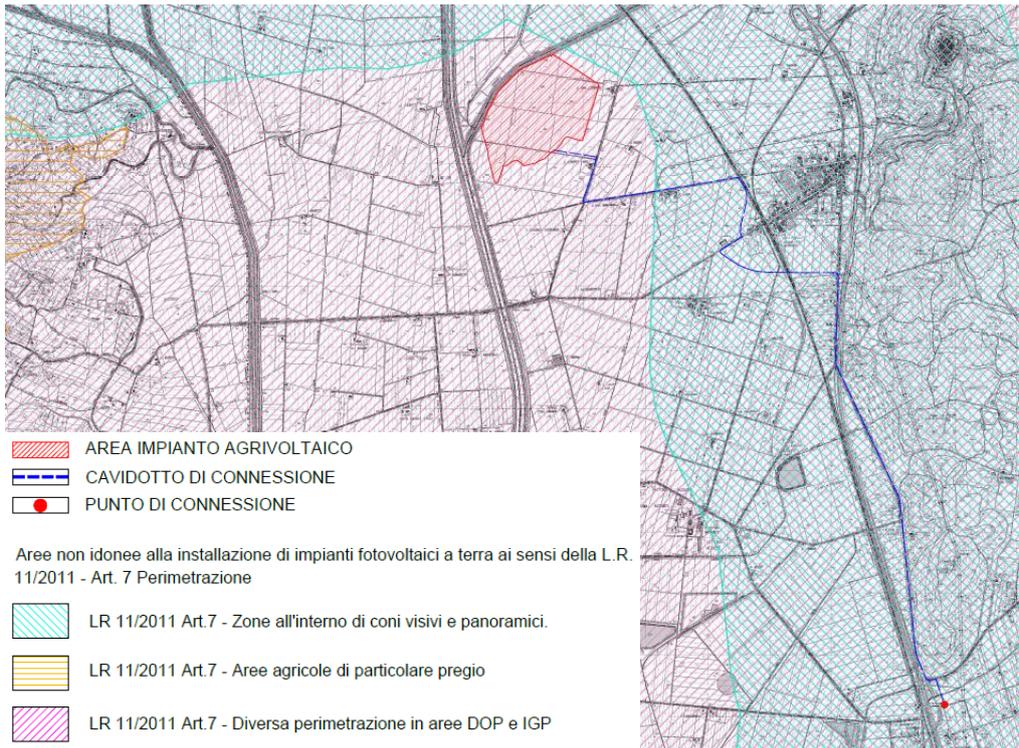


Figura 11 - Aree non idonee L.R. 11/2011 e impianto di progetto (estratto elaborato SIA_TAV_25)

- Aree Idonee ai sensi del D.Lgs 199/2021

Alla luce degli elementi vincolistici della precedente Sezione 2, le superfici di progetto, intese come le aree interessate dalla posa dei pannelli fotovoltaici, risultano inquadrabili nelle tipologie di “Aree Idonee” indicate dal D.Lgs. 199/2021, nella fattispecie descritta al comma c-quater) dell’art. 20. Infatti, come indicato in precedenza, i beni tutelati ai sensi dell’art.136 del D.Lgs 42/2004 sono posti a notevole distanza dai terreni in oggetto ed anche i beni sottoposti a tutela ai sensi della parte seconda risultano notevolmente distanti.

2.2.3 Pianificazione Regionale

Nei successivi paragrafi si riportano le conclusioni dell’analisi di coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione paesaggistica Regionali, riportando per ciascun caso le eventuali interferenze che il progetto presenta con gli elementi paesaggistici tutelati.

Sono state analizzate inoltre le NTA dei Piani e la congruità del Progetto con i Piani.

Di seguito si riporta un elenco non esaustivo dei Piani che sono stati considerati, per il caso specifico della Regione Toscana.

2.2.3.1 Piano di Indirizzo Territoriale (Toscana) PIT con valenza di Piano Paesaggistico PP

La Regione Toscana ha sviluppato il proprio piano paesaggistico non come piano separato, bensì come integrazione al già vigente piano di indirizzo territoriale (PIT).

L’integrazione del PIT, con valenza di Piano Paesaggistico, è approvata, ai sensi dell’articolo 19 della L.R. 65/2014, con D.C.R. 27.3.2015, n. 37 e il relativo avviso è pubblicato sul BURT, Parte Prima, n. 28 del 20.5.2015.

Il PIT-PP ha una disciplina che si articola in disposizioni riguardanti lo Statuto del territorio e la Strategia dello sviluppo territoriale.

Il piano è organizzato su due livelli, quello regionale e quello d’ambito. Il livello regionale a sua volta è articolato in una parte che riguarda l’intero territorio regionale, trattato in particolare attraverso il dispositivo delle “invarianti strutturali”, e una parte che riguarda invece i “beni paesaggistici” formalmente riconosciuti in quanto tali.

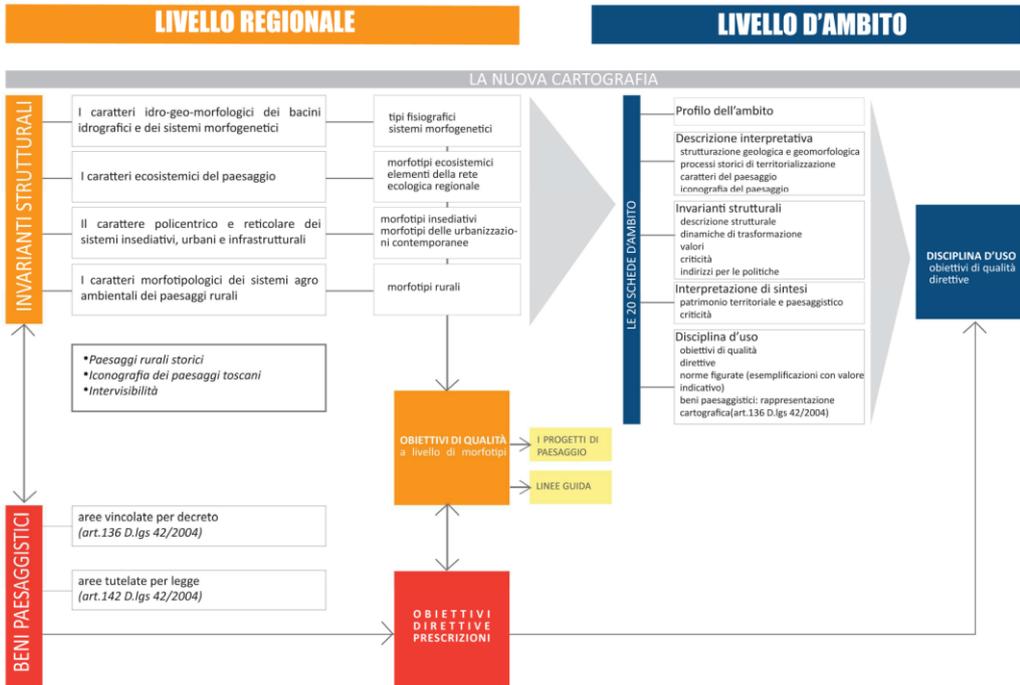


Figura 12 - Architettura del PIT Regione Toscana (Fonte: Relazione generale del piano paesaggistico)

Secondo la “Carta dei caratteri del paesaggio” le opere ricadono nella trama dei seminativi di pianura (cfr. elaborato SIA_TAV_45).



Figura 13 - Carta dei caratteri del paesaggio (cfr. elaborato SIA_TAV_45)

Secondo la “Carta topografica” le opere di progetto non interessano aree boscate, pascoli e vegetazione arbustiva (cfr. elaborato SIA_TAV_46).

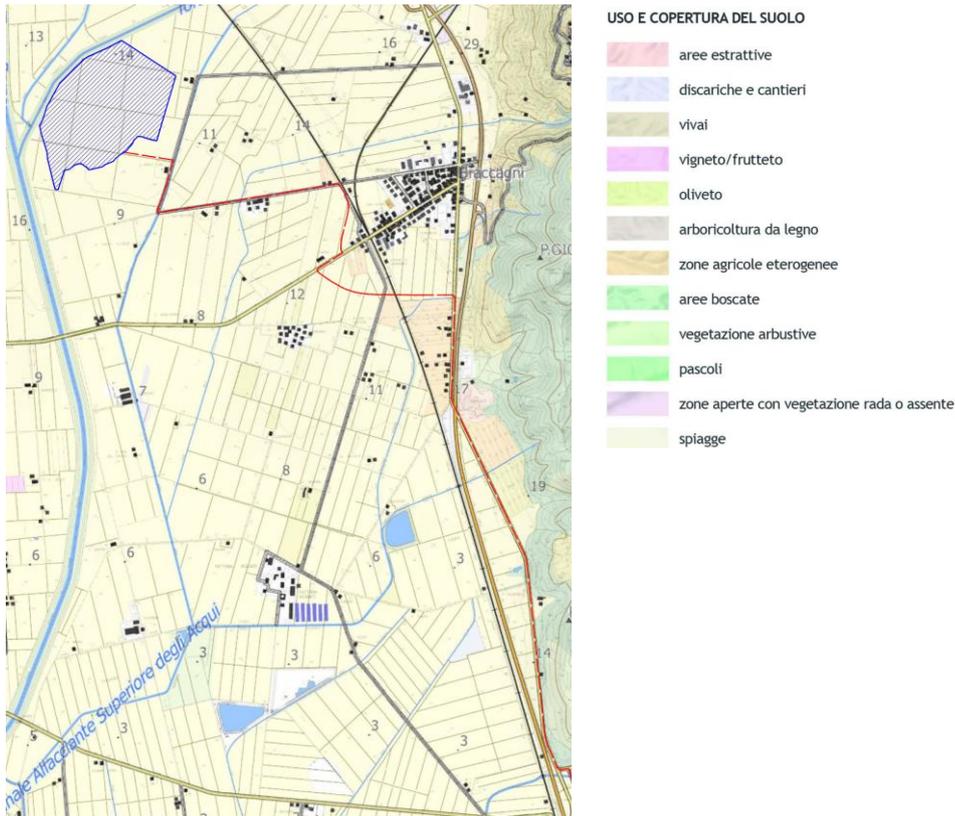


Figura 14 - Carta topografica PIT (cfr. elaborato SIA_TAV_46)

Secondo la “Carta dei sistemi morfogenetici” le opere interessano le aree classificate come BES “Bacini di esondazione” (cfr. elaborato SIA_TAV_47). In relazione al rischio geomorfologico attenzionato dal Piano per il sistema morfogenetico citato, si fa presente che le opere a farsi, dagli studi effettuati, risultano compatibili con il regime geomorfologico dell’area. Per le stesse, inoltre, saranno previste tutte le opportune opere di presidio per regimentare in maniera corretta il deflusso delle acque meteoriche.

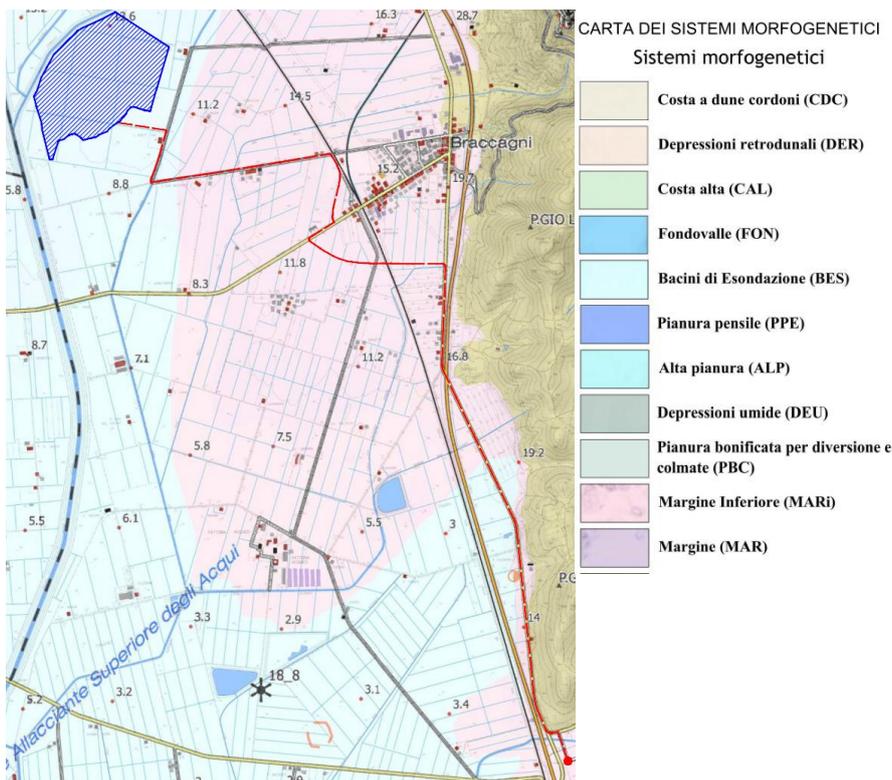


Figura 15 - Carta dei sistemi morfogenetici PIT (cfr. elaborato SIA_TAV_47)

Secondo la "Carta della rete ecologica" le opere ricadono nella porzione di territorio facente parte della "matrice agroecosistemica di pianura" (cfr. elaborato SIA_TAV_44) relativa agli ecosistemi agropastorali. La connessione, interrata, attraversa invece un'area classificata come "nodo degli agroecosistemi". Una parte di impianto, minima, interessa un'area classificata come "corridoio ecologico fluviale da riqualificare"; si fa presente, a tal proposito, che la natura di impianto di tipo agrivoltaico, prevedendo le coltivazioni di interfila, le opere di mitigazione perimetrali e la recinzione posta ad una altezza di almeno 20cm da terra per il passaggio della microfauna, non influisce negativamente sulla continuità dei corridoi ecologici.



Figura 16 - Carta della rete ecologica, PIT Toscana (cfr. elaborato SIA_TAV_44)

Secondo la "Carta dei morfotipi rurali" le opere ricadono morfotipo 8 - "Morfotipo dei seminativi delle aree di bonifica". L'intervento a farsi non risulta in contrasto con le indicazioni del Piano in quanto le opere, come detto, ricadono su seminativi e non interessano alberature, e quindi viene preservata la rete di infrastrutturizzazione ecologica e paesaggistica.

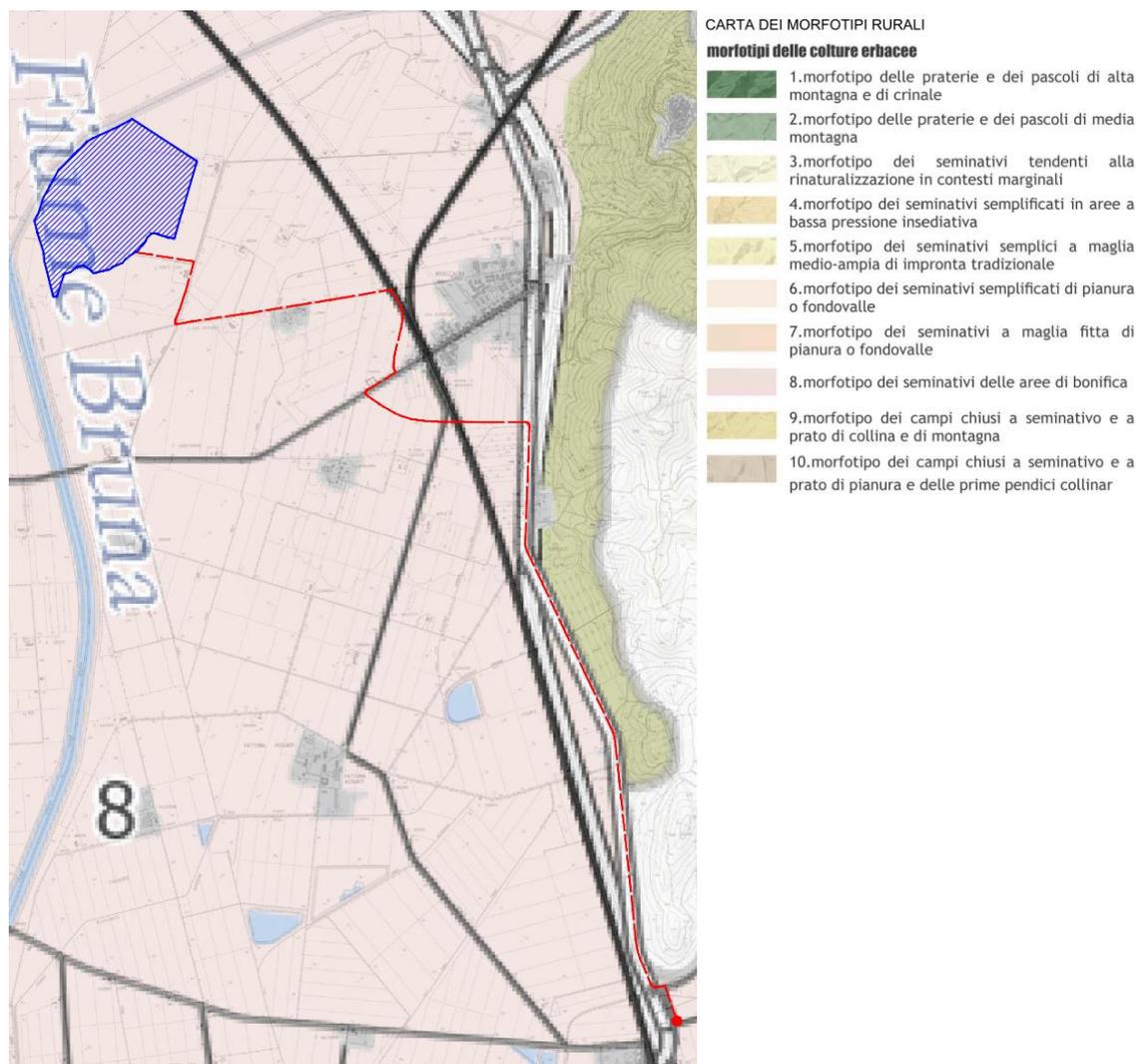


Figura 17 - Carta dei morfotipi rurali PIT (cfr. elaborato SIA_TAV_48)

Le disposizioni di tutela relative ai beni paesaggistici di cui al PIT della regione Toscana sono contenute nell'elaborato 8B del Piano.

2.2.4 Pianificazione Provinciale

La normativa statale e regionale affida alle Province, attraverso la predisposizione del PTC, il compito di determinare regole ed indirizzi generali di assetto del territorio ed in particolar modo di indicarne le diverse destinazioni in relazione alla prevalente vocazione delle sue parti, la localizzazione di massima delle maggiori infrastrutture e delle principali linee di comunicazione, gli ambienti naturali di tutela e valorizzazione ambientale ed infine le linee d'intervento per la sistemazione idrica, idrogeologica ed idraulico-forestale.

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

Il PTCP è lo strumento che definisce lo statuto condiviso del territorio provinciale, i sistemi funzionali, gli elementi cardine dell'identità dei luoghi e i criteri per l'utilizzazione delle risorse. In particolare, le norme del PTCP sono articolate in:

- “Disposizioni generali”, che contengono la struttura e validità della disciplina, le modalità di attuazione e le norme di salvaguardia;
- “Risorse naturali” che disciplinano l'aria, l'acqua e il suolo (l'uso delle risorse e gli assetti idrogeologici), le coste e i litorali, la flora e la fauna;
- “Morfologia e insediamenti” che riguarda le emergenze morfo-ambientali, le permanenze storico-culturali ed i demani civici, il territorio aperto, le sette “città”

della maremma, i centri storici, l'offerta turistica, le attività secondarie, le infrastrutture ed i servizi.

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

Di seguito si riportano le tavole del PTCP della provincia di Grosseto con indicazione dell'area di impianto.

Relativamente alla tavola 2, Aria, Acqua e Suolo, il progetto ricade in aree classificate come “*emergenze di interesse geologico (geotipi di interesse locale)*” ed in parte come “Corpi idrici di pregio: aree sensibili e vulnerabili”.

Relativamente alla tavola di **inquadramento rispetto alle infrastrutture e agli insediamenti esistenti del PTCP** il progetto ricade in aree definite come “Territori ad elevata tensione insediativa (TETI) estensione massima” e “Territori ad elevata tensione insediativa (TETI) estensione minima”. A tal proposito, come riportato nell'art.26 del PTCP “Governo dello sviluppo insediativo”, *“L'antinomia T.E.T.I.-T.E.R.A., individuata come principale fattore di criticità dell'evoluzione insediativa, si concretizza anzitutto in una corrispondente dicotomia fra “congestione costiera” e “abbandono dell'entroterra”. Si ritiene pertanto prioritario l'obiettivo di garantire insieme, in coerenza con il modello di organizzazione territoriale di cui al precedente c. 4, una crescente vitalità delle porzioni interne della provincia e la sostenibilità di uno sviluppo organico presso la costa”*. L'impianto di progetto, di tipo agrivoltaico, non prevede opere civili (fabbricati, ecc.) se non limitatamente alle cabine di campo, di tipo prefabbricato poggiato in opera. Si ritiene pertanto che l'opera proposta sia coerente con il punto in parola del PTCP.

Relativamente alla tavola di **inquadramento rispetto alla morfologia territoriale del PTCP** il progetto ricade in area classificata come “Pi3.3”, ovvero “Bonifica Grossetana”, quindi con nessuna identità territoriale o emergenza morfo-ambientale. La valutazione di coerenza segue di fatto la disciplina paesaggistica del PIT, cui il progetto risulta compatibile; inoltre, le aree risultano esterne alla perimetrazione delle porzioni più vulnerabili della Provincia quali gli A.M.T. Isole e Promontori e le U.M.T. R9.1 – cono dell'Amiata e R.10.1 – alta Valle dell'Albegna.

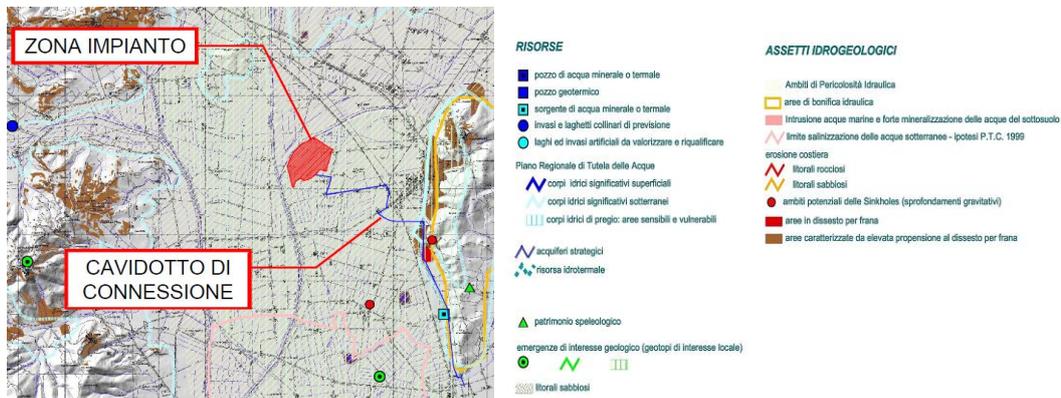


Figura 18 - Stralcio Carta dell'Aria, Acqua, Suolo del PTCP (cfr. elaborato SIA_TAV_09)

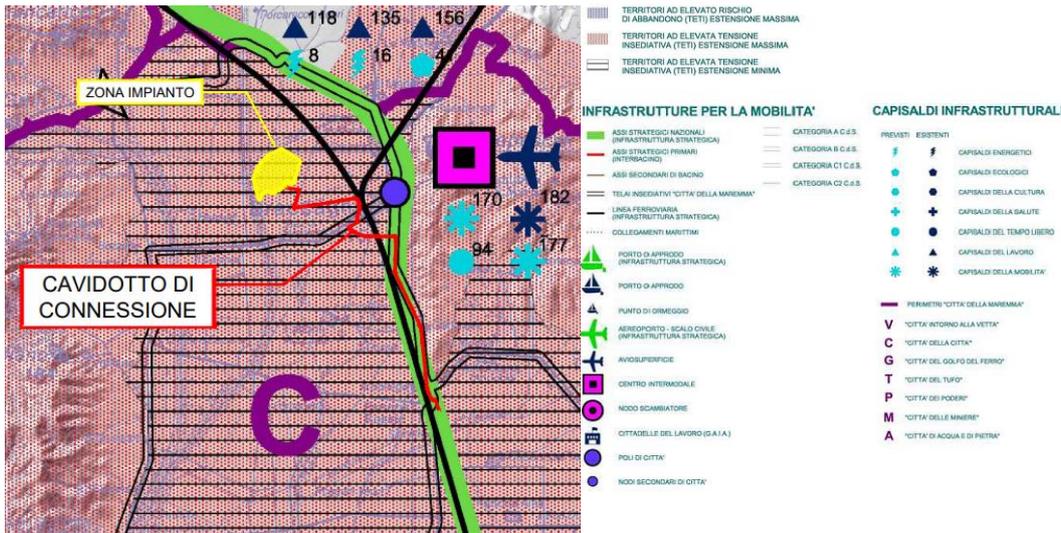


Figura 19 - Stralcio Carta delle infrastrutture e degli insediamenti del PTCP (cfr. elaborato SIA_TAV_10)

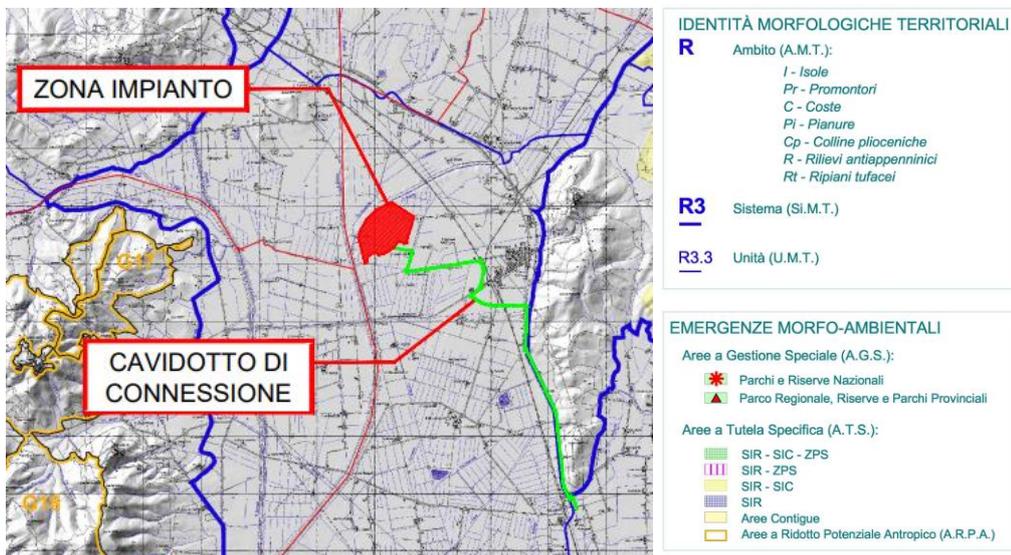


Figura 20 – Stralcio carta della morfologia territoriale del PTCP (cfr. elaborato SIA_TAV_11)

2.2.5 Pianificazione Comunale

2.2.5.1 Piano Strutturale del Comune di Grosseto

Il Piano Strutturale del Comune di Grosseto è stato approvato con D.C.C. n. 43 del 08/04/2006, D.C.C. n. 92 del 15/11/2006 e D.C.C. n. 11 del 09/02/2007.

2.2.5.2 Regolamento Urbanistico del Comune di Grosseto

Il Regolamento Urbanistico del Comune di Grosseto è stato approvato con D.C.C. n.48 del 27/05/2013, D.C.C. n.35 del 24/04/2015, D.C.C. n. 115 del 21/12/2015.

Il Regolamento Urbanistico articola il territorio comunale secondo la seguente ripartizione:

- “aree urbane”, ovvero la porzione di territorio interna alle U.T.O.E. ovvero al perimetro aggiornato dei centri abitati e/o dei nuclei, inteso come delimitazione continua comprendente tutte le aree edificate, i lotti interclusi e le aree oggetto di previsioni edificatorie nel Regolamento urbanistico;
- “territorio aperto”, ovvero la porzione di territorio esterna alla perimetrazione delle “aree urbane” e costituente il principale ambito di applicazione delle vigenti norme regionali in materia di tutela e valorizzazione delle aree con esclusiva o prevalente funzione agricola. Il Territorio Aperto è a sua volta suddiviso, in ragione delle diversità insediative, paesaggistiche, ambientali e funzionali, in “territorio rurale” e “territorio complementare”. Inoltre, il territorio rurale si articola in “aree a prevalente funzione agricola”, “aree ad esclusiva funzione agricola” e il “territorio complementare”.

Nell'ambito della tavola del RU "Disciplina del territorio aperto, degli insediamenti e classificazione del relativo patrimonio edilizio esistente" le aree d'impianto appartengono alle "Aree a esclusiva funzione agricola" disciplinate dall'art. 123 delle NTA.

Il comma 4 del presente articolo delle NTA stabilisce che

"4) Fatte salve le limitazioni e/o prescrizioni contenute nelle norme di Piano Strutturale e P.T.C.P. e ferme restando le disposizioni contenute nelle presenti norme, nelle aree a esclusiva funzione agricola sono ammessi gli interventi connessi con le seguenti attività:

... produzione di energia da impianti fotovoltaici nel rispetto di quanto previsto dagli artt. 117 e 118 delle presenti norme;"



Figura 21 - Stralcio PRG del Comune di Grosseto

Come si evince inoltre dalla tavola di inquadramento dell'impianto sulla carta del rischio archeologico del RU, le aree individuate per il progetto proposto sono esterne a qualsiasi areale perimetrato con classe di rischio da 1 a 5. Anche il tracciato di connessione non intercetta alcun areale a rischio, pertanto si conferma la compatibilità delle opere con il RU per le aree a rischio archeologico. A tal proposito, dalle NTA del RU non si evincono infatti prescrizioni e/o indicazioni in merito per le aree non ricomprese nella perimetrazione in parola.

Relativamente alla carta delle invarianti strutturali, elaborato SIA_TAV_16, come indicato nelle NTA del R.U. esse sono definite come *"elementi fisici, economici, sociali e culturali costituenti espressione qualificata del perdurare di rapporti spaziali, produttivi, sociali e culturali del territorio comunale, che, nella lunga durata, ne hanno determinato l'assetto costituendo gli elementi cardine dell'identità dei luoghi. Tali elementi sono manifestazione localizzata delle risorse naturali e delle altre risorse essenziali presenti nel territorio comunale, come definite dalle vigenti norme regionali in materia di governo del territorio"*.

L'intervento proposto risulta compatibile trovandosi all'esterno delle aree perimetrare quali invarianti strutturali, in cui infatti *sono vietati tutti gli interventi e le azioni che riducano in modo significativo ed irreversibile gli elementi di invarianza sottoposti a tutela.* (art. 56, Titolo II, NTA del RU di Grosseto).

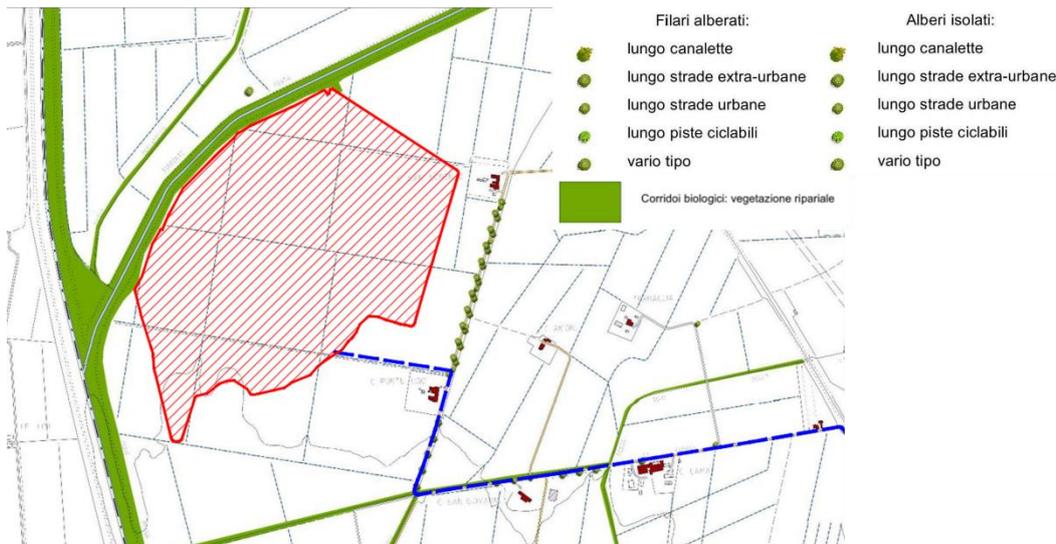


Figura 22 - Stralcio PRG del comune di Grosseto (cfr. tavola SIA_TAV_16)

Relativamente alla carta dei vincoli paesaggistici, elaborato SIA_TAV_20, l'impianto risulta compatibile in quanto esterno alle aree perimetrate dalla carta.



Figura 23 – Stralcio PRG del comune di Grosseto (cfr. tavola SIA_TAV_20)

2.2.6 Strumenti di Pianificazione e Programmazione settoriale

Nei paragrafi che seguono viene analizzata la coerenza del progetto con gli strumenti di pianificazione e programmazione settoriale, con indicazione della relazione del progetto con il piano analizzato ed i suoi obiettivi.

2.2.6.1 Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

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

Le Norme di Piano degli ex bacini regionali sono omogenee per i tre piani. Gli effetti principali delle norme si hanno nelle aree a pericolosità PFE e PFME della cartografia della pericolosità geomorfologica.

Il PAI è uno strumento in continuo aggiornamento per il quale sono previste procedure semplificate per la modifica e l'integrazione della cartografia della pericolosità a scala locale o a scala comunale secondo gli artt. 13, 14, 24 e 25 delle norme di attuazione, ora applicati secondo quanto previsto dall'art.16 della disciplina del Piano. Nella seduta della Conferenza Operativa del 30 novembre 2022 è stato approvato in via tecnica il progetto di

PAI “Dissesti Geomorfologici” relativo a tutto il territorio del Distretto Appennino Settentrionale. La Conferenza Istituzionale Permanente con delibera n. 28 del 21 dicembre 2022 ha adottato il progetto di Piano.

L’area di intervento, limitatamente al perimetro della zona occupata dalle recinzioni del campo agrivoltaico, interessa areali classificati dalla carta della pericolosità idraulica a “pericolosità da alluvione fluviale per Tr > 200 anni”, ovvero “P11”, il livello minore.

Come indicato nella Legge Regionale n.53/R, D.G.R. del 25/10/2011, “Regolamento di attuazione dell’articolo 62 delle legge regionale 3 gennaio 2005, n.1 (Norme per governo del territorio) in materia di indagini geologiche”, all’articolo 3.2.2.3. “situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica media e bassa” viene specificato che “nelle situazioni caratterizzate da pericolosità idraulica bassa non è necessario indicare specifiche condizioni di fattibilità dovute a limitazioni di carattere idraulico”, pertanto si ribadisce la compatibilità del progetto rispetto alla pianificazione del PAI.

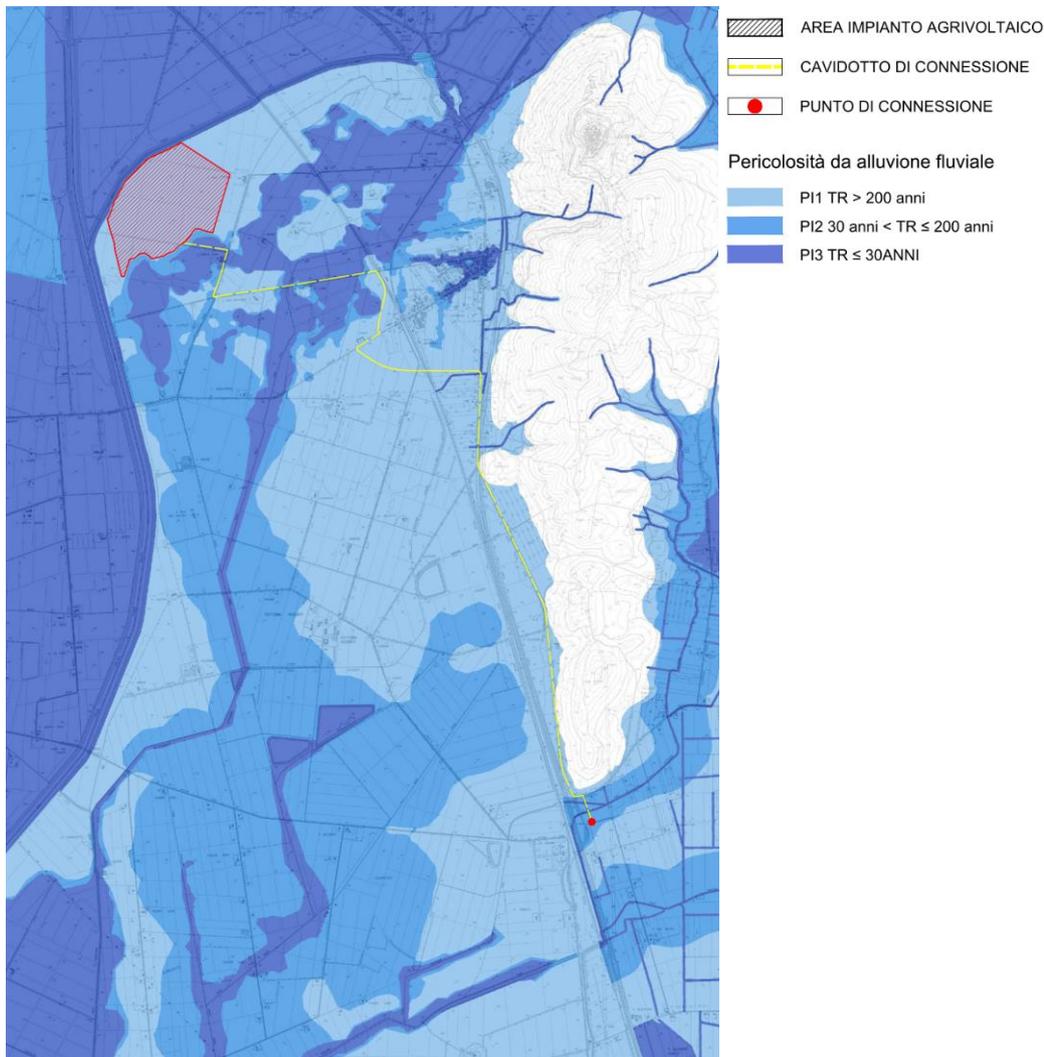


Figura 24 - Aree a pericolosità idraulica (cfr. elaborato SIA_TAV_02)

Per quanto riguarda la pericolosità geomorfologica, tutte le aree oggetto di intervento (area di impianto e cavidotto di collegamento alla RTN) non ricadono in alcuna area perimetrata a pericolosità geomorfologica. Si specifica che anche l’Inventario dei Fenomeni Franosi Italiani (IFFI) non identifica alcuna area soggetta a frana all’interno delle zone oggetto di intervento.

2.2.6.2 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

La Direttiva 2007/60/CE individua il quadro dell’azione comunitaria per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione e per la predisposizione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni.

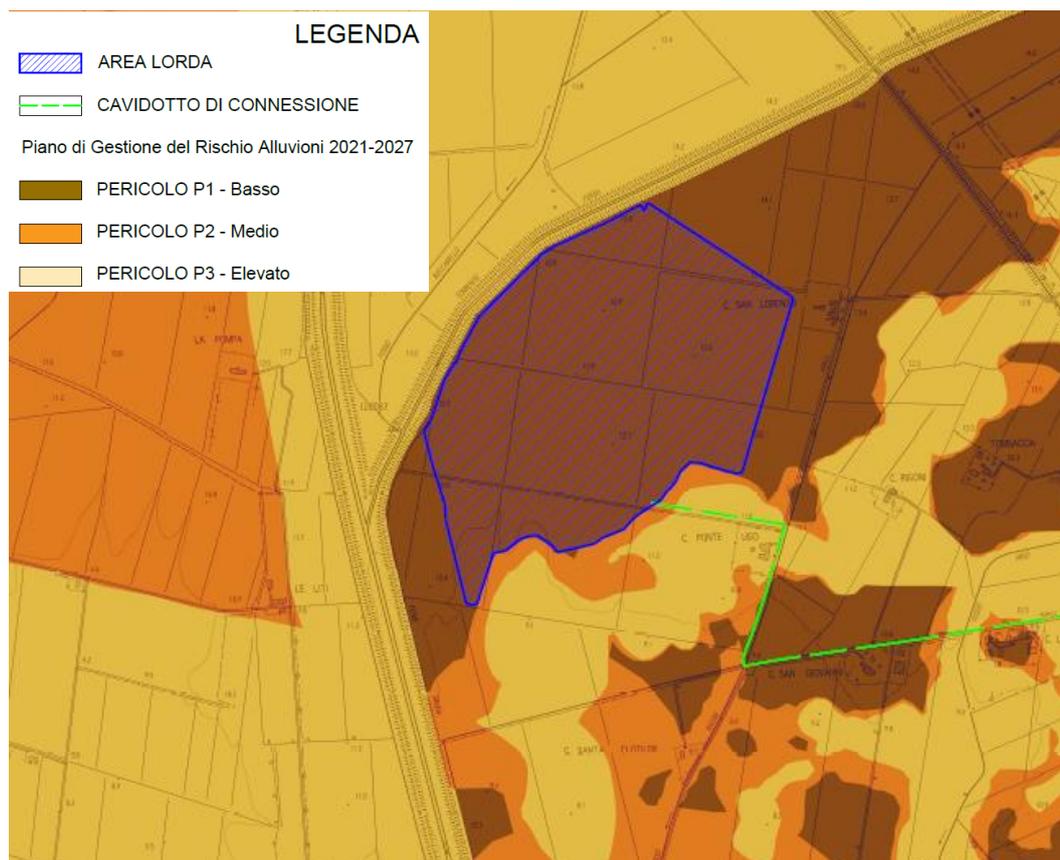


Figura 25 - Aree di impianto su mappa delle aree a rischio alluvioni da P.G.R.A (cfr. elaborato SIA_TAV_03)

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA), a partire dalle caratteristiche del bacino idrografico interessato, riguarda tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni: la prevenzione, la protezione e la preparazione, comprendendo al suo interno anche la fase di previsione delle alluvioni e i sistemi di allertamento, oltre alla gestione in fase di evento. Il PGRA individua gli obiettivi di gestione del rischio di alluvioni ed il sistema di misure di tipo strutturale e non strutturale, in cui le azioni di mitigazioni dei rischi connessi alle esondazioni dei corsi d'acqua, alle mareggiate e più in generale al deflusso delle acque, si interfacciano con le forme di urbanizzazione e infrastrutturazione del territorio, con le attività economiche, con l'insieme dei sistemi ambientali, paesaggistici e con il patrimonio storico-culturale.

Per il territorio in oggetto, con Delibera n. 26 del 20 dicembre 2021, la Conferenza Istituzionale Permanente, ai sensi degli articoli 65 e 66 del d.lgs. 152/2006, ha adottato il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni 2021-2027 – secondo ciclo di gestione – del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale. Successivamente, il primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA 2021 – 2027) del distretto idrografico dell'Appennino Settentrionale è stato approvato, ai sensi degli articoli 65 e 66 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 con D.P.C.M. 1 dicembre 2022, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 31 del 7.02.2023. Con l'approvazione del primo aggiornamento del Piano di gestione del rischio di alluvioni (PGRA 2021 – 2027) le mappe del PGRA sono vigenti su tutto il territorio distrettuale.

Dalla verifica effettuata rispetto alla cartografia ufficiale delle aree perimetrate dal PGRA è emerso che il territorio occupato dalla proposta progettuale ricade all'interno del Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale. Per quanto attiene al distretto dell'Appennino Settentrionale, la Legge n. 221/2015 ha definito i nuovi assetti territoriali rispetto al primo ciclo di gestione. I bacini idrografici interregionali Conca Marecchia e Reno nonché i bacini regionali romagnoli sono confluiti nel distretto del Fiume Po, il bacino interregionale del

Fiora e quelli regionali delle Marche sono confluiti nel distretto dell'Appennino Centrale, mentre il distretto del Serchio è stato inglobato nel distretto dell'Appennino Settentrionale. L'estensione areale è passata da 40.000 kmq a 24.280 km².

Il distretto dell'Appennino Settentrionale è inoltre suddiviso, ai fini degli adempimenti della Direttiva, in unità di gestione (Unit of Management - UoM) come di seguito riportato.

Tabella 1 - Suddivisione in UoM del distretto dell'Appennino Settentrionale

euUOMCode euRBDCCode	euUOMName	AREA (km ²)
ITN002	Arno	9.128
ITI018	Magra	1.717
ITR071	Regionale Liguria	3.106
ITR091	Regionale Toscana Costa	2.718
ITR092	Regionale Toscana Nord	374
ITR093	Regionale Toscana Ombrone	5.612
ITSNP01	Serchio	1.625
ITN002	Arno	9.128

Secondo tale classificazione l'area di impianto ricade nella Unità di Gestione (Unit of Management UoM) ITR093 Regionale Toscana Ombrone, con estensione pari a 5.612 km². Il principale corso d'acqua della UoM è l'Ombrone Grossetano, la cui asta fluviale si sviluppa per 161 km. È il più grande Fiume della Toscana meridionale ed ha la maggiore portata di sedimenti solidi in sospensione dei fiumi toscani.

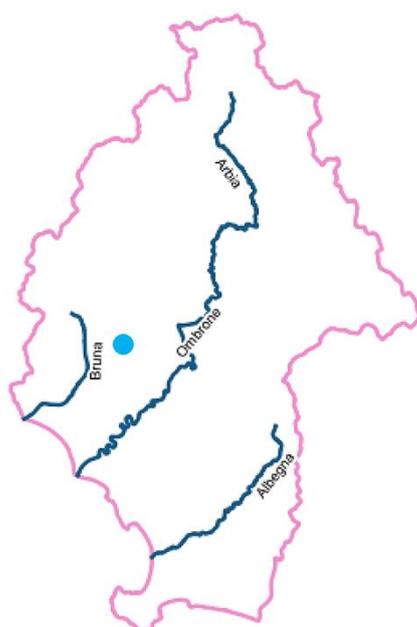


Figura 26 - Reticolo principale UoM Regionale Toscana Costa (ITR091)

Nella UoM Regionale Toscana Ombrone il reticolo principale è stato individuato con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n. 11 del 27 dicembre 2018 come di seguito riportato:

- Fiume Bruna dalla confluenza con il Torrente Carsia fino alla foce;
- Fiume Ombrone dalla confluenza del Torrente Arbia fino alla foce;
- Torrente Arbia dalla confluenza con il Torrente Bornia fino alla foce;
- Fiume Albegna dalla confluenza con il Fosso Rigo fino alla foce.

Per il Distretto dell'Appennino Settentrionale, sulla base dei vari scenari di probabilità di inondazione di origine fluviale, sono state individuate tre classi di pericolosità.

In base alla tavola di PGRA le aree di progetto ricadono in areali a pericolosità da alluvione "bassa", ovvero "P1", corrispondenti ad aree inondabili da eventi con tempo di ritorno $Tr > 200$ anni e comunque corrispondenti al fondovalle alluvionali.

Le ulteriori classi di pericolosità sono:

- P3 che comprende le aree a pericolosità da alluvione elevata, inondabili da eventi con tempi di ritorno $Tr \leq 30$ anni e, limitatamente alla UoM Regionale Liguria, con $Tr \leq 50$ anni;
- P2 che comprende le aree a pericolosità da alluvione media, inondabili da eventi con Tr tra 20 e 200 anni e, limitatamente alla UoM Regionale Liguria, con Tr compreso tra 50 e 200 anni.

A tal proposito, come risulta dall'elaborato QC I.07 – RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA del giugno 2023, redatta dal comune di Grosseto ed allegata al PIANO STRUTTURALE articolo 92 LR.R. 65/2014, le aree di progetto rientrano nel Bacino del Canale allacciante Superiore Acquisiti, bacino di bonifica a gravità, di estensione 15.84 km².

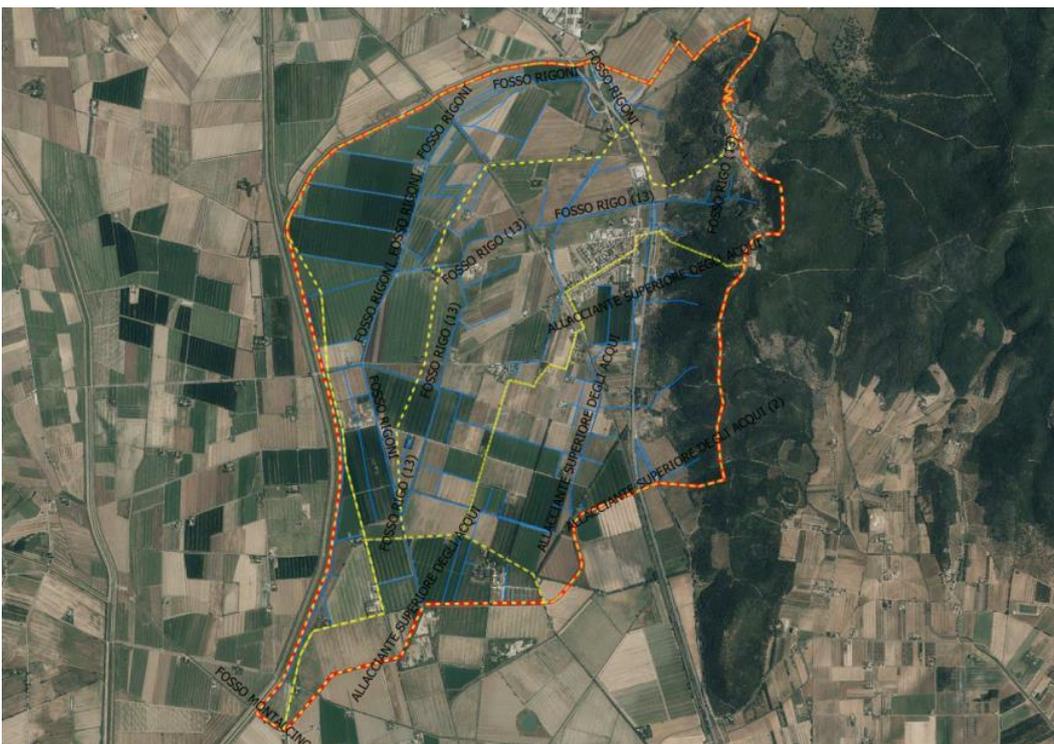


Figura 27 - Bacino dell'allacciante Superiore degli Acquisiti con i principali fossi e sottobacini (Fonte: QC I.07 – RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA del giugno 2023)

Dalla verifica delle aree inondabili per $Tr \leq 30$ anni emerge che le aree di progetto risultano esterne a tale perimetrazione, come risulta dalla successiva immagine estratta dallo studio in parola.

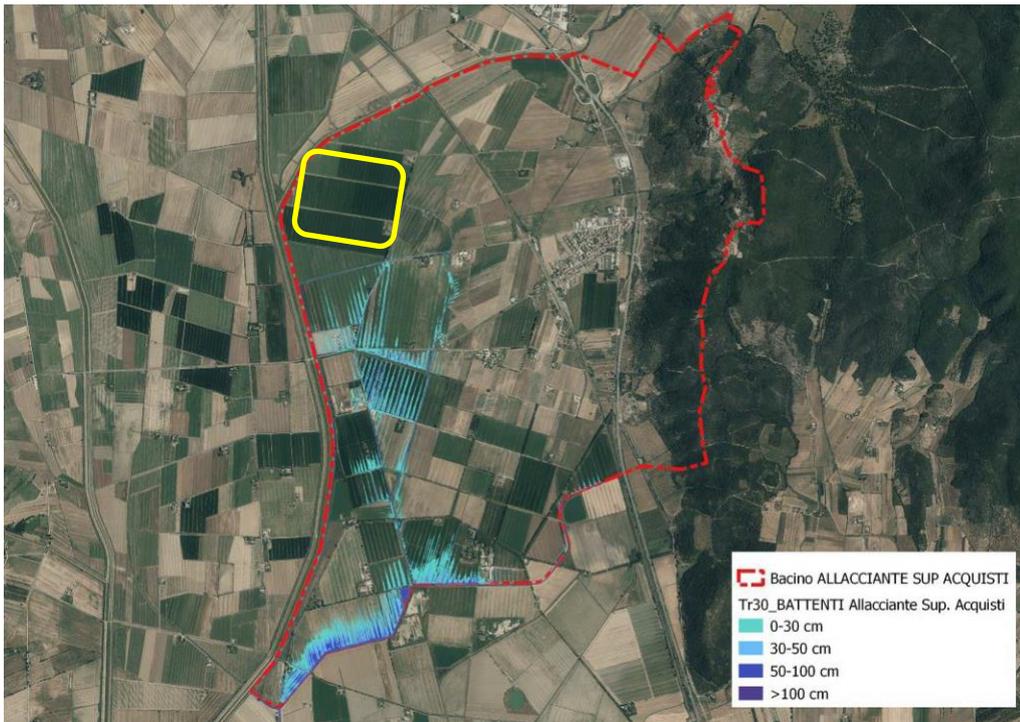


Figura 28 - Battenti idraulici Tr 30 anni del bacino dell'Allacciante Superiore degli Acquisti. In giallo le aree di progetto (Fonte: QC I.07 – RELAZIONE IDROLOGICA E IDRAULICA del giugno 2023)

2.2.6.3 Piano di Gestione delle Acque

Il Piano di Gestione Acque, redatto ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, costituisce uno strumento organico ed omogeneo attraverso il quale è stata impostata l'azione di governance della risorsa idrica a scala distrettuale, al fine di verificare se e come attuare ulteriori misure atte a tutelare, migliorare e salvaguardare lo stato ambientale complessivo della risorsa idrica in ambito di Distretto, oltre che a garantire la sostenibilità di lungo periodo del sistema delle pressioni antropiche agenti sul patrimonio idrico di distretto. La pianificazione delle acque è articolata in tre cicli sessennali con scadenze al 2015, 2021 e 2027. Il 20 dicembre 2021 la Conferenza Istituzionale permanente ha adottato, con delibera n. 25, il II aggiornamento del PGA (ciclo 2021-2027) - che in questo ultimo ciclo ricomprende anche l'ex distretto del fiume Serchio - e quindi approvato con D.P.C.M. 7 giugno 2023, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 214 del 13.09.2023.

Il PGA 2021-2027 si compone dei seguenti elaborati:

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

2.2.6.4 Piano di Tutela delle Acque

Il Piano di Tutela delle Acque (PTA), introdotto dal D.Lgs. 152/2006, è l'atto che disciplina il governo delle acque sul territorio. Strumento dinamico di conoscenza e pianificazione, che ha come obiettivo la tutela integrata degli aspetti qualitativi e quantitativi delle risorse idriche, al fine di perseguirne un utilizzo sano e sostenibile.

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; il PTA tiene conto della nuova delimitazione dei confini distrettuali disposta dalla legge n. 221/2015 che ha modificato l'art. 63 (le procedure attuative sono in corso di espletamento ed il Distretto del Fiume Serchio sarà ricompreso all'interno del Distretto dell'Appennino Settentrionale).

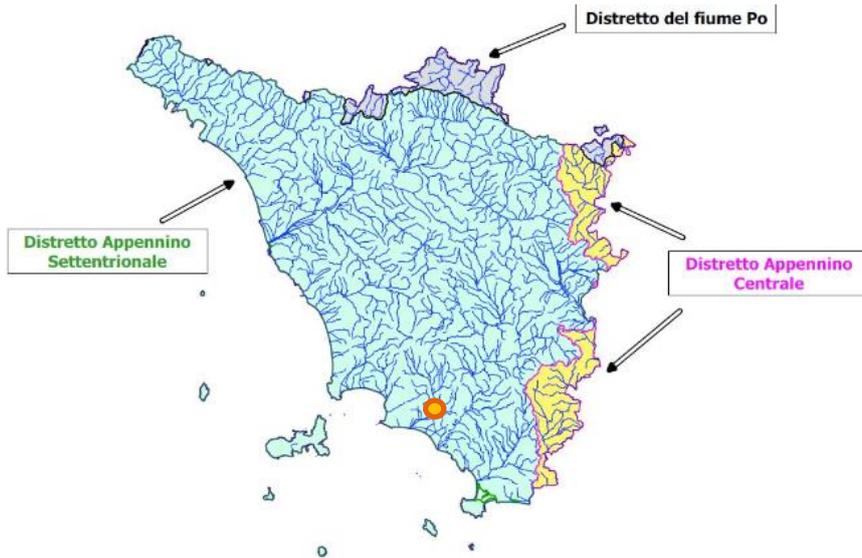


Figura 29 - Suddivisione in distretti idrografici - D.Lgs 152/2006

Considerato che trattasi di opere il cui esercizio non prevede emungimenti e/o prelievi ai fini irrigui o industriali, l'intervento risulta compatibile e coerente con le misure previste dal PTA.

2.2.6.5 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria

Piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria, Piani di azione locali

La Regione Toscana, sulla base della nuova disciplina introdotta con il D.lgs. 155/2010 e della L.R. n.9/2010, con DGR n.1025 del 6/12/2010 ha provveduto alla zonizzazione e classificazione del territorio regionale.

Con la suddetta D.G.R. il territorio regionale è stato suddiviso in zone e agglomerati secondo l'art. 3 del D.Lgs. n. 155/2010 nel rispetto dei criteri di cui all'appendice I dello stesso decreto. Per l'individuazione delle zone e degli agglomerati si è fatto riferimento ai confini amministrativi a livello comunale; secondo i criteri stabiliti dal D.Lgs. 155/2010 per il territorio regionale sono state effettuate due distinte zonizzazioni:

1. zonizzazione per gli inquinanti di cui all'allegato V del D.Lgs. n. 155/2010 (biossido di zolfo, biossido di azoto, particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzopirene). Ai fini di questa zonizzazione il territorio regionale è stato suddiviso in un agglomerato e cinque zone (agglomerato Firenze, zona Prato-Pistoia, zona costiera, zona Valdarno pisano e piana lucchese, zona Valdarno aretino e Valdichiana e zona collinare montana).
2. zonizzazione per l'ozono di cui all'allegato IX del D.Lgs. n. 155/2010. Ai fini di questa zonizzazione il territorio regionale è stato suddiviso in tre zone.

I criteri seguiti per l'individuazione delle zone sono stati principalmente l'altitudine e la vicinanza alla costa.

La zona di intervento si colloca all'interno della zona omogenea denominata "Costiera": "... presenta comunque alcune disomogeneità a livello di pressioni, tanto che si possono distinguere tre aree:

- un'area in cui si concentra l'industria pesante toscana e la maggior parte del traffico marittimo;
- l'area della Versilia ad alto impatto turistico, con una densità di popolazione molto elevata e collegata con l'area industriale di Massa Carrara;
- un'area costiera a bassa densità di popolazione.

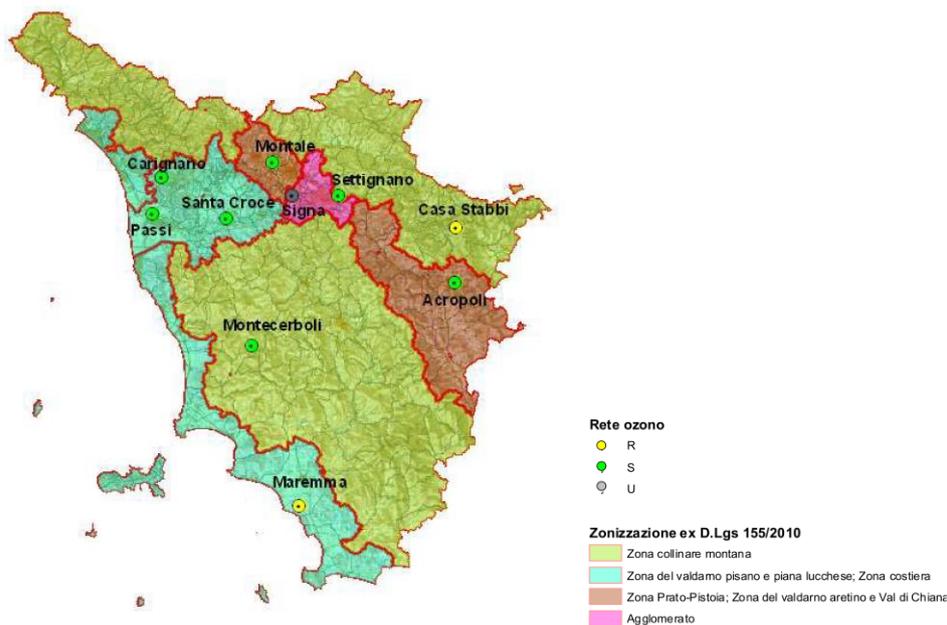


Figura 30 - Rete regionale Ozono, divisione in zone ed agglomerato (Fonte: ARPAT)

Il Piano in oggetto non introduce vincoli o elementi ostativi applicabili all'area di progetto o alla tipologia di opera prevista, pertanto l'intervento proposto risulta compatibile.

2.2.6.6 Piano Regionale Agricolo Forestale

La Regione Toscana, con D.C.R. n.3 del 24/01/2012, ha approvato il Piano Regionale Agricolo Forestale (PRAF), pubblicato sul BUR Toscana in data 8 febbraio 2012. Successivamente, nel 2017, sono state avviate ed integrate diverse azioni e misure con l'approvazione delle schede attuative. Il PRAF è approvato ed attuato in conformità a quanto previsto dalla legge regionale 11 agosto 1999, n. 49 (Norme in materia di programmazione regionale).

Il Piano Regionale Agricolo Forestale è il documento di riferimento per tutte le strategie di intervento del comparto agricolo e forestale, nonché l'unico Piano di erogazione finanziaria, finanziato con fondi regionali e nazionali e coordinato con le risorse europee.

Il Piano Regionale Agricolo Forestale individua una serie di misure e azioni di intervento attraverso cui sono attuate le politiche regionali in agricoltura (intesa quale insieme dei comparti agricolo e zootecnico, della pesca marittima e delle acque interne, dell'acquacoltura, della caccia) e nelle foreste. Tali misure, definite sulla base delle necessità emerse dalle analisi e dalla concertazione condotta nel corso della redazione del Piano, sono volte a raggiungere i tre obiettivi generali ed i diciannove obiettivi specifici individuati dal Consiglio Regionale.

In linea con quanto stabilito dalla L.R. 49/99 (Norme in materia di programmazione regionale), dalla Decisione della Giunta Regionale n. 2/2011 "Modello analitico per l'elaborazione, il monitoraggio e la valutazione dei piani e programmi regionali ai sensi dell'articolo 10 della L.R. 49/99 e s.m.i.", dalle specifiche leggi regionali settoriali, e dal capitolo 9 della Sezione contenutistica del PRAF, le misure definite dal Piano rappresentano linee programmatiche di intervento che necessitano di specifiche modalità di attuazione.

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

Il PRAF è articolato nelle seguenti cinque sezioni:

- Sezione A: Agricoltura e Zootecnia;
- Sezione B: Pesca marittima e acquacoltura;
- Sezione C: Gestione faunistico - venatoria;
- Sezione D: Foreste;
- Sezione E: Pesca acque interne.

Gli obiettivi del PRAF sono riassumibili come di seguito indicato, ove viene indicata anche la coerenza del progetto proposto e/o la non rilevanza:

- **Miglioramento della competitività del sistema agricolo, forestale, agroalimentare e del settore ittico mediante l'ammodernamento, l'innovazione e le politiche per le filiere e le infrastrutture.**
In tal senso vengono auspicati nel PRAF *investimenti in strutture e dotazioni delle aziende e politiche di accompagnamento all'innovazione... ..investimenti materiali nelle aziende e nelle infrastrutture, investimenti specifici per la ricerca e l'innovazione anche attraverso progetti pilota... .*
La natura di impianto agrivoltaico, con l'introduzione delle colture e delle tecnologie previste nel progetto agronomico risponde perfettamente agli obiettivi in parola.
- **Valorizzazione degli usi sostenibili del territorio rurale e conservazione della biodiversità agraria e forestale**
"... È necessaria quindi un'attenzione costante verso l'ambiente che al tempo stesso rappresenti anche un elemento di salvaguardia della salute del consumatore..." "..." l'uso sostenibile della risorsa idrica ed il sostegno alle attività di conservazione delle sistemazioni agrarie tradizionali; il sostegno alle attività agricole e forestali svolte nelle zone più difficili, finalizzato al mantenimento in buone condizioni del territorio e del paesaggio anche attraverso la tutela e la valorizzazione dei beni civici ..." **"... l'utilizzo di fonti energetiche alternative a quelle tradizionali ..."**
Risulta chiara, in questo caso, la coerenza del progetto proposto rispetto agli obiettivi del Piano.
- **Valorizzazione del patrimonio agricolo forestale regionale**
Il progetto proposto non genera alcuna rilevanza, sia negativa che positiva, rispetto a questo obiettivo prefissato nel PRAF.

2.2.6.7 Rete Ecologica Regionale

La Regione Toscana, con la Legge Regionale n.30 del 19 marzo 2015, ha stabilito le Norme per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale. Modifiche alla L.R. 24/1994, alla L.R. 65/1997, alla L.R. 24/2000 ed alla L.R. 10/2010, pubblicata sul Bollettino Ufficiale n. 14, parte prima, del 25 marzo 2015.

La norma, all'art.1, *detta disposizioni per la conservazione, la valorizzazione e la promozione del patrimonio naturalistico-ambientale regionale, di cui è riconosciuto il valore per le generazioni presenti e future e di cui devono essere assicurate le condizioni di riproduzione, la sostenibilità degli usi e la durevolezza.*

Ai sensi del successivo art.2, il patrimonio naturalistico-ambientale è costituito da:

- a) *dal sistema regionale delle aree naturali protette, come individuato all'articolo 2, comma 1;*
- b) *dal sistema regionale della biodiversità, come individuato dall'articolo 5.*

Oltre a riconoscere come valori del patrimonio naturalistico-ambientale regionale:

- a) *gli alberi monumentali di cui alla Legge 14 gennaio 2013, n. 10 (Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani);*
- b) *le specie di flora e di fauna di cui agli articoli 78, 79 e 80 e gli habitat naturali e seminaturali di cui agli articoli 81 e 82;*
- c) *i geositi di interesse regionale di cui all'articolo 95.*

A tal proposito, le aree di impianto ed il relativo cavidotto per la connessione alla SE, sono esterne alle suddette perimetrazioni.

Le aree più vicine sono:

- Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ex SIC - IT51A0009 - Monte Leoni: 4,2 km dal sito di impianto;
- Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ex SIC - IT51A0010 - Poggio Moscona: 9,1 km da sito di impianto.

Oltre alla presenza del geosito identificato come “Tuscan Mining Geopark” nelle aree adiacenti a quella di impianto.

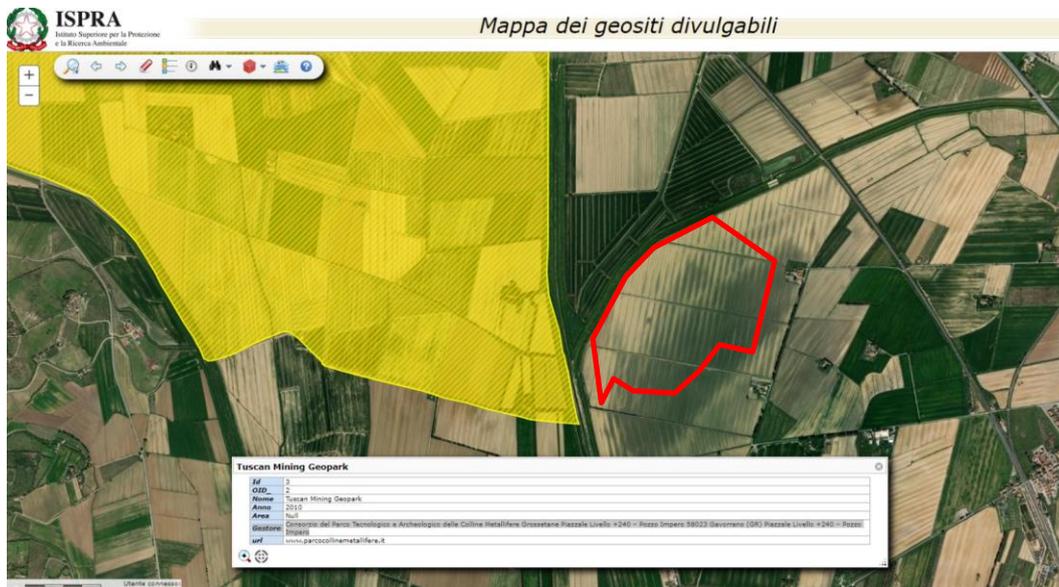


Figura 31 - Geosito nelle vicinanze delle aree di impianto, esterno sia all'area delle pannellature che della connessione in cavo interrato (in rosso ubicazione indicativa delle aree di progetto)

Rispetto alla rete ecologica regionale, la Regione Toscana ha definito all'interno del Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di piano paesaggistico (PIT) 13 la rete ecologica regionale (RET) e, nel riconoscere il sistema della Rete Natura 2000 come “valore naturalistico”, ha recepito le misure di conservazione di cui alla D.G.R. 644/2004 come “obiettivi di qualità ed azioni prioritarie”. L'insieme degli elementi strutturali (ecosistemi forestali, agropastorali, palustri e fluviali, costieri, rupestri/calanchivi) e funzionali della RET definiti per ciascun ambito paesaggistico costituisce il Sistema regionale della biodiversità così come descritto all'art. 5 della L.R. 30/2015.

Secondo la “Carta della rete ecologica” le opere ricadono nella porzione di territorio facente parte della “matrice agroecosistemica di pianura” (cfr. elaborato SIA_TAV_44) relativa agli ecosistemi agropastorali. La connessione, interrata, attraversa invece un'area classificata come “nodo degli agroecosistemi”. Una parte di impianto, minima, interessa un'area classificata come “corridoio ecologico fluviale da riqualificare”; si fa presente, a tal proposito, che la natura di impianto di tipo agrivoltaico, prevedendo le coltivazioni di interfila, le opere di mitigazione perimetrali e la recinzione posta ad una altezza di almeno 20cm da terra per il passaggio della microfauna, non influisce negativamente sulla continuità dei corridoi ecologici.

2.2.6.8 Piano Faunistico Venatorio

Il Piano Faunistico Venatorio della regione Toscana è contenuto nel PRAF, precedentemente definito. La principale finalità del PRAF per la sezione Faunistico Venatoria è quella di definire gli obiettivi generali e specifici, le strategie di intervento, le priorità e gli strumenti di intervento che debbono essere alla base della gestione faunistica territoriale. Dall'analisi delle aree di impianto emerge che l'area dedicata alle pannellature e parte della connessione, oltre alla SE, ricadono in “Distretto di gestione per la specie del capriolo (area vocata)” e come “Distretto di gestione per la specie cinghiale (area non vocata)”. Non si rilevano, a tal proposito, profili di incoerenza rispetto alle previsioni del piano, in considerazione del fatto che l'impianto sarà opportunamente recintato nella zona delle pannellature con recinzione e paletti fissi nel terreno, mentre il cavidotto di

connessione sarà interrato. L'ulteriore parte del tracciato di connessione ricade invece in area classificate come "Zone di rispetto venatorio al 18/11/2022"; per la compatibilità rispetto alle previsioni del Piano valgono le medesime considerazioni espresse per le aree in "Distretto di gestione per la specie del capriolo (area vocata)" e come "Distretto di gestione per la specie cinghiale (area non vocata)".

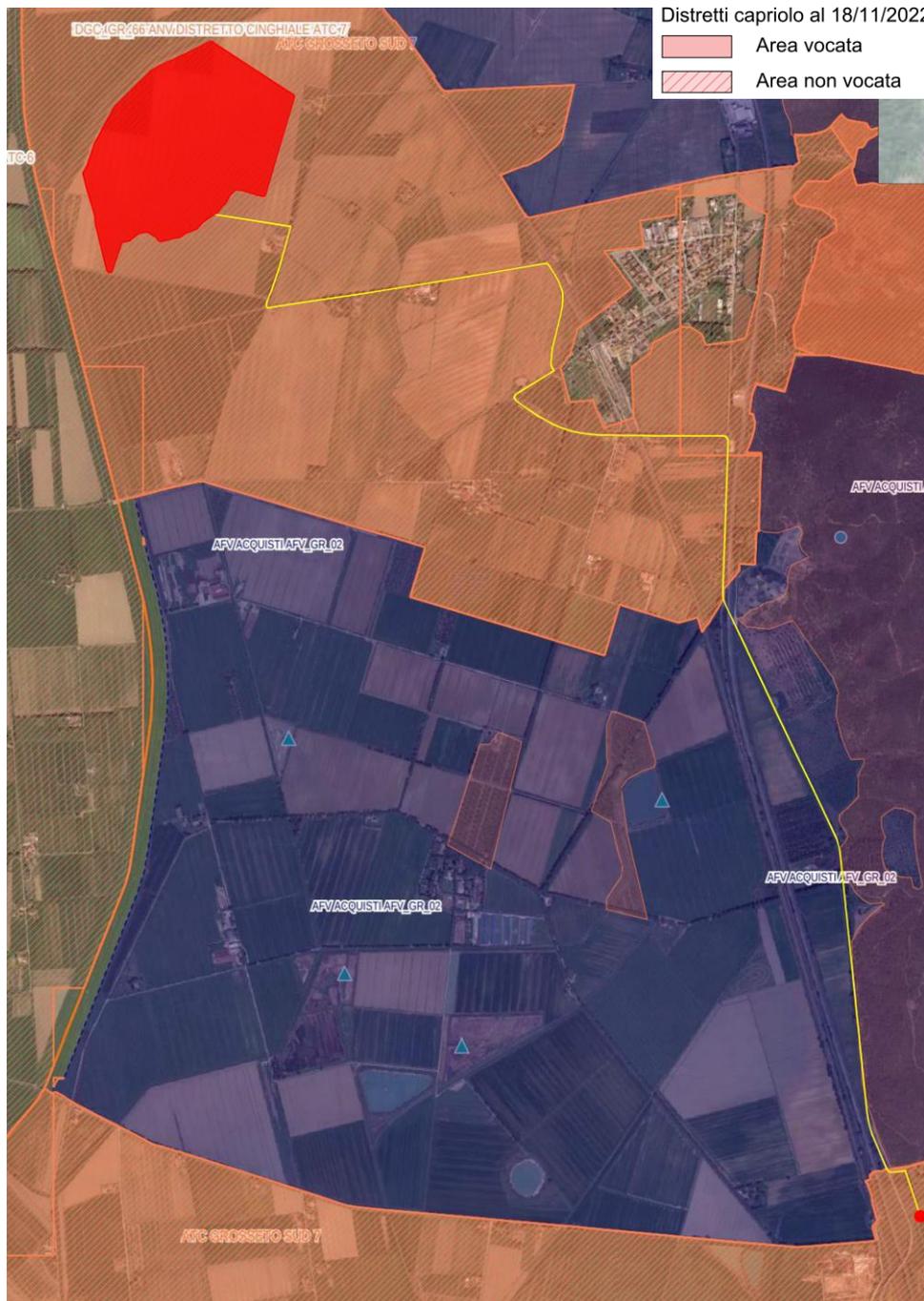


Figura 32 - Piano Faunistico Venatorio Regione Toscana (elaborato SIA_TAV_13)

Si fa inoltre presente che la natura di impianto agrivoltaico, lungi dall'essere considerata una minaccia per l'integrità degli habitat, degli ecosistemi fluviali e dei corridoi ecologici, rappresenta un'opportunità per la costruzione di aree di sosta (o stepping stones), cioè di quelle aree, anche di piccole dimensioni, in grado di fornire rifugio e alimentazione alle specie in transito, rafforzando in modo puntiforme la funzionalità ecologica della rete. Recenti studi hanno dimostrato come l'agricoltura possa svolgere un ruolo attivo nella tutela della biodiversità extra-agricola e possa rafforzare le connessioni ecologiche del territorio, attraverso l'impostazione di una certa rotazione, attraverso la distribuzione

spaziale delle colture nei diversi appezzamenti aziendali, la gestione dei terreni, la conservazione e manutenzione delle infrastrutture ecologiche presenti.

Si può pertanto concludere che il progetto risulta compatibile rispetto al Piano Faunistico Venatorio della Regione Toscana.

2.3 SINTESI DEI VINCOLI DELLA COERENZA AI PRINCIPALI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE

A margine del paragrafo in oggetto si riporta la sintesi dei vincoli ambientali individuati unitamente alle valutazioni sulla coerenza del progetto proposto con i principali strumenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale, oltre che di settore.

MATRICE PROGRAMMATICA DI COERENZA PROGETTUALE	
PROGRAMMA	NOTE
STRATEGIA ENERGETICA EUROPEA	COERENTE
STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE	COERENTE
PIANIFICAZIONE ENERGETICA REGIONALE (P.E.A.R.)	COERENTE
CODICE DEI BENI CULTURALI D.LGS 42/2004	Le opere di progetto ricadono all'esterno delle "aree vincolare ai sensi dell'art.142 del D.Lgs 42/2004". Il cavidotto interrato esterno, di connessione alla SE della RTN, intercetta il reticolo idrografico censito dalla lett. c) del Codice, "Fiumi, torrenti e corsi d'acqua". Si osserva che il cavidotto seguirà il tracciato della strada esistente, e che pertanto l'unica interferenza individuata con il percorso del canale presenta un attraversamento con ponticello in c.a. Si prevede, in tal senso, il passaggio con sistema di trivellazione orizzontale controllata "TOC", pertanto senza alcuna interferenza di natura idraulica con il canale.
AREE NATURALI PROTETTE (legge quadro 394/91)	COERENTE
ZONE UMIDE DI IMPORTANZA INTERNAZIONALE - RAMSAR	COERENTE
SITI RETE NATURA 2000	COERENTE
AREE IBA	COERENTE
PIANO FAUNISTICO VENATORIO	COERENTE
PIANO FORESTALE	COERENTE

PITT/p PAESAGGIO	COERENTE
PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PROVINCIALE (PTCP)	COERENTE
PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE	COERENTE
PIANO DI GESTIONE DELLE ACQUE	COERENTE
PIANO STRALCIO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	COERENTE
PIANO GESTIONE RISCHIO ALLUVIONI (PGRA)	COERENTE
VINCOLO IDROGEOLOGICO	COERENTE
PIANO INTEGRATO PER LA QUALITA' DELL'ARIA	COERENTE
CONCESSIONI COLTIVAZIONE MINERARIA/PERMESSI RICERCA IDROCARBURI – UNMIG	COERENTE
PIANIFICAZIONE DI LIVELLO COMUNALE COMUNE DI GROSSETO	COERENTE

3 QUADRO PROGETTUALE

3.1 ALTERNATIVE DI PROGETTO

3.1.1 Alternativa “zero”

Vengono di seguito argomentati gli impianti positivi del progetto rispetto alle condizioni attuali, confrontandoli con l'alternativa “zero”, cioè la possibilità di non eseguire l'intervento.

Le direttrici analizzate sono state:

- contributo del progetto allo sforzo in atto per la transizione energetica;
- benefici ambientali in termini di riduzione di emissioni di inquinanti e risparmio di combustibile fossile;
- vantaggi occupazionali diretti e indiretti.

E' ragionevolmente ipotizzabile che in assenza dell'intervento proposto, a fronte della conservazione dell'attuale quadro ambientale di sfondo, si rinuncerà all'opportunità di favorire lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili, con conseguente perdita dei benefici socioeconomici e ambientali sottesi dall'intervento determinando quindi la mancata opportunità di risparmiare un quantitativo considerevole di emissioni di inquinanti (in particolare modo di diossido di carbonio) per la produzione della stessa quantità di energia elettrica, che in modo alternativo e vista la sempre crescente richiesta di energia, sarebbe prodotta da fonti non rinnovabili (combustibili fossili). La riduzione in parola è stata infatti stimata in **28.582.684,60 Kg di CO₂** all'anno, pari a **1.143.307.383,96 Kg di CO₂** calcolate su tutta la vita utile di impianto, pari a 40 anni.

La non realizzazione dell'impianto risulta in contrasto anche con gli obiettivi che il nostro Paese è intenzionato a raggiungere in relazione all'accordo siglato dalla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, oltre a quelli previsti dal piano sulla Strategia Energetica Nazionale del 2017, che prevede tra l'altro una progressiva de-carbonizzazione al 2030, e la relativa dismissione delle centrali termoelettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale, e conseguente incremento della produzione da fonte rinnovabile. Tale incremento deve tener conto anche del progressivo incremento della domanda di energia elettrica, come emersa dal report trimestrale dell'Enea “Analisi trimestrale del sistema energetico italiano” relativo al II trimestre 2018, dalla quale si evince che in riferimento ai primi sei mesi dell'anno 2018 la domanda elettrica risulta complessivamente in aumento rispetto allo stesso periodo 2017, di circa 1,2 TWh (+0,8%).

A fine 2021 la potenza efficiente lorda dei circa 1.030.000 impianti a fonti rinnovabili installati in Italia è pari a 58,0 GW; l'incremento rispetto al 2020 (+2,5%) è legato principalmente alle nuove installazioni di impianti fotovoltaici (+944 MW) ed eolici (+383 MW). La produzione lorda di energia elettrica da FER nel 2021 è pari a 116,3 TWh, in leggera diminuzione rispetto al 2020 (-0,5%); essa rappresenta il 40,2% della produzione complessiva nazionale. La produzione elettrica calcolata applicando i criteri delle direttive europee sulle energie rinnovabili (Direttiva 2009/28/CE, o RED I, fino al 2020; Direttiva 2018/2001, o RED II, a partire dal 2021) ai fini del monitoraggio dei target UE, pari a 118,7 TWh (circa 10,2 Mtep), risulta invece in lieve aumento (+0,3%); in questo caso essa rappresenta il 36,0% del Consumo Interno Lordo di energia elettrica. Si rilevano aumenti di produzione rispetto al 2020 nei comparti fotovoltaico (+0,4%) ed eolico (+11,5%); le altre fonti registrano invece flessioni.⁵

La localizzazione e la procedura seguita dal progetto invece rispondono perfettamente alle indicazioni contenute nel D. Lgs 387/2003 e nelle Linee Guida di cui al DM 30/09/2010.

L'analisi del quadro vincolistico condotta consente inoltre di poter affermare che il progetto è altresì coerente con la pianificazione ambientale e paesaggistica su scala comunitaria, nazionale e regionale, in quanto le aree scelte non sono gravate da vincoli di natura ostativa rispetto alla costruzione dell'impianto agrivoltaico, né

⁵ Rapporto Statistico GSE – FER 2021

emergono impatti sensibili sulla componente di percezione dello stesso sul contesto locale.

La non realizzazione dell'opera comporta effetti anche in **termini di occupazione**. Dal punto di vista occupazionale è stato stimato che le figure professionali impiegate nelle diverse fasi di vita del progetto: costruzione, manutenzione, conduzione e fase di dismissione, saranno pari a circa **245 unità lavorative**.

In definitiva, la non realizzazione dell'opera e quindi il mantenimento dello stato attuale significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità esposti in precedenza. In particolare, si rinunciarebbe a evidenti vantaggi dal punto di vista occupazionale, energetico e ambientale (in termini di riduzione delle emissioni di gas serra) a fronte di impatti accettabili e completamente reversibili.

3.1.2 Alternative di localizzazione

I criteri di selezione delle aree considerati per il progetto ai fini della valutazione sulla alternativa di localizzazione sono i seguenti.

- Assenza di gravami vincolistici ed elementi ostativi ai sensi della normativa di settore vigente.

L'analisi del quadro vincolistico condotta consente di poter affermare che il progetto è coerente con la pianificazione ambientale e paesaggistica su scala comunitaria, nazionale e regionale, in quanto le aree scelte non sono gravate da vincoli di natura ostativa rispetto alla costruzione dell'impianto agrivoltaico, né emergono impatti sensibili sulla componente di percezione dello stesso sul contesto locale.

- Idoneità delle aree a fini della realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, identificate ai sensi del D.Lgs. 199/2021 e mancanza di elementi di non idoneità previsti dalla normativa nazionale (DM 10.09.2010) e dalla normativa regionale (L.R. n.11/2011).

Le superfici destinate alla posa dei pannelli fotovoltaici rientrano nelle "Aree Idonee" secondo il D.Lgs. 199/2021, comma c-quater dell'art. 20. Tuttavia, l'area del progetto è inclusa tra le Aree DOP/IGP, non idonee secondo la LR 11/2011 e DGR 68/2011. Nonostante ciò, l'inclusione non impedisce la localizzazione degli impianti, ma suggerisce una "elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione", come indicato dalle Linee Guida ministeriali e confermato da sentenze come la Corte Costituzionale del 30 luglio 2021, n. 177, e il TAR Toscana, Sez. III, del 31 dicembre 2021, n. 1727.

Si fa presente che tali aree interessando il 99,86% della Regione Toscana e che, nonostante l'area di progetto sia indicata come zona ove si potrebbero produrre alimenti di qualità certificata, questa è attualmente utilizzata per colture intensive senza marchi di qualità.

La realizzazione dell'impianto non impatta le disposizioni di sostegno agricolo. Il piano per l'impianto agrivoltaico mira a massimizzare l'utilizzo agricolo dell'area attraverso miglioramenti fondiari, recinzioni, drenaggi e rinaturalizzazioni, mantenendo o incrementando le capacità produttive del substrato di coltivazione.

- Irraggiamento.

Tra i dati di maggiore rilevanza vi è il calcolo dell'irraggiamento, che rappresenta senza dubbio uno degli aspetti più importanti ai fini della scelta del sito. La produzione di energia, infatti, direttamente proporzionale alla quantità di irraggiamento per anno, consente la sostenibilità di un investimento come quello previsto in progetto, pari ad oltre 60 mln di euro. Il valore calcolato di produzione specifica annua è pari a **1.753 kWh/kWp**.

- Prossimità al punto di connessione alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale (RTN).

Un ulteriore aspetto altrettanto importante, ai fini della valutazione positiva di un sito di impianto piuttosto che un altro, è rappresentato dalla vicinanza o meno al punto

di connessione alla Rete di Trasmissione elettrica Nazionale. Tale punto, indicato nella soluzione tecnica di connessione (STMG) incide sulla scelta del tracciato da seguire con l'elettrodotto di connessione, quindi sulla distanza da coprire e sui costi da sostenere; l'esecuzione di queste opere risulta infatti particolarmente onerosa sia per la natura in sé delle stesse che per le interferenze da superare (reticoli idrografici, opere d'arte, viabilità pubblica, espropri, ecc.).

L'ubicazione del punto di connessione, in sintesi, concorre alla determinazione della sostenibilità di un progetto o meno.

Le valutazioni sulla connessione di progetto hanno avuto esito positivo sia in termini di distanza dall'impianto (circa 7,4km), abbondantemente sostenibile per un impianto con potenza come quella di progetto sia di interferenze rilevate.

- Facilità di accesso al sito di progetto.

La valutazione dell'accessibilità di un sito è certamente un aspetto importante ai fini della salvaguardia dell'investimento generale e dell'impatto che l'esecuzione delle opere ha sul contesto locale. È possibile, tuttavia, affermare che per iniziative in tal senso (fotovoltaico, agrivoltaico) il livello di accessibilità di un sito riveste un ruolo meno determinante rispetto ad iniziative come l'eolico, dove si necessita di una viabilità che consenta raggi di sterzata ai veicoli del trasporto eccezionale, oltre che in grado di sopportare carichi importanti. Pertanto, dallo studio condotto in merito alla accessibilità delle aree di impianto è emerso che sono raggiungibili tramite

- Da nord, la SP 152 e la Strada dei Pupilli, di tipo locale;
- Da sud, la SP 152 e la strada Provinciale Bozzone, quindi le strade comunali via Vincenzo Malenchini e la Strada dei Pupilli.

Tale aspetto influisce in modo importante sulla valutazione positiva del sito, in quanto i costi per eventuale modifica ed adeguamento della viabilità sono molto ridotti.

Relativamente all'accesso da nord, la presenza di un attraversamento sotto un ponte ferroviario, impedisce il transito dei mezzi di cantiere e di fornitura più alti, che quindi dovranno accedere da sud alle aree di impianto.

- Adeguatezza delle condizioni morfologiche.

Ai fini progettuali è stato eseguito un rilievo topografico con drone in modalità Lidar. Le risultanze del rilievo sono riassunte negli elaborati PRO_TAV_22a e PRO_TAV_22b, che riportano rispettivamente le pendenze N-S ed E-O.

Da tali elaborazioni si evince che le aree di progetto presentano, già allo stato attuale, una morfologia pianeggiante che permette la costruzione dell'impianto senza interventi di sistemazione topografica/livellamento.

- Assenza di specie arboree di pregio.

Sulle Aree di impianto la vegetazione in pieno campo presente risulta costituita principalmente da ampie distese di colture da pieno campo di natura intensiva (graminacee ad indirizzo cerealicolo). Nello strato erbaceo spontaneo si ritrovano, a livello intercalare, malerbe infestanti tipiche del comprensorio.

Le specie arboree sono presenti all'esterno delle aree in esame; lo strato arbustivo risulta, invece, poco rappresentato e, laddove presente, costituito da macchie sporadiche di elementi tipici del paesaggio toscano.

Per quanto sopra asserito la rete ecologica insistente ed esistente all'interno dell'area studio risulta pochissimo efficiente e scarsamente funzionale sia per la fauna che per le associazioni floristiche in quanto aree antropizzate e legate al comprensorio agricolo della zona. Il territorio di studio si caratterizza per la presenza sporadica di piccoli ecosistemi "fragili" che risultano altresì, non collegati tra loro proprio a causa nel notevole utilizzo agricolo. Pertanto, al verificarsi di impatti negativi, seppur lievi ma diretti (come distruzione di parte della vegetazione spontanea attraverso pratiche di incendio controllato per il controllo delle malerbe infestanti), non corrisponde il riequilibrio naturale delle condizioni ambientali di inizio disturbo. A causa dell'assenza di ambienti ampi e di largo respiro i microambienti naturali limitrofi non sono in grado di espandersi e di riappropriarsi, anche a causa

della flora spontanea "pioniera" e/o alle successioni di associazioni vegetazionali più evolute, degli ambienti che originariamente avevano colonizzato.

Sulla base di tali parametri, si è quindi attribuito un valore a ciascuno dei criteri di valutazione considerati, scegliendo tra una scala compresa tra 1 e 3, dove il valore più basso ha una valenza negativa, mentre il valore più alto una valenza positiva.

TABELLA DI SINTESI ALTERNATIVA LOCALIZZAZIONE

Alternativa di localizzazione	Vincoli	Aree idonee	Accessibilità	Morfologia	Vegetazione	Uso attuale dei terreni	Connessione	Produzione annua	Punteggio finale
Impianto di progetto	+3	+2	+2	+3	+2	+2	+3	+3	+20
Impianto in aree limitrofe a quella di progetto	+1	+2	+3	+2	+2	+2	+2	+3	+16

Alla luce delle considerazioni di cui sopra, si ritiene che una eventuale localizzazione alternativa dell'impianto non produrrebbe i medesimi effetti positivi in termini di sostenibilità del progetto sotto il profilo economico, sociale e ambientale.

3.1.3 Alternative progettuali

Come ultima alternativa è stata valutata quella progettuale, ovvero alternative in termini di aspetti tipologico-costruttivi, dimensionali, di processo, uso di risorse, scarichi, rifiuti ed emissioni, sia in fase di cantiere sia di esercizio.

La scelta della soluzione progettuale è ricaduta sulla tipologia di strutture con tracker monoassiale conseguentemente all'analisi dei benefici relativi ai seguenti fattori:

- **Produzione:** grazie alla particolarità del sistema, in grado di orientarsi nel corso della giornata massimizzando la radiazione diretta intercettata, la produzione generata risulta sensibilmente più elevata del sistema fisso.
- **Coltivazione:** il sistema progettato (tracker), grazie alla variazione dell'inclinazione durante l'arco della giornata, permette la circolazione all'interno del sistema di una aliquota della radiazione riflessa che permette quindi la crescita delle piante e l'eliminazione del fenomeno della desertificazione del suolo sotto i moduli fotovoltaici.
- **Viabilità interna al sito:** anche la diversa distribuzione dei moduli all'interno delle aree di progetto è stata attentamente valutata anche per ridurre i percorsi necessari per la manutenzione; diversamente, rispetto ad un impianto di tipo fisso, con l'orientamento previsto, la disposizione delle strade interne ed il superamento delle interferenze rilevate (impluvi principalmente) sarebbero più onerose.

Sulla base di tali parametri, si è quindi attribuito un valore a ciascuno dei criteri di valutazione considerati, scegliendo tra una scala compresa tra 1 e 3, dove il valore più basso ha una valenza negativa, mentre il valore più alto una valenza positiva.

I punteggi attribuiti a ciascun criterio di valutazione, sono stati quindi sommati per ciascuna tipologia impiantistica: in questo modo è stato possibile stilare una classifica per stabilire la migliore soluzione impiantistica per la Società (il punteggio più basso corrisponde alla peggiore soluzione, il punteggio più alto alla soluzione migliore).

Come si può evincere dalla tabella sotto riportata, in base ai criteri valutativi adottati dalla Società, la migliore soluzione impiantistica è con tracker monoassiali. Tale soluzione, oltre ad avere costi di investimento e di gestione contenuti, comparabili con quelli degli impianti fissi, permette comunque un significativo incremento della producibilità dell'impianto e allo

stesso tempo, è particolarmente adatta per la coltivazione delle superfici libere tra le interfile dei moduli.

TABELLA DI SINTESI ALTERNATIVE PROGETTUALI

Alternative progettuali	Vincoli	Aree idonee	Accessibilità	Morfologia	Vegetazione	Uso attuale dei terreni	Connessione	Produzione annua	Punteggio finale
Impianto di progetto	+3	+2	+2	+3	+2	+2	+3	+3	+20
Impianto agrivoltaico con sistema fisso	+3	+2	+2	+1	+2	+2	+3	+1	+16
Impianto fotovoltaico	+3	+2	+2	+3	+1	+1	+3	+3	+18

3.2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Viene di seguito riportata la descrizione generale delle opere in progetto considerando sia l'impianto in sé sia le opere di connessione sia le opere accessorie (viabilità, ecc.).

L'impianto agrivoltaico è suddiviso in 1 campo e 8 sottocampi (afferenti ognuno ad un inverter), all'interno delle quali sono disposti i tracker e le cabine Power skids.



Figura 33 - Dettaglio suddivisione in sottocampi su CTR (PRO_TAV_10)

Durante il giorno il campo fotovoltaico converte la radiazione solare in energia elettrica in corrente continua. L'energia prodotta viene inviata ai gruppi di conversione

(inverter) che provvedono a trasformare la corrente continua in corrente alternata a 630 V.

L'energia proveniente dal generatore fotovoltaico e dagli Inverter viene inizialmente convogliata nella cabina utente e attraverso i relativi quadri BT, equipaggiati con gli organi di sezionamento, protezione e controllo, e poi trasferita al trasformatore BT/MT (630V/30kV). L'energia convertita in MT a 30kV, tramite cavidotto interrato, sarà ceduta in rete mediante collegamento alla SE di futura realizzazione "Grosseto – Menga".

L'impianto occuperà complessivamente 58.3648,00 mq circa recintati.

Nel dettaglio l'impianto sarà composto da:

- 55.748 moduli FV in silicio monocristallino bifacciali da 690 Wp (dimensioni 2.384 x 1.303 x 33 mm);
- 8 inverter di campo e relativa cabina;
- 1 cabina utente MT+BT;
- 1 cabina di consegna;
- cavidotti BT per collegamenti inverter a cabine utente;
- cavidotti MT a 30kV interni ai campi per collegamento tra cabine di campo;
- cavidotto MT a 30kV esterno ai campi per collegamento cabine di campo a cabina utente e successivamente a cabina di consegna;
- cavidotti dati per il monitoraggio e controllo impiantistica;
- n.1 cavidotto MT di connessione a 30kV di connessione interrata alla SEU (Sottostazione Elettrica Utente);
- Opere civili quali:
 - Recinzioni;
 - Cancelli di ingresso;
 - Viabilità di servizio interna ai campi;
 - Piazzole di accesso alle cabine;
 - Strutture di supporto dei moduli FV;
- Opere agronomiche:
 - Coltivazione di legumicole.
- Opere di mitigazione:
 - Opere di mitigazione perimetrale con piante di olivo, mimosa e Evodia Danielli (albero del miele).

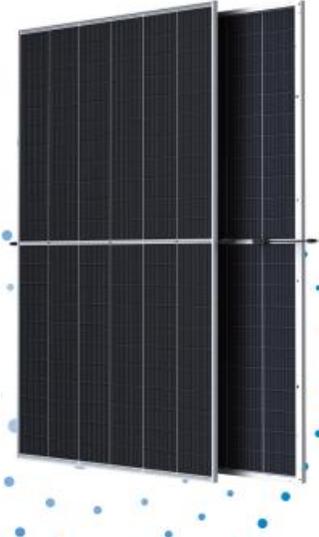
Si rimanda all'elaborato PRO_REL_02 per prendere visione del Piano Particellare di progetto.

3.2.1 Configurazione di Impianto e Connessione

3.2.1.1 Moduli Fotovoltaici e opere elettriche

Per la realizzazione del campo fotovoltaico si utilizzeranno moduli bifacciali in silicio monocristallino TRINA SOLAR TSM-NEG21C.20, aventi le seguenti caratteristiche:

690W MAXIMUM POWER OUTPUT	0~+5W POSITIVE POWER TOLERANCE	22.2% MAXIMUM EFFICIENCY
-------------------------------------	--	------------------------------------



- 

High customer value

 - Lower LCOE (levelized cost of energy), reduced BOS (balance of system) cost, shorter payback time
 - Guaranteed first year and annual degradation
 - High module power; high string power and low voltage design
- 

High power up to 690W

 - Up to 22.2% module efficiency with high density interconnect technology
 - Multi-busbar technology for better light trapping effect, lower series resistance and improved current collection
- 

High reliability

 - Minimized micro-cracks with innovative non-destructive cutting technology
 - Ensured PID resistance through cell process and module material control
 - Resistant to harsh environments such as salt, ammonia, sand, high temperature and high humidity areas
 - Mechanical performance up to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load
- 

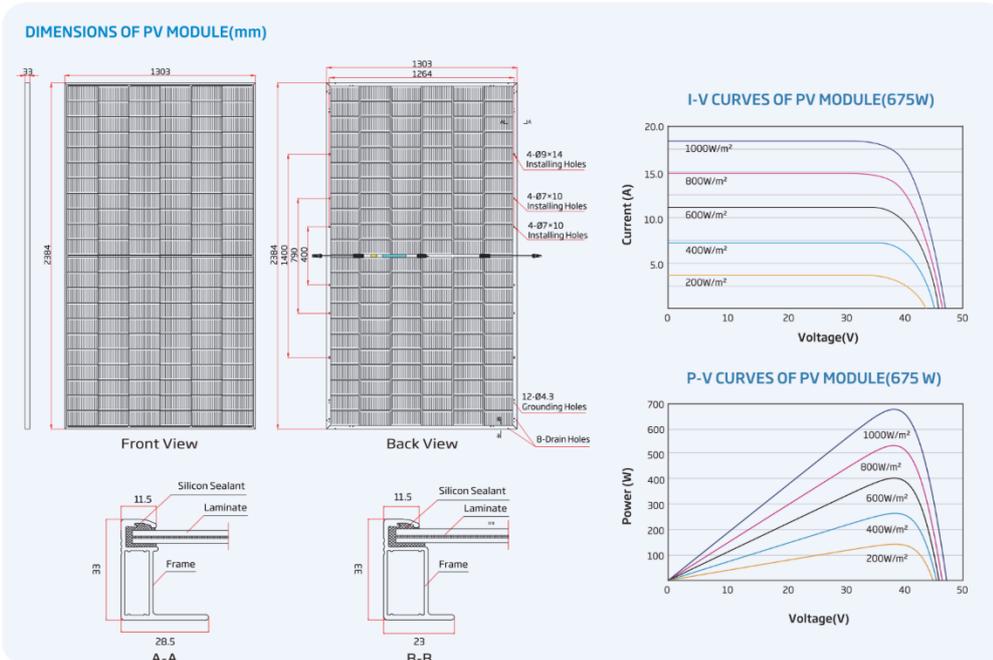
High energy yield

 - Excellent product bifaciality and low irradiation performance, validated by 3rd party
 - Extremely low 1% first year degradation and 0.4% annual power attenuation
 - The unique design provides optimized energy production under inter-row shading conditions
 - Lower temperature coefficient (-0.30%) and operating temperature
 - Up to 30% additional power gain from back side depending on albedo

Inoltre, i moduli fotovoltaici essendo caratterizzati da parametri elettrici determinati alle Standard Test Condition (STC) e risultando gli stessi soggetti alla disposizione come da planimetria, si ritiene ininfluenza la selezione dei moduli (costituenti una determinata stringa) per numero di serie, al fine di contenere lo scarto di tensione a vuoto tra una stringa e la successiva.

I moduli fotovoltaici sono garantiti dal produttore per un decadimento delle prestazioni come di seguito riportato:

- 1° anno: 1%;
- dal 2° al 25° anno: non più dello 0,55% annuo.



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts- P_{MAX} (Wp)*	670	675	680	685	690
Power Tolerance- P_{MAX} (W)			0 ~ +5		
Maximum Power Voltage- V_{MP} (V)	39.2	39.4	39.6	39.8	40.1
Maximum Power Current- I_{MP} (A)	17.09	17.12	17.16	17.19	17.23
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	18.10	18.14	18.18	18.21	18.25
Module Efficiency η (%)	21.6	21.7	21.9	22.1	22.2

Electrical characteristics with different power bin (reference to 10% Irradiance ratio)

Total Equivalent power- P_{MAX} (Wp)	724	729	734	740	745
Maximum Power Voltage- V_{MP} (V)	39.2	39.4	39.6	39.8	40.1
Maximum Power Current- I_{MP} (A)	18.46	18.49	18.53	18.57	18.61
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	19.55	19.59	19.63	19.67	19.71
Irradiance ratio (rear/front)			10%		

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power- P_{MAX} (Wp)	510	514	517	521	526
Maximum Power Voltage- V_{MP} (V)	36.8	37.0	37.2	37.3	37.7
Maximum Power Current- I_{MP} (A)	13.86	13.89	13.91	13.94	13.96
Open Circuit Voltage- V_{OC} (V)	44.5	44.7	44.9	45.2	45.4
Short Circuit Current- I_{SC} (A)	14.59	14.62	14.65	14.67	14.71

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
No. of cells	132 cells
Module Dimensions	2384 × 1303 × 33 mm (93.86 × 51.30 × 1.30 inches)
Weight	38.3 kg (84.4 lb)
Front Glass	2.0 mm (0.08 inches), High Transmission, Air Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant material	EVA/POE
Back Glass	2.0 mm (0.08 inches), Heat Strengthened Glass (White Grid Glass)
Frame	33mm(1.30 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm ² (0.006 inches ²), Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of P_{MAX}	-0.30%/°C
Temperature Coefficient of V_{OC}	-0.24%/°C
Temperature Coefficient of I_{SC}	0.04%/°C

MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC)
Max Series Fuse Rating	35A

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
30 year Power Warranty
1% first year degradation
0.4% Annual Power Attenuation

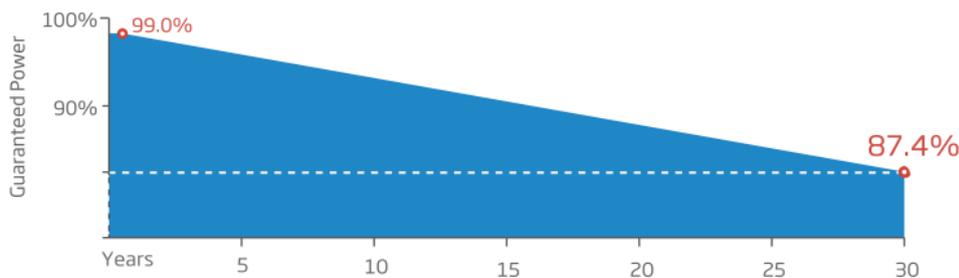
PACKAGING CONFIGURATION

Modules per box: 33 pieces
Modules per 40' container: 594 pieces

(Please refer to product warranty for details)

Si riporta di seguito il grafico delle performance garantite dal produttore dei moduli fotovoltaici.

Trina Solar's Vertex Bifacial Dual Glass Performance Warranty



3.2.1.2 Strutture di Supporto dei Moduli

Le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici (tracker) sono composte da telai metallici, pali di sostegno e trave di collegamento superiore, trattati superficialmente con zincatura a

caldo, per una maggiore durata nel tempo. Gli elementi di sostegno garantiscono l'ancoraggio al terreno senza l'ausilio di opere di fondazione in calcestruzzo.

Le strutture sono dimensionate per resistere ai carichi trasmessi dai pannelli e alle sollecitazioni esterne alle quali vengono sottoposte in condizione ordinaria e straordinaria (vento, neve...).

La soluzione costruttiva della struttura del tracker consente l'installazione su un suolo con pendenza al 8-15%. Il dimensionamento torsionale della struttura è realizzato al fine di evitare fenomeni di instabilità.

La parte in elevazione delle strutture è composta da pochi elementi da montare rapidamente in loco mediante fissaggi meccanici. I componenti sono:

- teste palo;
- motore;
- tubo esagonale;
- staffe per attuatori;
- attuatori;
- staffe di supporto moduli fotovoltaici.

Il fissaggio dei pannelli fotovoltaici viene eseguito con bulloneria in acciaio inossidabile evitando quindi fenomeni di corrosione. Le fondazioni sono a secco, pertanto viene utilizzata l'infissione a battere. I pali sono realizzati in profilati di acciaio HEA, la profondità di infissione è determinata in funzione delle sollecitazioni e delle caratteristiche meccaniche del terreno.

La durabilità dei materiali metallici è garantita dal trattamento superficiale di zincatura a caldo come da normativa EN ISO 1461 & EN 10346.

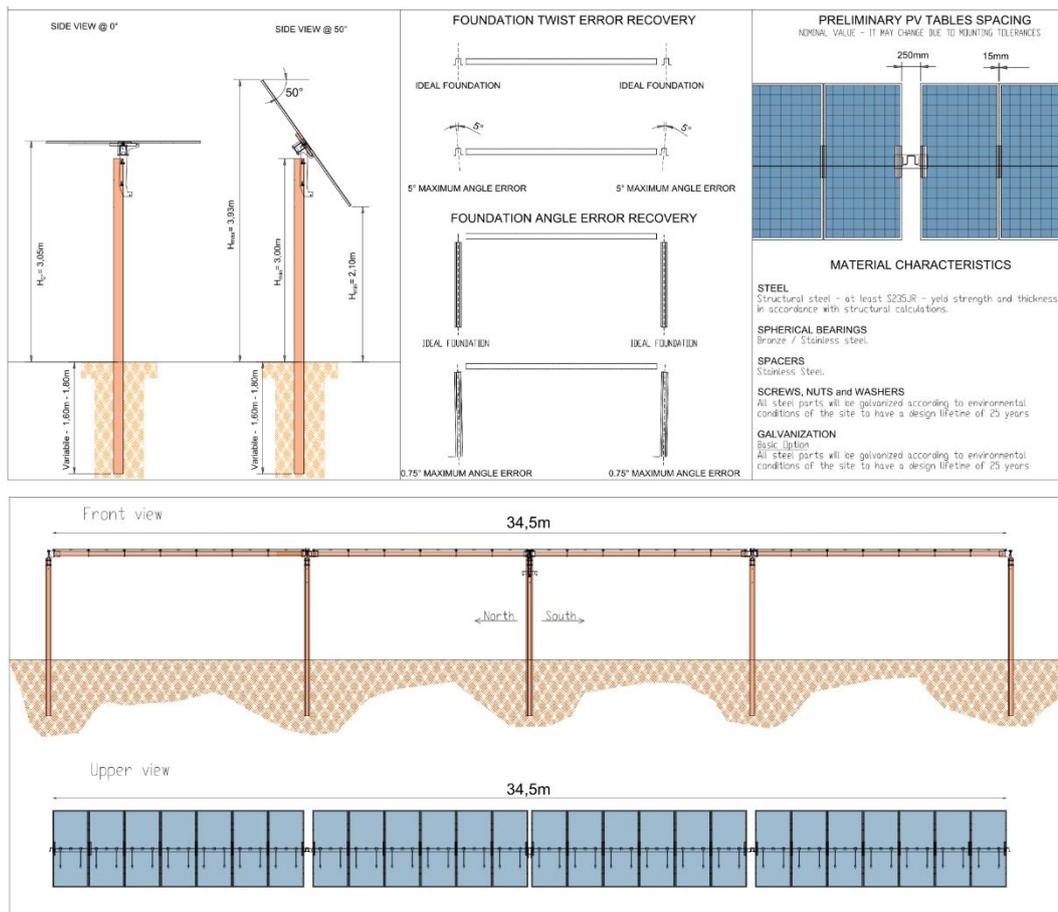


Figura 34 - Particolare strutture di sostegno moduli FV

3.2.1.3 Cabine di Distribuzione

L'impianto prevede la posa di una CABINA DI CONSEGNA dove saranno alloggiati i quadri di connessione dell'impianto alla rete.

Gli elementi delle cabine, prefabbricati in stabilimento, saranno trasportati in cantiere ed eventualmente montati contemporaneamente alla fase di scarico.

Prima della posa della cabina sarà predisposto il piano di posa con un fondo di pulizia e livellamento in magrone di cls oppure con una massiciata di misto di cava.

Le cabine saranno dotate di porte in VTR, aperture grigliate sempre VTR nonché una maglia di terra in corda di rame nudo. Rete di terra.

L'impianto di terra sarà rispondente alle prescrizioni del Cap. 10 della Norma CEI EN 61936-1, alla Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della Guida CEI 11- 37. Nel seguito sono illustrati alcuni aspetti generici di riferimento. La maglia di terra delle stazioni elettriche esistenti è di norma realizzata con conduttori di rame nudi di adeguata sezione, interrati ad una profondità di almeno 0,70 metri. La maglia è realizzata con conduttori di rame nudo da 63 mm² e si collega alle apparecchiature mediante almeno due conduttori da 125 mm². Intorno agli edifici di stazione è prevista la posa di un anello perimetrale costituito da conduttore da 125 mm². Al di sotto degli edifici ed all'interno del suddetto anello perimetrale viene realizzata una maglia più fitta (3 x 3 m) con conduttore da 63 mm². Nei punti sottoposti ad un maggiore gradiente di potenziale (portali, TA, TV, scaricatori) le dimensioni della maglia di terra saranno opportunamente diminuite.

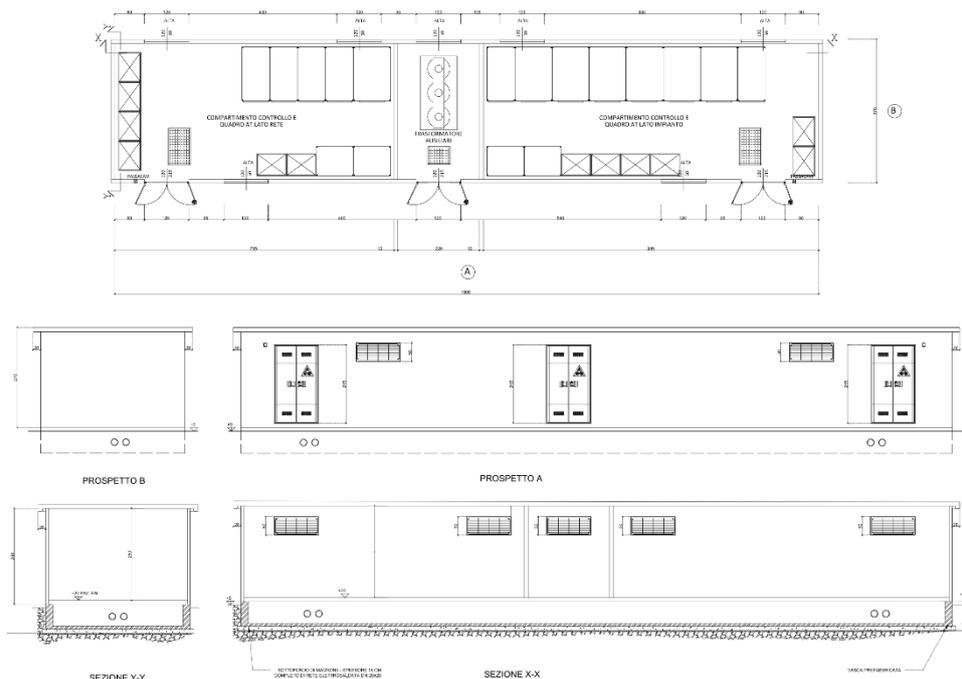


Figura 35 - Schema cabina

Precauzioni particolari saranno essere prese in presenza di tubazioni metalliche, cavi MT o AT schermati ed ogni altra struttura metallica interrata in vicinanza o interferente con l'area di stazione. Inoltre, saranno ricompresi nella maglia di terra, il cancello di ingresso e gli edifici di consegna AT posti al confine dell'impianto, vicino al cancello e si farà in modo che le tensioni di passo e contatto siano al di sotto di quanto prescritto dalle norme sia all'interno che all'esterno della recinzione di stazione.

Infine, nel progetto dell'impianto di terra è stata considerata l'estensione della maglia di terra anche nelle aree destinate alle eventuali future espansioni d'impianto, previste.

Saranno direttamente collegati a questa maglia i sostegni metallici delle apparecchiature AT. Tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali presenti nell'impianto saranno

identificati con guaina isolante di colore giallo-verde e saranno in parte contenuti all'interno dei cavi multipolari impiegati per l'alimentazione delle varie utenze, in parte costituiranno delle dorsali comuni a più circuiti.

3.2.1.4 Recinzione Perimetrale e Viabilità Interna

La viabilità interna di servizio, quella esterna di collegamento dei campi alla viabilità esistente e le piazzole delle cabine di campo, sono state progettate al fine di ridurre al minimo i movimenti di terra e la realizzazione di strade esterne ex novo. Nelle tavole di progetto sono indicati i tracciati della viabilità di progetto.

Per quanto riguarda le stradine interne per la manutenzione degli impianti ci si limiterà alla realizzazione di uno scavo nel terreno di 3,00 mt di larghezza e 15 cm di profondità da riempire con misto di cava compactato ed eventualmente posato dopo la sistemazione di uno strato di geotessile sul fondo dello scavo, soluzione che permette di rimuovere più facilmente il misto in fase di dismissione dell'impianto.

Si riportano di seguito le sezioni tipo delle piste interne per manutenzione.

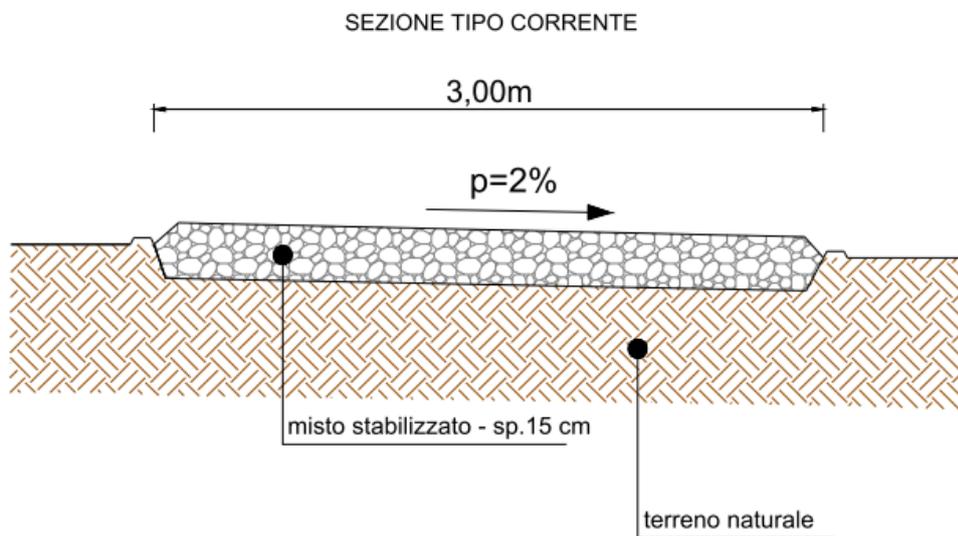


Figura 36 - Sezione tipo viabilità interna ai campi (Fonte: ns. elaborazione)

Con lo stesso criterio di minimo impatto ambientale saranno realizzate le piazzole delle cabine di campo; nello specifico sarà realizzato uno scavo, di profondità massima 15 cm, nell'area circostante le cabine con successivo riempimento con misto compactato ed eventuale geotessile sul fondo dello scavo. L'area di scavo sarà limitata a quella strettamente necessaria alla movimentazione dei mezzi di manutenzione e, se necessario, per un'area leggermente maggiore durante la fase di cantiere, per via dei mezzi d'opera, con successiva rimozione e sistemazione definitiva a fine lavori.

Per quanto riguarda le strade di collegamento dei campi alla viabilità esistente, data la limitata lunghezza e le previsioni di utilizzo da parte di mezzi più importanti, saranno realizzate con soluzioni leggermente più durature e resistenti di quelle interne ai campi ma sempre basate sul criterio del minimo impatto ambientale e totale reversibilità in fase di dismissione dell'impianto.

Esse saranno realizzate con uno scavo di larghezza massima pari a 4,00 m e profondità pari a circa 35/40 cm, la sede stradale sarà realizzata con un primo strato di 10 cm di pietrisco, pezzatura 1-14 mm, ed un secondo strato di circa 30 cm con misto granulare stabilizzato con legante naturale.

Si riportano di seguito le sezioni tipo delle strade di servizio esterne ai campi.

SEZIONI TIPO STRADE COLLEGAMENTO AI CAMPI

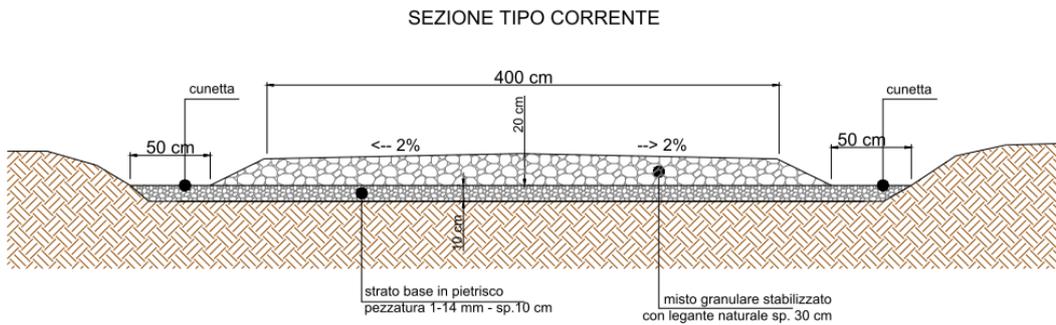


Figura 37 - Sezione tipo viabilità esterna ai campi fotovoltaici, per accesso al cancello di ingresso (Fonte: ns. elaborazione)

Lungo tutto il perimetro dei campi sarà realizzata una recinzione con relativi cancelli di ingresso ubicati in prossimità delle cabine di campo. La recinzione sarà realizzata mediante paletti metallici zincati a "T" infissi nel terreno e rete a maglia romboidale in filo di vivagno, a forte zincatura, di spessore pari a 2,2 mm. Per il passaggio della microfauna la recinzione si presenta rialzata di 20 cm da terra. L'altezza della recinzione sarà pari a 2,00 mt, la rete sarà rialzata da terra di circa 20 cm al fine di permettere il passaggio della microfauna.

La recinzione sarà irrigidita mediante delle saette metalliche a "U" posizionate ogni 25 m di recinzione e negli angoli.

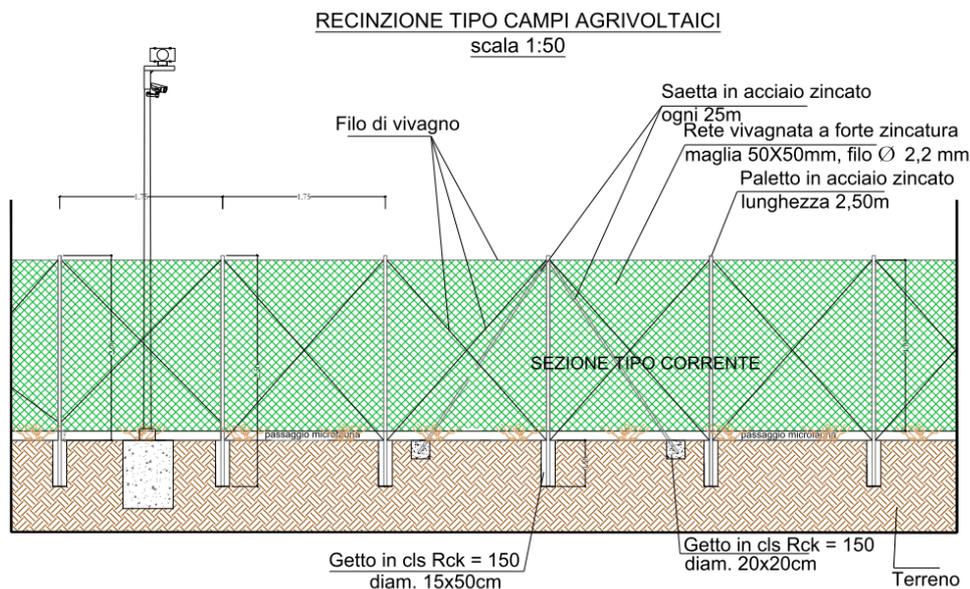


Figura 38 - Schema tipo recinzione perimetrale campi fotovoltaici (Fonte: ns. elaborazione)

L'accesso pedonale e carrabile ai campi sarà garantito da cancelli metallici installati in prossimità della viabilità esistente in numero pari a 2. Gli stessi avranno dimensioni pari a 5,00 m di larghezza e 2,00 m di altezza e saranno installati su cordoli in c.a. non strutturale di dimensioni pari a 30x50 cm. I montanti saranno realizzati in profili scatolari di acciaio zincato mentre i battenti saranno composti da profilati zincati a "L" e rete elettrosaldata.

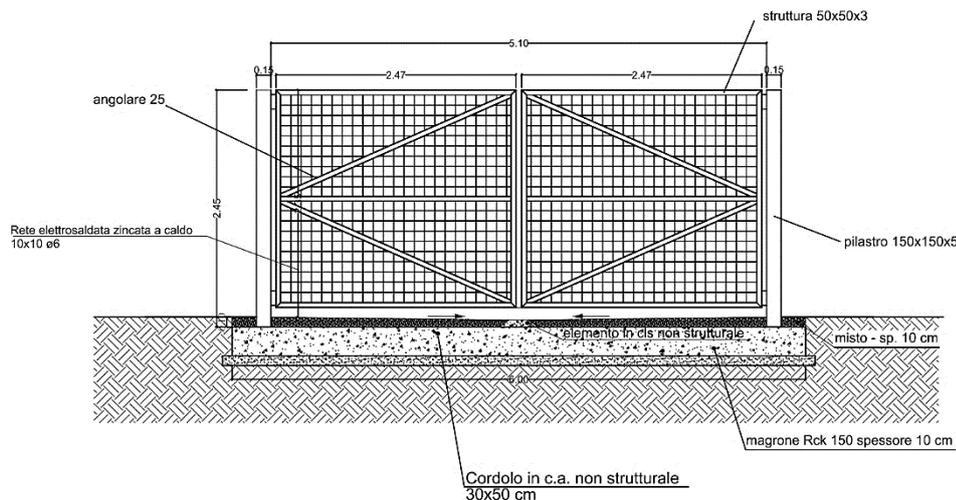


Figura 39 - Cancelli di ingresso ai campi fotovoltaici, schema tipo (Fonte: ns. elaborazione)

3.2.1.5 Opere di connessione

Cavidotto in MT di collegamento alla SEU

Le linee elettriche di progetto saranno posate con cavidotti interrati il cui tracciato è riportato negli allegati elaborati grafici (PTO_TAV_03 - Cavidotto AT - Percorso su Ortofoto).

I cavi elettrici interrati, rispetto al piano finito di progetto sia di strade che di eventuali piazzali o rispetto alla quota del piano di campagna, saranno posati negli scavi alla profondità min di circa **1,3m**. I cavi saranno posati direttamente all'interno di uno strato di materiale sabbioso di circa 30 cm, su cui saranno posati i tegoli o le lastre copricavo. (PRO_TAV_26 - Cavidotti - Sezioni di scavo e tipici di posa).

Un nastro segnalatore sarà immerso nel rimanente volume dello scavo riempito con materiale arido. La posa dei conduttori si articolerà quindi essenzialmente nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità come indicata nel documento di progetto;
- posa dei conduttori e/o fibre ottiche. Particolare attenzione dovrà essere fatta per l'interramento della corda di rame che costituisce il dispersore di terra dell'impianto; infatti, questa dovrà essere interrata in uno strato di terreno vegetale di spessore non inferiore a 20 cm nelle posizioni indicate dal documento di progetto;
- rinterro parziale con sabbia vagliata;
- posa elementi protettivo;
- rinterro con terreno di scavo;
- inserimento nastro per segnalazione tracciato.

Per i dettagli sulla posa si rimanda all'elaborato PRO_REL_08.

Il cavidotto MT di connessione della cabina di raccolta alla SEU sarà del tipo indicato nella figura seguente, con sezione di calcolo costituita da **n.2 terne di cavi unipolari 3x1x240mmq – ARE4H5E – 18/30 kV**.

		ARE4H5E 18/30kV 1x... SR/0,2	
MEDIUM VOLTAGE POWER CABLES SINGLE CORE CABLES WITH ALUMINIUM CONDUCTOR, REDUCED THICKNESS XLPE INSULATION, ALLUMINIUM TAPE SCREEN AND PE OUTER SHEATH, LONGITUDINAL AND RADIAL WATERTIGHTNESS			
APPLICATIONS In MV energy distribution networks for voltage systems up to 36kV . Suitable for fixed installation indoor or outdoor laying in air or directly or indirectly buried, also in wet location.			
FUNCTIONAL CHARACTERISTICS Rated voltage U_0/U : 18/30 kV Maximum voltage U_m : 36 kV Test voltage: 3,5 U_0 Max operating temperature of conductor: 90 °C Max short-circuit temperature: 250 °C (max duration 5 s) Max short-circuit temperature (screen): 150 °C			
CONSTRUCTION 1. Conductor <i>stranded, compacted, round aluminium - class 2 acc. to IEC 60228</i> 2. Conductor screen <i>extruded semiconducting compound</i> 3. Insulation <i>extruded XLPE compound</i> 4. Insulation screen <i>extruded semiconducting compound - fully bonded</i> 5. Longitudinal watertightness <i>semiconducting water blocking tape</i> 6. Metallic screen and radial water barrier <i>aluminium tape longitudinally applied (nominal thickness = 0,20 mm)</i> 7. Outer sheath <i>extruded PE compound - colour: red</i>			
INSTALLATION DATA Max pulling force during laying 50 N/mm ² (applied on the conductors) Min bending radius during laying 14 D_{cable} (dynamic condition) Min temperature during laying - 25 °C (cable temperature)		STANDARDS IEC 60502-2 where applicable (design, materials and testing) HD 620-10-G where applicable (insulation thickness)	
MARKING by ink-jet of the following legend: "NEXANS B <Year> ARE4H5E 18/30kV 1x<S> <meter marking>" <Year> = year of manufacturing <S> = section of the conductor			
Longitudinal waterproof		Radial waterproof	
Max operating temp. of conductor: 90 °C		Max short-circuit temperature : 250 °C	
		Max short-circuit temperature screen: 150 °C	
Minimum installation temperature: -25 °C			

Descrizione delle Interferenze

Sono state individuate le seguenti tipologie di interferenze del progetto e delle opere di connessione:

- attraversamento canale in calcestruzzo;
- attraversamento reticolo idrografico;
- attraversamento infrastruttura idrica (fossi);
- attraversamento ponte.

Di seguito si riporta un estratto della tavola PTO_TAV_04 con individuazione delle suddette interferenze. Si precisa che quelle indicate fanno riferimento alle risultanze delle ispezioni in sito e della consultazione dei dati bibliografici (elettrorodotti, metanodotti, ecc.).

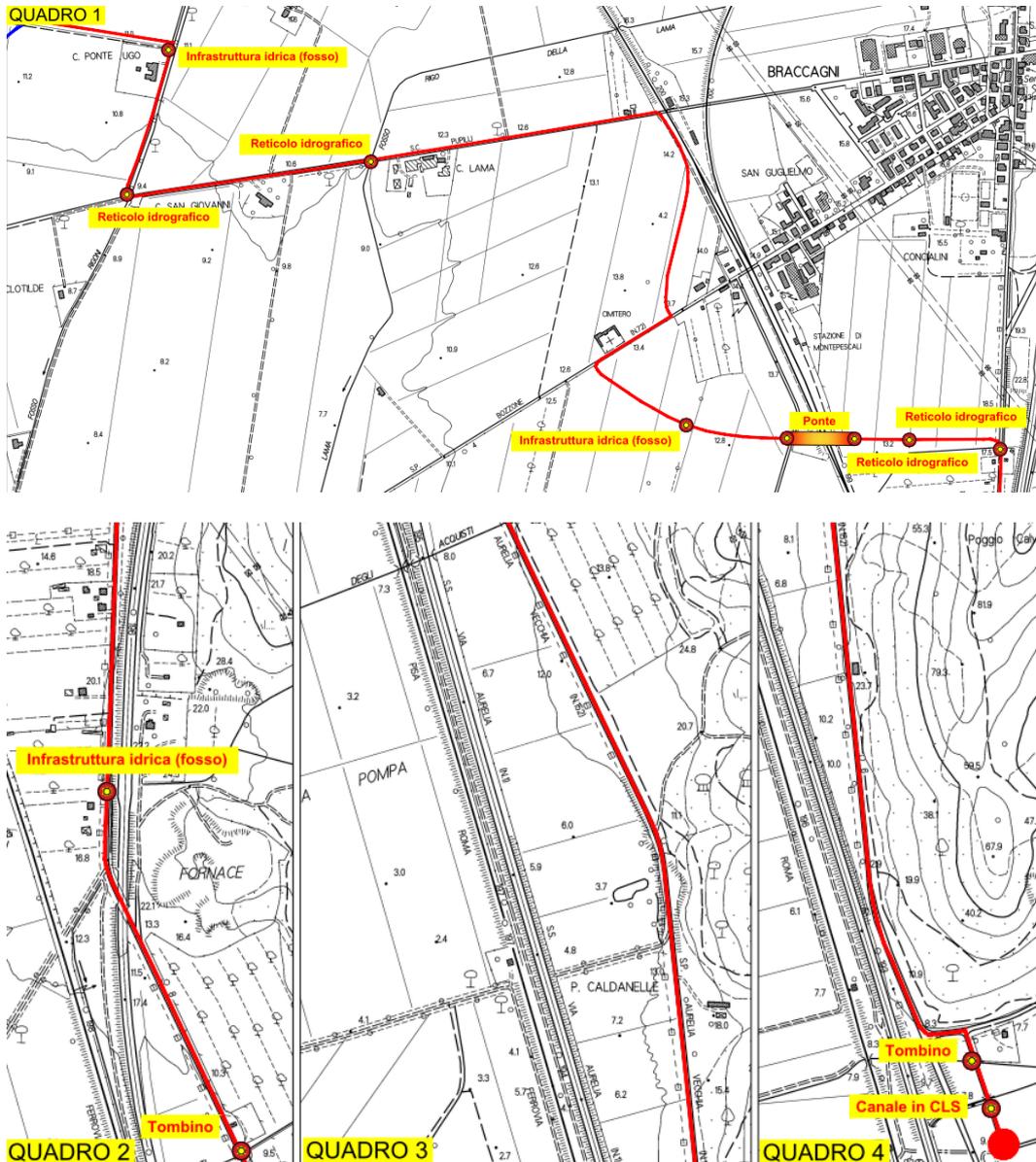


Figura 40 - Quadro delle interferenze rilevate in sito e desumibili da cartografie ufficiali (PTO_TAV_04)

Di seguito si riporta lo stralcio dell'elaborato PTO_TAV_05, con indicazione della tipologia di risoluzione delle interferenze.

**RISOLUZIONE INTERFERENZA - RETICOLO IDROGRAFICO E INFRASTRUTTURA IDRICA
CULVERT O TOMBINO ESISTENTE**

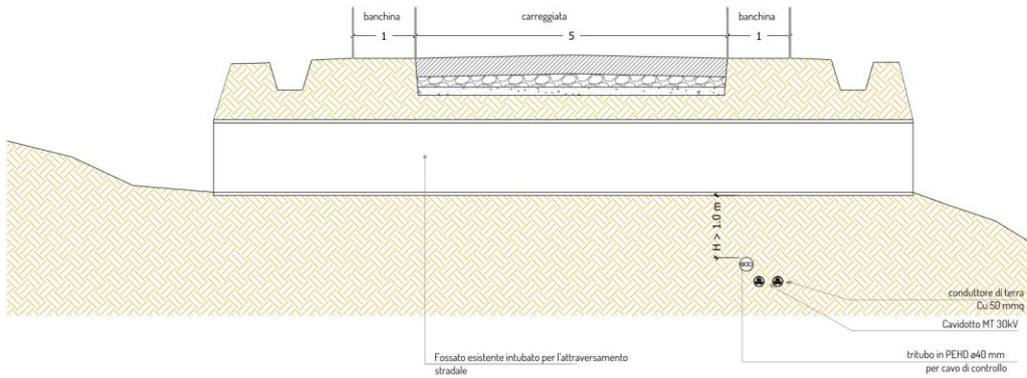


Figura 41 - Risoluzione interferenza - Attraversamento reticolo idrografico fossi o tombini

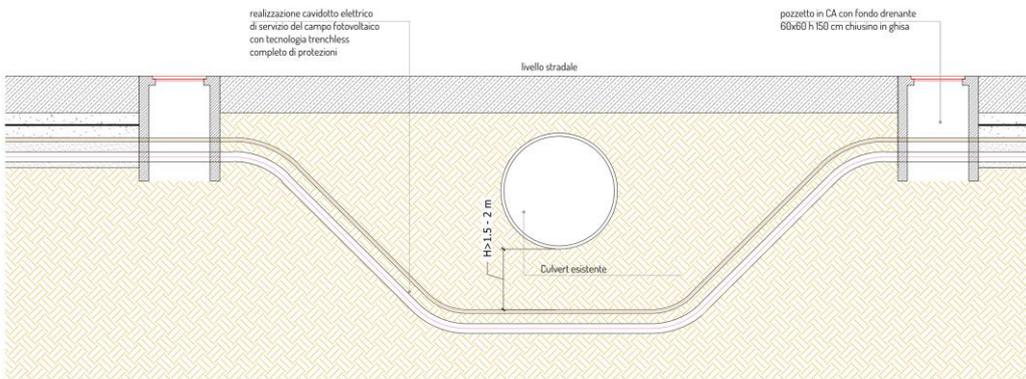


Figura 42 - Risoluzione interferenza - Attraversamento reticolo idrografico fossi o tombini

**RISOLUZIONE INTERFERENZA - RETICOLO IDROGRAFICO E INFRASTRUTTURA IDRICA
FOSSO ESISTENTE**

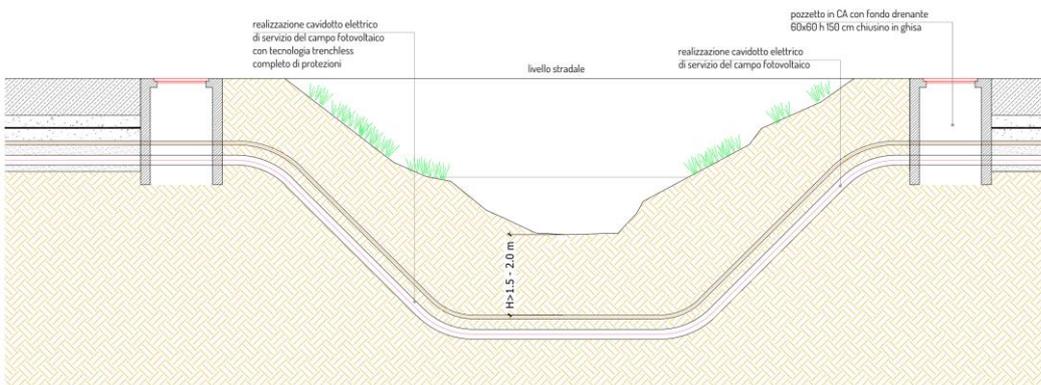


Figura 43 - Risoluzione interferenza - reticolo idrografico ed infrastruttura idrica fosso esistente

RISOLUZIONE INTERFERENZA - PASSAGGIO SU OPERE D'ARTE CON RASTRELLIERA PASSACAVI

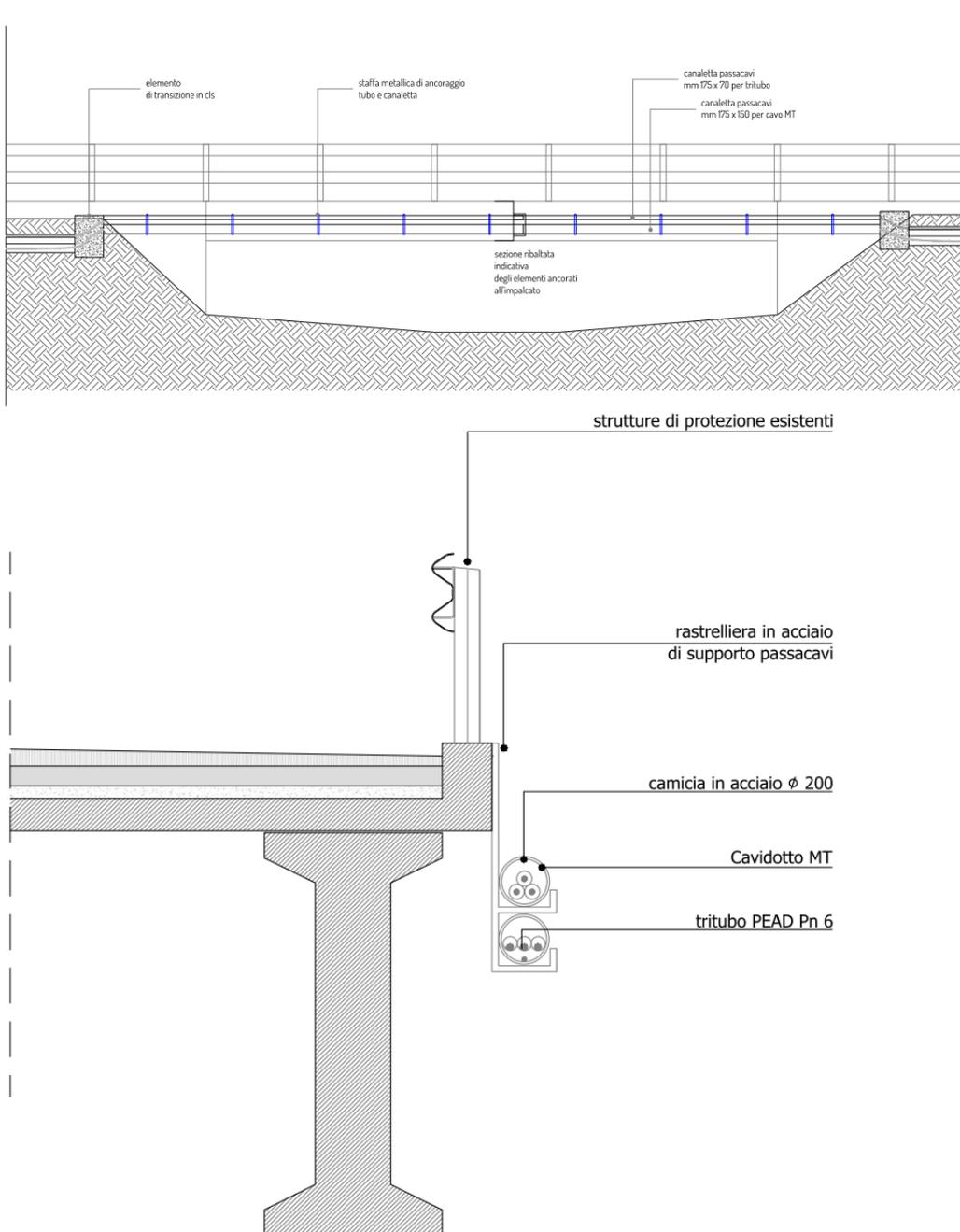


Figura 44 - Risoluzione interferenza - Passaggio su ponte

Sottostazione Elettrica Utente (SEU)

La sottostazione utente di trasformazione AT/MT (trasformazione 132/30kV) sarà ubicata all'interno di una sottostazione condivisa con altri produttori, da realizzarsi in posizione adiacente alla futura SE Terna in entra – esci a 132kV su linea AT esistente e da potenziare (cfr. Figura 36). La sottostazione utente interesserà una superficie pari a circa 1085 m².

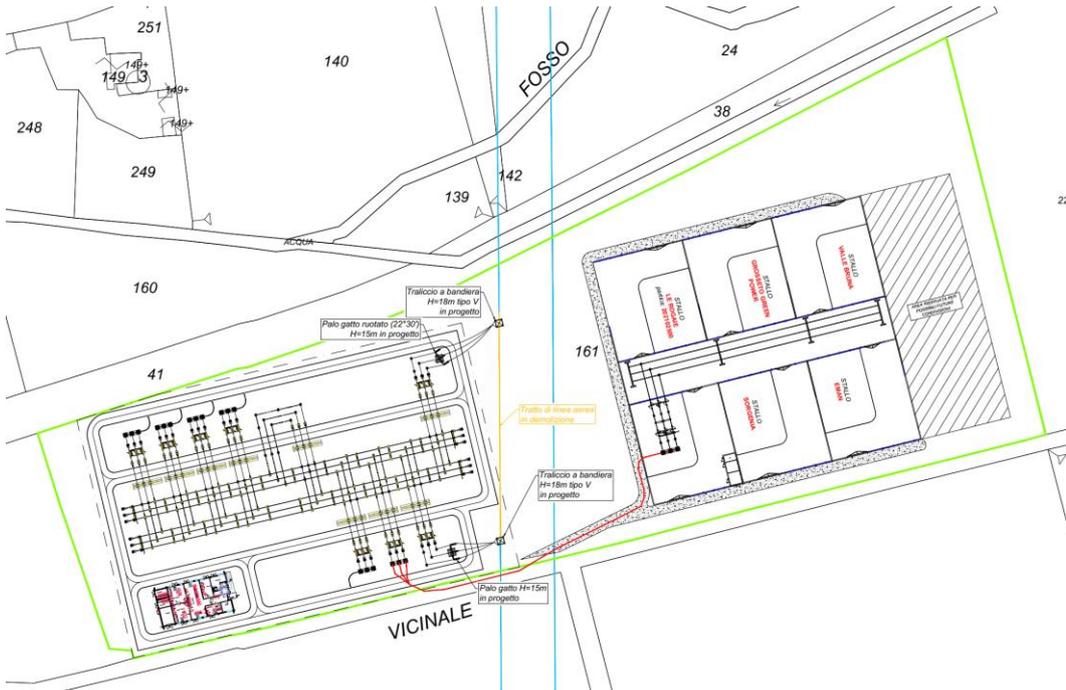
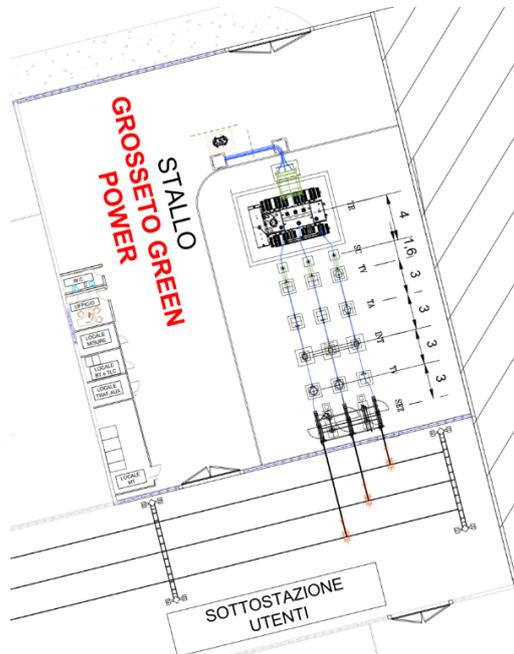


Figura 45 - Futura SE Terna (a sinistra) e Sottostazione Elettrica condivisa (a destra), con indicazione degli stalli

Di seguito è riportato il layout della sottostazione utente che rappresenta il posizionamento dei principali componenti elettromeccanici, per ulteriori dettagli in merito alle modalità di realizzazione delle opere di connessione alla RTN, nonché alle sezioni condivise di tali opere, si rimanda agli elaborati relativi al PTO – Piano Tecnico delle Opere di connessione.

LEGENDA

- CONFINO DELLA PARTICELLA 161 DEL FOGLIO 35 DEL COMUNE DI GROSSETO
- LINEA AEREA 132KV ESISTENTE
- DEMOLIZIONI
- ASSE CAVO INTERRATO 132KV IN PROGETTO
- 01 TRASFORMATORE AD OLIO 132+/- 12X1,25%/30 KV 40MVA/50MVA-ONAN/ONAF - YNd11 - Ucc=12%
- 02 SCARICATORE DI SOVRATENSIONE A ZnO - Um=170KV
- 03 TRASFORMATORE DI TENSIONE INDUTTIVO ISOLATO IN SF6 132KV/3/100V
- 04 TRASFORMATORE DI CORRENTE ISOLATO IN SF6 132KV/5A
- 05 INTERRUTTORE TRIPOLARE ORIZZONTALE 150KV MOTORIZZATO
- 06 SEZIONATORE TRIPOLARE ORIZZONTALE 150KV MOTORIZZATO
- 07 SUPPORTO SBARRE 132KV



SEZIONE TIPOLOGICA STAZIONE ELETTRICA

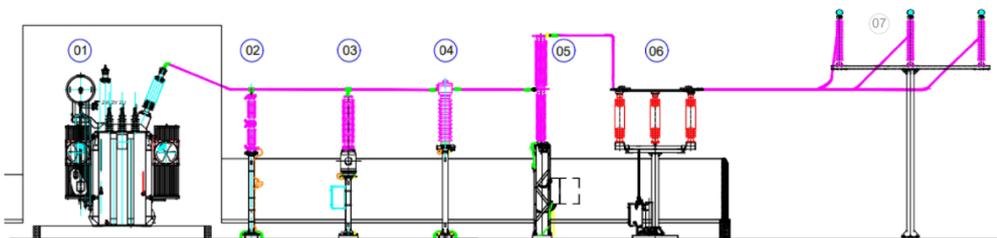


Figura 46 - Layout della sottostazione utente e sezione tipologica della stessa

La sottostazione Utente sarà composta da:

- Componenti ed organi di manovra e misura in Alta Tensione;
- Nr. 1 Trasformatore AT/MT;
- Cabina di Sottostazione;
- Impianto di messa a terra;
- Accessori (sistema antintrusione, illuminazione, protezione scariche atmosferiche, ecc.).

La predisposizione dell'area dello stallo dedicata al proponente prevede la realizzazione di una maglia di messa a terra interrata nel terreno e composta da una corda di rame nudo e picchetti dentro pozzetti dedicati e ispezionabili. L'impianto del proponente dovrà essere collegato agli impianti di terra degli altri proponenti/produttori in modo di avere un unico impianto di messa a terra per tutta l'area della SEU.

Per quanto riguarda il trasformatore, questo sarà del tipo trifase in olio per trasmissione in alta tensione, con tensione primaria 132 kV e secondaria 30 kV, sarà costruito secondo le norme CEI 14-4, con nuclei magnetici a lamierini al Fe e Si a cristalli orientati a bassa cifra di perdita ed elevata permeabilità. Lo smaltimento dell'energia termica prodotta nel trasformatore per effetto delle perdite nel circuito magnetico e negli avvolgimenti elettrici sarà del tipo ONAN/ONAF (circolazione naturale dell'olio e dell'aria/ circolazione naturale dell'olio e forzata dell'aria).

Le casse d'olio sono in acciaio elettrosaldato con conservatore e radiatori. Isolatori passanti in porcellana. Riempimento con olio minerale esente da PCB o, a richiesta, con fluido isolante siliconico ininfiammabile. Il trasformatore sarà dotato di valvola di svuotamento dell'olio a fondo cassa, valvola di scarico delle sovrappressioni sul conservatore d'olio, livello olio, pozzetto termometrico, morsetti per la messa a terra della cassa, golfari di sollevamento, rulli di scorrimento orientabili.

Sarà prevista l'installazione di un singolo trasformatore MT/AT da 40 (50) MVA.

Si riportano nella tabella seguente i dati di targa del trasformatore AT/MT.

Caratteristiche costruttive	ONAN / ONAF (Olio minerale)
Potenza	40 / 50 MVA
Gruppo vettoriale	YNd11
Tensione primario - V1	132.000 V
Tensione secondario - V2	30.000 V
Regolazione Tensione primaria	+12x1,25%
Vcc	10%
Rendimento (indice PEI)	99,724%

Il trasformatore sarà installato all'interno di apposita vasca di fondazione per la raccolta oli, realizzata in cemento ed opportunamente trattata al fine di essere impermeabile agli oli stessi.

La superficie in pianta della vasca, al netto dello spazio occupato dal trasformatore, sarà pari a circa 70m², ed avrà un'altezza pari a 0.7m, per un volume utile complessivo pari a 49 m³.

3.2.1.6 Opere di drenaggio

Sulle aree di impianto sono già presenti canali di drenaggio che corrono ortogonalmente alla strada dei Pupilli; gli stessi saranno mantenuti inalterati, previa pulizia dalla vegetazione infestante presente durante le ispezioni eseguire in sito (periodo settembre/ottobre 2023).

Per la zona sud dell'impianto sarà invece creato uno scolo in terra di larghezza 50cm e profondità in media pari a 30cm. Quest'ultimo confluirà nei canali suddetti esistenti.

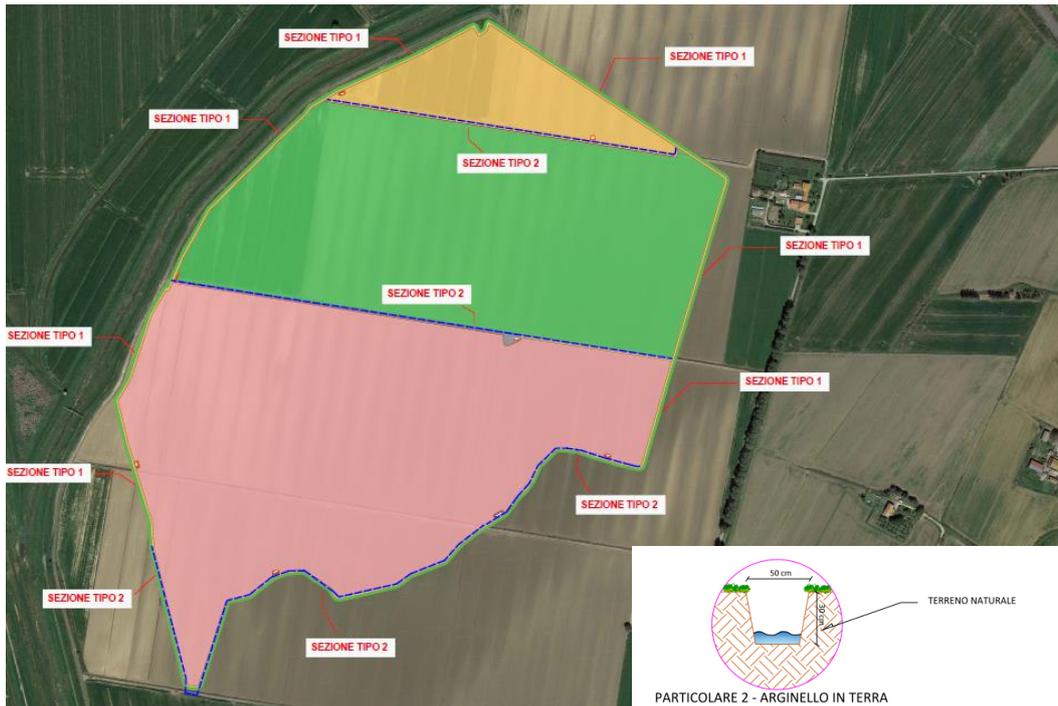


Figura 47 - Drenaggi e viabilità interna (PRO_TAV_17)

3.2.1.7 Opere di livellamento

La morfologia del territorio, totalmente pianeggiante, non comporta la necessità di prevedere opere di livellamento del terreno per la posa dei moduli; eventuali asperità, non rilevate comunque in questa fase con l'elaborazione del rilievo tramite strumentazione LiDAR montata a bordo di un drone matrice RTK 300, sarà gestita nell'ambito del cantiere con compensazione dei modesti volumi movimentati nelle aree più depresse. Si riporta di seguito, per chiarezza, lo stralcio del modello digitale del terreno (DTM) elaborato, con indicazione delle variazioni di quote altimetriche rilevate con precisione dell'ordine di +/- 3 cm.

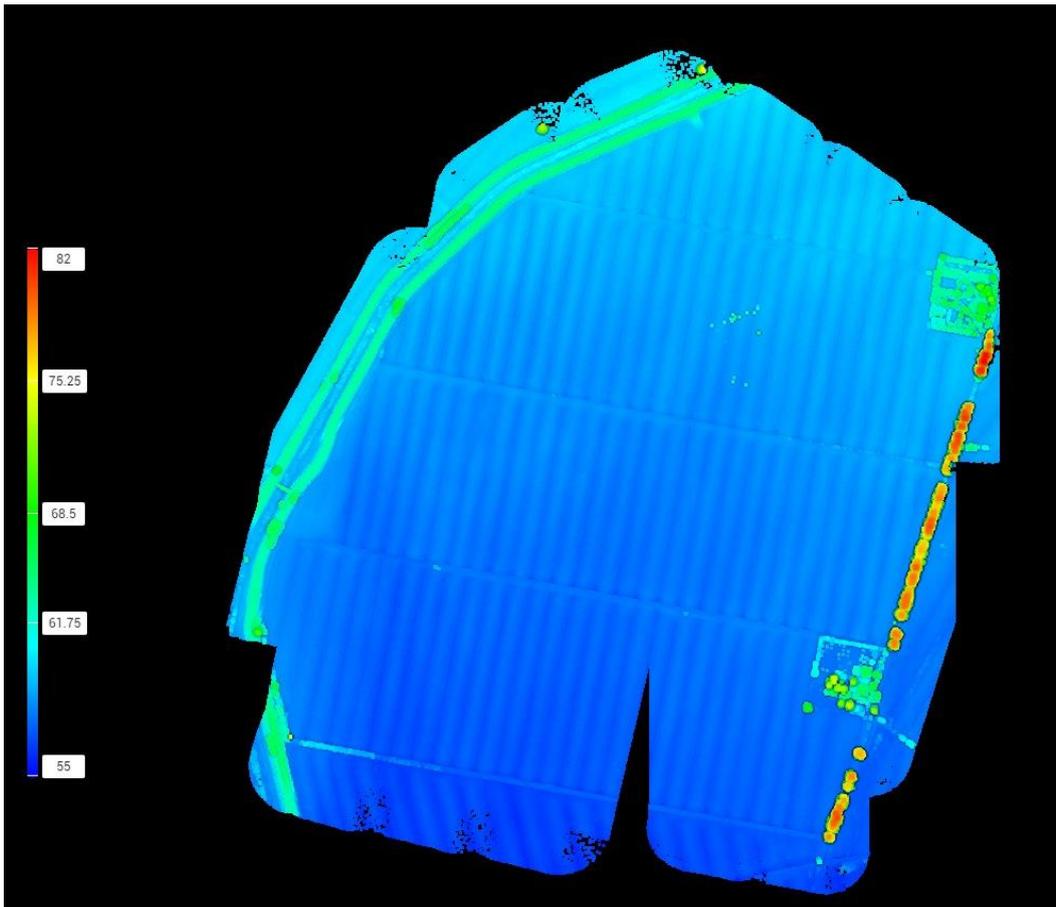


Figura 48 - Modello Digitale del Terreno elaborato con strumentazione LiDAR per le valutazioni topografiche. Sulla scala metrica sono indicati i metri sul livello del mare. (Fonte: ns. elaborazione)

3.2.2 Progetto agronomico

La configurazione impiantistica prevista in progetto sarà in grado di coniugare la presenza dei “filari fotovoltaici” con l’attività agricola tramite i seguenti accorgimenti:

- utilizzo di tracker mono-assiali in configurazione 1P disposti N-S con moduli di tipo bifacciale della potenza nominale di 690 Wp;
- ai fini di consentire pratiche agricole sotto ai moduli stessi l’altezza minima dal suolo raggiunta dai moduli è circa 2,1 m in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli e l’altezza del montante principale è maggiore di 3 m;
- interasse (di seguito pitch) tra le file di tracker pari a 6,60 m e 4,22 m di distanza interfila.

Gli accorgimenti di cui sopra consentiranno di mantenere su tutta la superficie progettuale (58ha) un uso agricolo, ad esclusione delle sole aree adibite a viabilità interna. Considerando che l’attuale uso delle aree di progetto è principalmente a colture da pieno campo di natura intensiva (graminacee ad indirizzo cerealicolo), si prevede un piano agronomico delle aree di progetto con coltivazione di leguminose a rotazione.

Nella Relazione Pedaagronomica (codice elaborato SIA_REL_11), alla quale si rimanda per i dovuti approfondimenti, è stata verificata l’effettiva fattibilità e resa del progetto agronomico tramite il confronto tra i dati di irraggiamento contestualizzati nel layout di riferimento del parco agrivoltaico (in uscita dal programma PVsyst) con le esigenze di irraggiamento delle colture da inserire in funzione del loro stadio fenologico (cfr. Tabella 2).

Per valutare la possibilità di coltivare il suolo all’interno delle file di pannelli (interfila) sono stati esaminati i dati di flusso fotonico fotosintetico relativi a coltivazioni di leguminose da granella (e a molte graminacee) e a colture da rinnovo. I valori di PPF risultano essere compresi tra 200 e 450 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Tabella 2 - Tabella riepilogativa calcolo del PPFD in relazione al piano culturale

Periodo di riferimento	Durata media del giorno (ore luce)	Integrale Globale sul suolo (kwh/m2 al giorno)	Fascio a cielo limpido (kwh/m2 al giorno)	Fascio a cielo chiaro diffuso (kwh/m2 al giorno)	Conversione da kwh/m2 al giorno in w/m2 per le ore di luce	Albedo (%)	Irradiazione mensile al suolo (w/m2)	PPF ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) Colture di riferimento (legumi)	Conversione da W/m^2 a $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ - relativa al layout
Gennaio	9:00	1017	2.3	0.6	44.41	24-30	397	200-450	184.78
Febbraio	10:35	1522	3.4	0.8	56.37		527		234.50
Marzo	12:06	2199	4.5	1.2	59.82		627		248.88
Aprile	13:23	2953	5.9	1.4	68.07		733		283.18
Maggio	14:38	3298	6.6	1.6	68.31		773		284.19
Giugno	14:55	3547	6.9	1.6	68.61		790		285.42
Luglio	14:15	3201	6.6	1.6	61.28		777		254.92
Agosto	12:52	2860	5.7	1.4	57.73		723		240.18
Settembre	11:25	2228	4.7	1.0	49.99		629		207.96
Ottobre	9:52	1569	3.2	0.9	39.33		471		163.63
Novembre	8:31	1035	2.1	0.6	36.48		349		151.77
Dicembre	8:08	849	1.8	0.5	35.84		316		149.09

I dati ricavati dalle valutazioni effettuate consentono di affermare che la coltivazione a pieno campo nel parco fotovoltaico è possibile. Non si tratta di una soluzione di ripiego ma di una concreta e reale possibilità di gestire un suolo agrario nello stesso modo con cui si conduce un appezzamento di terreno con scopo agricolo.

La quantità di luce “stimata” risulterebbe inferiore all’intervallo di riferimento scelto per le colture da impiantare nei mesi da novembre a febbraio (dove le esigenze di irraggiamento delle colture sono attenuate). I dati maggiori relativi all’irradiazione al suolo sono risultati compresi tra i mesi di aprile e luglio. Il mese dove l’efficienza fotonica fotosintetica è risultata maggiore è stato giugno.

3.2.2.1 La gestione culturale

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti e a quelle da rinnovo si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e questo aiuterà a mantenere la fertilità del terreno. Per quantificarne l’effetto e conoscere così il trend di sostanza organica del terreno nel tempo, sarà utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa. Alternando colture con radice profonda alle colture con radice superficiale, inoltre, saranno esplorati strati diversi del suolo che porteranno come conseguenza ad un miglioramento della struttura fisica del suolo evitando allo stesso tempo la formazione della suola di aratura specialmente nei periodi in cui sono accentuati i fenomeni evapotraspirativi. È bene ridurre, altresì, i periodi in cui il campo ha terreno nudo, specialmente in zone soggette a fenomeni di tipo erosivo. Per questo, sarà importante programmare i cicli colturali cercando di mantenere una copertura del terreno quanto più possibile continua. Ciò potrà avvenire, ad esempio, nel caso dei seminativi o delle leguminose, mediante una coltura intercalare tra le due principali, oppure, in zone particolarmente indicate all’impiego di colture da rinnovo, inserendo una pianta da coltivare a ciclo breve dopo quella principale (ad esempio il carciofo). L’avvicendamento delle colture, inoltre, determina dei vantaggi per la gestione delle malerbe infestanti in quanto contribuisce ad interrompere il ciclo vitale degli organismi nocivi legati ad una certa coltura; in particolare, la successione di piante di famiglie differenti (per esempio, alternanza tra graminacee, piante leguminose e colture da rinnovo) permette di interrompere il ciclo di alcune essenze infestanti. I vantaggi risultano in cascata anche per la struttura del terreno: grazie alla diversità dei sistemi radicali, il profilo del terreno è esplorato meglio, il che si traduce in un miglioramento delle caratteristiche fisiche del suolo e in particolare della sua struttura (limitandone il compattamento e la degradazione). La “spinta” principale, comunque, verrà data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose e, in secondo luogo, dalle colture da rinnovo. I legumi sono colture che non necessitano di azoto ma lo fissano da quello atmosferico lasciandone una discreta quantità a disposizione delle colture in successione. Di conseguenza, per la coltura che segue, le fertilizzazioni azotate potranno essere fortemente ridotte (l’apporto di azoto di un cereale in rotazione ad una leguminosa potrà essere ridotto in media di 50 kg N/ha pur mantenendo le stesse performance). Leguminose come l’erba medica, impiegata per esempio in miscuglio con altre specie per gli inerbimenti sotto i tracker, grazie al loro apparato radicale fittonante, potranno migliorare la struttura del suolo, facilitare l’assorbimento dei nutrienti profondi poco disponibili e aumentare la sostanza organica anche in strati più profondi del suolo.

Tabella 3 - Tipologie di coltivazioni in funzione dei mesi dell'anno

Colture da impiegare in rotazione												
MESI	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre
COLTURA MIGLIORATRICE												
COLTURA DEPAUPERANTE												
PRATI												
COLTURE DA RINNOVO												

Numerosi studi hanno dimostrato come il terreno nudo porta ad una perdita di azoto per volatilizzazione, un maggior rischio di erosione e maggiore libertà per le infestanti di crescere e diffondersi. Le leguminose da granella secca, nello specifico, sono colture importantissime per lo sviluppo e l'affermazione dell'agricoltura "biologica" perché hanno antiche tradizioni (pisello, fava, lenticchia, cece, lupino, cicerchia, ecc..) e conferiscono equilibrio e sostenibilità a diversi ordinamenti colturali praticati o ipotizzabili. Inoltre, sono importanti nell'alimentazione del bestiame e dell'uomo, quale fonte ad altissimo contenuto proteico e rappresentano uno strumento fondamentale per il recupero e la valorizzazione delle aree marginali sottoutilizzate.



Figura 49 - Simulazione 3d delle attività agronomiche previste (Fonte: ns. elaborazione) – si veda coltivazione a pieno campo

Rotazione e avvicendamenti: esempi

Come tipologia di rotazione colturale si prevede un avvicendamento "a ciclo chiuso", in cui le piante tornano nel medesimo appezzamento dopo un periodo ben definito di anni (per esempio 4 anni).

La scelta dell'avvicendamento terrà conto di fattori agronomici quali:

- effetti dell'avvicendamento stesso;
- alcune colture sono favorite perché consentono di effettuare in maniera ottimale alcune operazioni;
- colture annuali o poliennali (con maggiore preferenza per quelle annuali);
- possibilità di sostituire le fallanze rapidamente;
- sfruttamento dell'avvicendamento per fini immediati (colture che vengono preferite ad altre per la facilità con cui di seguito si prepara il terreno).

La durata di un intero ciclo di rotazione dà il nome alla stessa e la durata corrisponde anche al numero delle sezioni in cui deve essere divisa l'azienda (nel caso specifico le aree di progetto). La durata indica, inoltre, la superficie destinata ad ogni coltivazione. Gli avvicendamenti colturali, ad ogni modo, hanno come scopo quello di conferire al suolo una determinata stabilità fisica, chimica e biologica. Quelli continui a loro volta possono essere:

- Fissi (quando seguono degli schemi rigidi aziendali);
- Liberi (quando mantengono una rigidità nell'ampiezza delle sezioni ma una determinata variabilità per quanto riguarda la specie coltivata);
- Regolari (se le colture si succedono in appezzamenti di uguale ampiezza e dimensione);
- Irregolari (se le colture si succedono in appezzamenti di diversa ampiezza e dimensione);
- Misti (quando una parte della superficie aziendale è divisa in appezzamenti di uguale ampiezza e dimensione per colture in normale rotazione, accompagnata da altre sezioni con colture fuori rotazione come, per esempio, l'erba medica).

Gli avvicendamenti/rotazioni colturali possono essere anche semplici (contengono una sola coltura da rinnovo) o composte (costituite dalla combinazione di più rotazioni semplici).

In merito a quanto sopra esposto, si specifica che il piano colturale ed il programma delle rotazioni potranno essere definiti solo durante la successiva fase esecutiva.

3.2.2.2 Considerazioni economiche sugli impianti delle colture

Nelle rotazioni colturali, le leguminose da granella costituiscono un gruppo di colture abbastanza omogeneo per le caratteristiche botaniche, agronomiche e nutrizionali (Foti, 1982). Arricchiscono i terreni in azoto che "fissano" attraverso le loro capacità, lasciando un suolo in condizioni migliori rispetto a quelle iniziali. I lavori di preparazione riguardano una lavorazione in profondità del terreno agrario per creare quelle condizioni di permeabilità e di approfondimento radicale che consenta alle piante stesse di svolgere nel migliore dei modi il ciclo vitale. Di seguito viene proposta una sintesi delle principali operazioni colturali dalla fase di preparazione alla raccolta del prodotto.

Impianto di una leguminosa (fava, cece, lenticchia, ecc..) – area recintata al netto della viabilità

<i>Designazione dei lavori</i>	<i>Sup. stimata/Q.tà</i>	<i>Stima dei costi</i>
Preparazione del terreno con mezzo meccanico idoneo, profondità di lavoro pari a cm. 40 e successivi passaggi di affinamento compresa rullatura	54 ettari	20.000 €
Concimazione minerale di fondo con fertilizzanti fosfatici e potassici, da eseguirsi in preimpianto previa analisi fisico-chimica.	54 ettari	14.000 €
Fornitura semente e operazione di semina da eseguire con apposita macchina operatrice a file (dose di semina in funzione della varietà)	54 ettari	25.000 €
Interventi di sarchiatura e/o ripuntatura	54 ettari	15.500 €
Interventi di lotta integrata con prodotti registrati per l'uso, rispettosi per l'ambiente e autorizzati in agricoltura biologica	54 ettari	17.000 €
Raccolta del prodotto in campo da effettuarsi con apposite mini-mietitrebbie (da acquistare o da prendere in leasing)	54 ettari	36.000 €
TOTALE DEI COSTI 1° ANNO		121.500 €

I costi di impianto e raccolta delle colture menzionate si riferiscono al prodotto trebbiato in campo. Tali importi, pertanto, dovranno tenere conto delle varie operazioni di pre-pulitura e pulitura per consentire al prodotto di risultare idoneo all'utilizzo e consumo umano. Il

deprezzamento del prodotto finito dipenderà dagli scarti che a loro volta dipenderanno dalla conduzione agricola in campo e dalle tecniche colturali messe in atto per limitare, per esempio, le malerbe infestanti.

La possibilità di coltivare una coltura rispetto ad un'altra, l'accertamento dei parametri di qualità e quantità in termini di rese produttive così come gli altri fattori bioagronomici, dipendono da prove di campo che hanno bisogno, per essere avvalorate o meno in maniera approfondita, di valutazioni di natura scientifica (considerata la quasi totale assenza di bibliografia). Si precisa che la fascia di terreno agrario tra le file di pannelli risulta perfettamente percorribile e, soprattutto, lavorabile da macchine operatrici agricole e che le considerazioni agronomiche riportate hanno valutato gli appezzamenti come se fossero in pieno campo. Le piante che verranno utilizzate per la coltivazione delle zone di suolo libero faranno capo ad essenze leguminose e graminacee, in purezza o in miscela, ad uso alimentare e/o foraggero, con la possibilità di impiantare anche colture di rinnovo (come, per esempio, quelle orticole da pieno campo). Le diverse piantumazioni che verranno prese in considerazione saranno soggette a coltivazione in "asciutto", senza l'ausilio, cioè di somministrazioni irrigue di natura artificiale. I trattamenti fitoterapici saranno nulli o quelli strettamente necessari nella conduzione delle colture in regime, sempre e comunque, di agricoltura biologica.

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo aiuterà a mantenere la fertilità fisica del terreno.

Di seguito si riportano alcuni dati medi riferiti alle produzioni di legumi in aridocoltura (in assenza di apporti idrici artificiali) e alle relative quotazioni di mercato secondo i borsini di riferimento (Altamura, Foggia, ecc.):

Coltura	Resa media T/ha	Prezzo €/kg	€/ha
Fava	2,0 - 2,5	0,45	900,00 - 1.125,00
Cece	2,0 - 2,5	0,55	1.100,00 - 1.375,00
Lenticchia	1,5 - 2,0	0,70	1.050,00 - 2.000,00
Arachide	1,5 - 2,0	1,00	1.500,00 - 2.000,00

Le rese vengono riferite a condizioni medie tenendo conto del fatto che si tratta, sempre e comunque, di un prodotto biologico fortemente legato a fattori biotici e abiotici stagionali e, pertanto, non prevedibili. I ricavi sono stati calcolati riferendoci a condizioni medie di mercato, considerando i kg di prodotto fresco "pulito", con % di impurezze e livelli di umidità residui riferiti ad un consumo alimentare di tipo umano e non zootecnico. Si fa notare come i prezzi per kg di prodotto raccolto, se sano e calibrato, possono essere leggermente superiori nel caso di produzioni biologiche certificate. Le leguminose da granella secca, nello specifico, sono colture importantissime e conferiscono equilibrio e sostenibilità a diversi ordinamenti colturali praticati o ipotizzabili.

In merito a quanto sopra esposto, si ricorda ancora che il piano colturale ed il programma delle rotazioni potranno essere definiti solo durante la successiva fase esecutiva.



Figura 50 - Esempio di minitrebbia: la larghezza di lavoro risulta perfettamente adattabile al contesto in cui si opera

3.2.2.3 Il progetto rispetto alle Linee Guida MITE

In relazione alle norme relative agli impianti agrivoltaici, regolamentati dalle linee guida del MITE (oggi MASE), e richiamate nelle recenti norme CEI 82.93 e UNI PdR 148/2023, si fa presente che il presente impianto, per la configurazione dei moduli scelta, rientra nella definizione di “agrivoltaico avanzato” in quanto in considerazione dell’altezza dei moduli dal piano di campagna, la superficie che si proietta sotto risulta coltivabile e, pertanto, tutte le aree recintate risulteranno coltivate come se fosse un “pieno campo”.

Tale impianto, quindi, rispecchierà i requisiti sopra richiamati e, in particolare, il Requisito A, B, C, D ed E.

REQUISITO A: l’impianto rientra nella definizione di “agrivoltaico”

Requisito A.1): La superficie minima coltivata deve essere almeno il 70% della superficie totale di un sistema Agrivoltaico:

Sagricola $\geq 0,70$ Stot

Requisito A.2): La percentuale complessiva coperta dai moduli fotovoltaici deve essere inferiore o uguale al 40% (LAOR $\leq 40\%$).

LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot).

Superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico (Spv): somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l’impianto (superficie attiva compresa la cornice).

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell’impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

Requisito B.1): Occorre garantire la continuità dell’attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell’intervento. Per verificare questo requisito sarà necessario dotarsi di un sistema di monitoraggio secondo le linee guida del CREA-GSE. Tuttavia, le linee guida iniziano ad individuare due aspetti di attenzione: il valore della produzione agricola in €/ha o €/unità di

bestiame adulto e il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato.

Requisito B.2): In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima. ($F_{agri} \geq 0,6 \cdot F_{standard}$).

REQUISITO C): L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli.

REQUISITI D): i sistemi di monitoraggio.

Il sistema agrivoltaico deve essere dotato di un sistema di monitoraggio che consente di verificarne le prestazioni:

Requisito D.1) risparmio idrico;

Requisito D.2) continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

REQUISITO E): Al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

E.1) il recupero della fertilità del suolo;

E.2) il microclima;

E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

VERIFICA DEI PARAMETRI

A.1) Superficie minima per l'attività agricola:

- Stot = 57 ha
- 70% Stot = 39,9 ha
- Area destinata alla produzione agricola (area di progetto al netto dell'area occupata dalla viabilità interna e dai locali tecnici):
 - Sagricola = 54 ha (pari al 94,73%)
 - Sagricola $\geq 0,7 \cdot Stotale$

[Il parametro risulta verificato]

A.2) Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR):

- Spv = 17,32 ha
- Stot = 57 ha
- Spv / Stot = 30,38 %
- LAOR < 40%

[Il parametro risulta verificato]

B.1) Continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento:

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale. In particolare, in merito alla verifica del presente requisito, che si riferisce alla continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, si specifica quanto segue. Le verifiche degli investimenti colturali ante miglioramento configurano la struttura aziendale come marginale e poco produttiva

(considerata anche l'assenza di elementi arborei). Il tessuto originario ha storicamente fatto riferimento ad un tipo di agricoltura tradizionale vocata alla coltivazione del mais, del grano, del trifoglio e del pomodoro da industria. Una tale gestione colturale ha impoverito il terreno e, conseguentemente, anche la resa media per ettaro. I nuovi investimenti rappresentano un evidente miglioramento della configurazione agroproduttiva, che oltre ad assicurare una redditività certa e stabile, di fatto, rappresentano una continuità del settore agricolo così come previsto dai parametri delle Linee Guida. In tal senso il cambiamento dell'identità colturale, che da sempre prevedeva una agricoltura che impoveriva il suolo, con essenze "miglioratrici", storicamente impiegate però per la zootecnia, ha di fatto segnato un punto di svolta. Le leguminose da granella non solo arricchiscono il suolo fissando l'azoto atmosferico ma, dal punto di vista agroalimentare, rappresentano una notevole fonte di proteine alternative a quelle animali. La resa media di un legume da granella si aggira intorno ai 16-18 q.li di granella per ettaro. Il prezzo di mercato, riferito ai borsini merci principali per le coltivazioni di cece e lenticchia, per esempio, sancisce un introito per l'agricoltore che va oggi da 1,10€ a 1,25€ per kg di prodotto. Anche considerando i prezzi più bassi raggiungiamo e superiamo i 1.500 €/ha e, pertanto, il requisito risulta verificato. Inoltre, ricollocando nella fascia di mitigazione perimetrale le piante di olivo trascurate, queste saranno oggetto di interventi di potatura e risanamento e contribuiranno ad elevare ulteriormente la redditività delle aree di impianto.

[Il parametro risulta verificato]

B.2) Producibilità elettrica minima:

- $FV_{agri} = 1,19346$ [GWh/ha/anno]
- $FV_{standard} = 1,13473$ [GWh/ha/anno]
- $0,6 \cdot FV_{standard} = 0,6808$ [GWh/ha/anno]
- $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$

[Il parametro risulta verificato]

C): L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli.

L'interasse (pitch) tra le file di tracker è previsto pari a 6,80 m, con una distanza di interfila pari a 4,50 m. L'altezza minima dal suolo raggiunta dai moduli è superiore a 2,1 m in corrispondenza della massima inclinazione dei moduli. In questo caso si parla di impianti FV di TIPO 1), in cui l'altezza minima dei moduli è studiata in maniera tale da consentire la continuità delle attività agricole anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo e 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.

[Il parametro risulta verificato]

D.1) Risparmio idrico:

Il piano delle opere verde e della coltivazione agricola in tutte le aree di impianto compresa la fascia di mitigazione, prevedrà l'impiego di colture in asciutto, senza l'ausilio di pratiche di gestione irrigua artificiale.

[Il parametro risulta verificato]

D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola:

Al fine di soddisfare il requisito per l'impianto è previsto un sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle

seguenti condizioni di esercizio. La proposta in esame tiene conto dell'associazione tra la tecnologia fotovoltaica e coltivazione del terreno agrario della zona recintata con una rotazione colturale che prevede l'alternanza di colture miglioratrici, depauperatrici e da rinnovo secondo lo schema che di seguito verrà esposto. Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti e a quelle da rinnovo si eviterà la riduzione della sostanza organica nel tempo e questo aiuterà a mantenere la fertilità del terreno. Per questo, sarà importante programmare i cicli colturali cercando di mantenere una copertura del terreno quanto più possibile continua. Ciò potrà avvenire, ad esempio, nel caso dei seminativi o delle leguminose, mediante una coltura intercalare tra le due principali, oppure, in zone particolarmente indicate all'impiego di colture da rinnovo, inserendo una pianta da coltivare a ciclo breve dopo quella principale (ad esempio il carciofo, il pomodoro, ecc.).

La "spinta" principale, comunque, verrà data dalle colture miglioratrici e cioè dalle leguminose e, in secondo luogo, dalle colture da rinnovo. I legumi sono colture che non necessitano di azoto ma lo fissano da quello atmosferico lasciandone una discreta quantità a disposizione delle colture in successione.

Come tipologia di rotazione colturale prevediamo un avvicendamento "a ciclo chiuso", in cui le piante tornano nel medesimo appezzamento dopo un periodo ben definito di anni (per esempio 4 anni).

La scelta dell'avvicendamento terrà conto di fattori agronomici quali:

- effetti dell'avvicendamento stesso;
- alcune colture sono favorite perché consentono di effettuare in maniera ottimale alcune operazioni;
- colture annuali o poliennali (con maggiore preferenza per quelle annuali);
- possibilità di sostituire le fallanze rapidamente;
- sfruttamento dell'avvicendamento per fini immediati (colture che vengono preferite ad altre per la facilità con cui di seguito si prepara il terreno).

La durata di un intero ciclo di rotazione dà il nome alla stessa e la durata corrisponde anche al numero delle sezioni in cui deve essere divisa l'azienda (nel caso specifico le aree di progetto). La durata indica, inoltre, la superficie destinata ad ogni coltivazione. Gli avvicendamenti colturali, ad ogni modo, hanno come scopo quello di conferire al suolo una determinata stabilità fisica, chimica e biologica. Quelli continui a loro volta possono essere:

- fissi (quando seguono degli schemi rigidi aziendali);
- liberi (quando mantengono una rigidità nell'ampiezza delle sezioni ma una determinata variabilità per quanto riguarda la specie coltivata);
- regolari (se le colture si succedono in appezzamenti di uguale ampiezza e dimensione);
- irregolari (se le colture si succedono in appezzamenti di diversa ampiezza e dimensione);
- misti (quando una parte della superficie aziendale è divisa in appezzamenti di uguale ampiezza e dimensione per colture in normale rotazione, accompagnata da altre sezioni con colture fuori rotazione come, per esempio, l'erba medica).

Gli avvicendamenti/rotazioni colturali possono essere anche semplici (contengono una sola coltura da rinnovo) o composte (costituite dalla combinazione di più rotazioni semplici).

È previsto, inoltre, un piano di monitoraggio per le opere a verde il quale non può prescindere da precisi e puntuali interventi di manutenzione. Il piano manutentivo prevedrà una serie di operazioni di natura agronomica nei primi quattro anni (4 stagioni vegetative) successivi all'impianto. In seguito alla messa a dimora di tutte le piante, verranno eseguiti una serie di interventi colturali quali:

- risarcimento eventuali fallanze;
- pratiche irrigue sia di gestione che di soccorso;
- difesa fitosanitaria;
- potature di contenimento e di formazione;
- pratiche di fertilizzazione.

Le opere di progetto saranno realizzate secondo i moderni modelli di rispetto della sostenibilità ambientali, con l'obiettivo di realizzare un sistema agricolo "integrato" e rispondente al concetto di agricoltura 4.0, attraverso l'impiego di nuove tecnologie a servizio del verde, con piano di monitoraggio costanti e puntuali, volti all'efficienza e al rispetto dell'ambiente. L'impianto agrivoltaico verrà gestito esattamente come una "moderna" azienda agricola e, pertanto, si attrezzerà adattando tecnologie innovative e tracciabilità di prodotto.

[Il parametro risulta verificato]

REQUISITO E):

In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri:

- E.1) il recupero della fertilità del suolo;
- E.2) il microclima;
- E.3) la resilienza ai cambiamenti climatici.

E.1) in relazione al monitoraggio del recupero della fertilità del suolo, il protocollo che si intende seguire prevede analisi del terreno ogni 3-5 anni per identificare le caratteristiche fondamentali del suolo e la dotazione di elementi nutritivi, quali : scheletro, tessitura, carbonio organico, pH del suolo, calcare totale e calcare attivo, conducibilità elettrica, azoto totale, fosforo assimilabile, capacità di scambio cationico (CSC), basi di scambio (K scambiabile, Ca scambiabile, Mg scambiabile, Na scambiabile), Rapporto C/N, Rapporto Mg/K.

E.2) in merito al monitoraggio del microclima lo si potrà gestire eventualmente con l'installazione di sensori di umidità e pioggia che permettono di registrare e ottenere numerosi dati relativi alle colture (ad esempio la bagnatura fogliare) e all'ambiente circostante (valori di umidità dell'aria, temperatura, velocità del vento, radiazione solare). I risultati dei monitoraggi verranno appuntati nel relativo quaderno di campagna.

E.3) La produzione di elettricità da moduli fotovoltaici sarà realizzata in condizioni tali da non pregiudicare l'erogazione dei servizi e/o le attività eventualmente impattate in ottica di cambiamenti climatici attuali o futuri. Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32, sarà prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione a possibili alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell'Unione Europea. Pertanto, nella fase di progettazione esecutiva sarà prodotta una relazione recante l'analisi dei rischi climatici fisici in funzione del luogo di ubicazione, individuando le eventuali soluzioni di adattamento.

[Il parametro risulta verificato]

3.2.3 Progetto di inserimento paesaggistico-ambientale

3.2.3.1 Fascia perimetrale di mitigazione

Il progetto definitivo prevede, come opera di mitigazione degli impatti per un inserimento "armonioso" del parco fotovoltaico nel paesaggio circostante, la realizzazione di una fascia arborea perimetrale. Tale fascia percorrerà tutto il perimetro del parco agrivoltaico.

Le opere a verde di mitigazione prevedranno l'utilizzo di specie vegetali che ben si adattano al sito di impianto. La presenza di tali specie permetterà una più veloce rinaturalizzazione delle aree interessate dai lavori del parco agrivoltaico in maniera da permetterne l'utilizzo da parte della fauna. Il progetto prevedrà la realizzazione di una recinzione che gira attorno al perimetro del parco fotovoltaico: su tale recinzione verranno posizionate, nella zona esterna, delle piante arboree. In pratica si collocheranno in opera delle piante, altamente resistenti alle condizioni pedo-climatiche del sito, che nell'arco di pochi anni andranno a costituire una barriera vera e propria. Inoltre, tali specie, saranno scelte tra quelle a maggiore attitudine mellifera in maniera tale da aumentare la possibilità di cibo per gli insetti e, in particolare per le api. Tenendo presente che la maggior parte delle specie sono

indifferenti al substrato geo-pedologico e che la costituzione di una fascia perimetrale deve dare continuità non solo paesistica ma fondamentale ecologico-funzionale, verranno privilegiate le tipologie vegetali in grado di dare rifugio alla ornitofauna e anastomizzare le piccole "isole" ad elevata naturalità.

Nel caso in esame come piante arboree si impiegheranno l'Olea europea (Olivio), l'Acacia dealbata (Mimosa) e l'Evodia danielli.



Figura 51 - Piante di mimosa e di Evodia Danielli

Per il sito in oggetto verranno impiegate piante autoradicate di altezza 1,10-1,30 m, in zolla. Ogni albero piantumato sarà corredato di un opportuno paletto di castagno per aiutare la pianta nelle giornate ventose e consentirne una crescita idonea in altezza in un arco temporale piuttosto ampio. La piantumazione costituisce un momento particolarmente delicato per le essenze: la pianta viene inserita nel contesto che la ospiterà definitivamente ed è quindi necessario utilizzare appropriate e idonee tecniche che permettano all'essenza di superare lo stress e di attecchire nel nuovo substrato. L'impianto vero e proprio sarà preceduto dallo scavo della buca che avrà dimensioni atte ad ospitare la zolla e le radici della pianta (indicativamente larghezza doppia rispetto alla zolla della pianta). Nell'apertura delle buche il terreno lungo le pareti e sul fondo sarà smosso al fine di evitare l'effetto vaso. Alcuni giorni prima della messa a dimora della pianta si effettuerà un parziale riempimento delle buche, prima con materiale drenante (argilla espansa) e poi con terriccio, da completare poi al momento dell'impianto, in modo da creare uno strato drenante ed uno strato di terreno soffice di adeguato spessore (generalmente non inferiore complessivamente ai 40 cm) sul quale verrà appoggiata la zolla. Una volta posizionata la pianta nella buca, verrà ancorata in maniera provvisoria ai pali tutori per poi cominciare a riempire la buca. Per il riempimento delle buche d'impianto sarà impiegato un substrato di coltivazione premiscelato costituito da terreno agrario (70%), sabbia di fiume (20%) e concime organico pellettato (10%). Il terreno in corrispondenza della buca scavata sarà totalmente privo di agenti patogeni e di sostanze tossiche, privo di pietre e parti legnose e conterrà non più del 2% di scheletro ed almeno il 2% di sostanza organica. Ad esso verrà aggiunto un concime organo-minerale a lenta cessione (100 gr/buca). Le pratiche di concimazione gestionali saranno effettuate ricorrendo a fertilizzanti minerali o misto-organici. La colmatatura delle buche sarà effettuata con accurato assestamento e livellamento del terreno, la cui quota finale sarà verificata dopo almeno tre bagnature ed eventualmente ricaricata con materiale idoneo.

Di seguito si riporta un prospetto sintetico delle varie lavorazioni e voci di costo per la messa in opera di piante arboree nella fascia perimetrale di mitigazione.

Tabella 4 - Analisi costi per la fascia di mitigazione perimetrale

	Descrizione	U.M.	Q.tà	Prezzo		
MITIGAZIONE PERIMETRALE	Ripulitura totale di terreno infestato da cespugliame, mediante tagli eseguiti con mezzi manuali o, al massimo, con ausilio di decespugliatore meccanico a spalla, compreso l'allontanamento del materiale di risulta. In terreno mediamente infestato	ha	1,12	1.150,00	€/ha	1.288 €
	Lavorazione del terreno alla profondità di m 0,3-0,5 compreso amminutamento ed ogni altro onere. Superficie effettivamente lavorata. Terreno sciolto - medio impasto	ha	1,12	590,00	€/ha	661 €
	Fornitura e spandimento di ammendante organico, letame maturo, prevedendo un quantitativo minimo di 3 kg/mq, da eseguirsi tra l'aratura e la finitura superficiale	ha	1,12	1.170,00	€/ha	1.310 €
	Lavorazione di finitura superficiale del terreno, eseguita con attrezzi a denti, con esclusione di attrezzi rotativi ad asse orizzontale, compreso interrimento ammendante organico predistribuito, fino alla completa preparazione del terreno per la posa a dimora delle piante	ha	1,12	280,00	€/ha	314 €
	Fornitura e piantagione di essenze arboree o arbustive, in vasetto o alveolo, compresa l'apertura di buca 40 x 40 cm; collocamento a dimora delle piante; compresa la ricolmatura e la compressione del terreno; fornitura e posa di tutore (bambù); prima irrigazione (20 l/pianta); compreso oneri per picchettamento e allineamento. Pianta vaso 16, h:1,10-1,30m. 4m tra una pianta e l'altra.	cad	800	17,00	cad	13.600 €
						17.173 €

La progettazione delle opere a verde per la mitigazione dell'opera ha considerato tra gli obiettivi principali quello di migliorare quelle parti di territorio che saranno necessariamente modificate dall'opera e dalle operazioni che si renderanno indispensabili per la sua realizzazione. Pertanto, in considerazione di tali obiettivi, si è tenuto in debito conto sia dei condizionamenti di natura tecnica determinati dalle caratteristiche progettuali sia dell'ambiente in cui tale opera si va ad inserire, riconoscendone i caratteri naturali e la capacità di trasformazione. Non si prevede alcuna ricaduta sugli ambienti e sulle formazioni vegetali circostanti potendosi escludere effetti significativi dovuti alla produzione di polveri, all'emissione di gas di scarico o al movimento di terra.

3.3 FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Per l'esecuzione delle opere di progetto è stato previsto, come da cronoprogramma elaborato PRO_REL_05, un totale di 667 giorni naturali e consecutivi, con lavorazioni limitate al solo periodo diurno con otto ore di lavoro giornaliero. Il cantiere avrà un'area di logistica sulla zona sud-ovest, accessibile tramite una stradina in terra battuta già esistente, collegata alla Strada dei Pupilli. Tale area, compresa nel progetto, non sarà interessata dalla installazione dei moduli fotovoltaici, pertanto, non vi saranno interferenze con il posizionamento degli uffici per il cantiere, dei locali spogliatoi, dei servizi igienici e del parcheggio delle vetture per il personale di cantiere.

La recinzione di cantiere delle aree di impianto sarà costituita dalla recinzione definitiva che sarà quindi messa in opera nelle prime fasi della cantierizzazione. Nelle aree di cantiere e per il deposito e lo stoccaggio dei materiali e dei rifiuti di cantiere (per lo più imballaggi dei moduli) è prevista la realizzazione di una pavimentazione provvisoria in materiale inerte riciclato e finitura superiore con misto stabilizzato, con interposizione di uno strato di tessuto non tessuto TNT per evitare la dispersione del materiale e per contenere le dispersioni di eventuali inquinanti. Il materiale arido utilizzato per l'allestimento temporaneo delle aree di cantiere sarà recuperato a fine lavori e riutilizzato all'interno dell'intera area oggetto di intervento per il completamento della viabilità di progetto ed il ripristino della viabilità interpodereale esistente.

Il posizionamento dell'area di cantiere nella zona indicata in figura consente anche di poter utilizzare in maniera razionale la viabilità esistente all'interno del lotto di impianto, costituita da piste in terra battuta che saranno quindi semplicemente oggetto di stesa di misto per garantire la portanza adeguata al transito dei mezzi di cantiere. Eventuali piccole deviazioni da questi tracciati saranno necessarie solo per raggiungere le aree interne, mentre non si prevede quindi la realizzazione di direttrici principali di spostamento interne ai campi. La scelta del posizionamento della suddetta area nasce anche dalla volontà di evitare il più possibile il passaggio di un numero importante di mezzi di approvvigionamento fino alle nell'intorno del ricettore che si trova più vicino all'area di impianto.

Alla fine dei lavori, per la rimozione delle aree di cantiere sarà necessario rimuovere lo strato di materiale anticapillare posato e la successiva sostituzione con terreno vegetale per futura piantumazione delle specie arboree e vegetali previste nelle aree interne del sito di progetto (mitigazioni).



Figura 52 - Area di cantiere di progetto

Il materiale rimosso, visto il rischio di presenza di sostanze eventualmente depositatesi (scarico dei mezzi, sostanze oleose derivanti dal parcheggio dei mezzi di cantiere, ecc.), sarà oggetto di campionamento per test chimico-fisici e di successivo trasporto a discarica o a sito per riutilizzo con medesimi fini.

Per le opere di realizzazione del cavidotto di connessione risulta evidentemente impossibile provvedere alla installazione della recinzione di cantiere permanente, in quanto aree esterne alle aree di campo; si adotteranno a tal proposito soluzioni tipiche dei “cantieri stradali”, con segnaletica di approccio alle aree di lavoro, semafori per sensi unici alternati (se necessari) e movieri (se necessari).

3.4 FASE DI ESERCIZIO

La fase di esercizio avrà diversi vettori di sviluppo, vista anche la natura dell’impianto agrivoltaico, ed in particolare saranno svolte le seguenti attività.

- **Manutenzione, gestione dell’impianto (componente impiantistica) e vigilanza.**

Per questa attività saranno necessarie ditte specializzate (con le quali verranno sottoscritti contratti per l’attività manutentiva e gestionale periodica); come descritto nei paragrafi precedenti, laddove possibile, saranno impiegate energie locali allo scopo di produrre ricadute occupazionali sul territorio. La manutenzione sarà relativa essenzialmente alla pulizia dei moduli fotovoltaici, al controllo periodico sui serraggi dei bulloni delle strutture in carpenteria metallica di sostegno dei moduli, al controllo dell’integrità dei cavidotti interni

al sito e alla verifica del corretto funzionamento dell'ulteriore componentistica dell'impianto (inverter, quadri, ecc.). Tali controlli saranno parte del check generale sul rendimento atteso e rilevato con controllo da remoto ed esame visivo periodico con ispezione sistematiche dell'energia prodotta. Anche la sorveglianza sarà affidata a ditte specializzate. Sarà inoltre valutata la predisposizione di indagini termografiche da drone per la verifica di malfunzionamenti dei moduli FV che non sono visibili ad occhio nudo e pertanto difficilmente individuabili; questi, infatti, incidono sulla resa generale della produzione di energia.

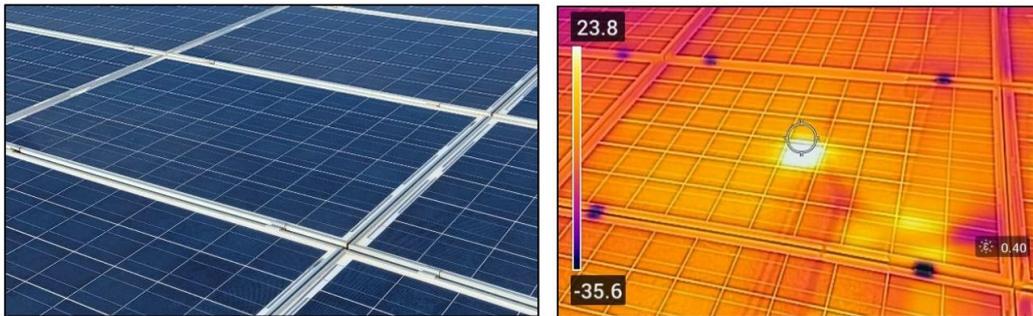


Figura 53 - Difetti "hot-spot" nei pannelli, visibili con indagine termografica (Fonte: ns. riproduzione)

La manutenzione straordinaria, da attivare in caso si verifichi un evento eccezionale che porta al malfunzionamento dell'impianto, sarà affidata a specifiche ditte per ogni settore specifico (componentistica elettrica, moduli FV, strutture di sostegno), preferendo ditte locali anche per la maggiore tempestività dei tempi di intervento.

Per l'esecuzione di eventuali operazioni di manutenzione notturne gli operai specializzati usufruiranno dell'energia elettrica in bassa tensione fornita dal trasformatore di servizio presente in sito.

Opere agronomiche

La natura di impianto agrivoltaico, con la coltivazione delle specie previste nel progetto proposto, impone l'esecuzione di interventi periodici di agronomia per la tenuta delle piante e per garantire la produzione attesa dalle stesse.

Le attività necessarie e la frequenza sono di seguito indicate:

- **Controllo della vegetazione spontanea infestante:** per limitare l'antagonismo esercitato dalle malerbe infestanti verranno messe in atto diverse strategie di natura agronomica: in particolare verranno eseguiti, durante i mesi estivi (da maggio a settembre) a partire dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto, il decespugliamento localizzato delle infestanti in prossimità dei trapianti messi a dimora per una superficie di almeno 1m² con decespugliatore spallato e l'estirpazione manuale delle infestanti, con successivo accatastamento ordinato in loco del materiale di risulta e smaltimento per un idoneo punto di stoccaggio autorizzato. Per la mitigazione perimetrale saranno effettuati dei passaggi con macchine operatrici per la trinciatura (trinciasarmenti a catene, coltelli, flagelli o martelli portato da trattore agricolo) e l'amminutamento in loco delle infestanti in modo da limitare il fenomeno della competizione per lo spazio e per i nutrienti. Saranno previsti complessivamente n.3 interventi per il primo triennio e n.2 interventi al quarto anno per un totale di n.11 interventi di sfalcio in quattro anni. Il quarto anno, in presenza di arbusti potenzialmente competitivi con le piante messe a dimora, si opererà il taglio degli stessi con motosega o altri mezzi idonei. Tali sistemazioni agrarie, comunque, dipenderanno sempre dalla velocità di crescita delle piante arboree.
- **Risarcimento eventuali fallanze:** in genere l'impiego di materiale vivaistico di buona qualità e la messa a dimora di giovani piantine con pane di terra, in particolare quelle certificate (in genere di età 1-2 anni), permettono di garantire elevate percentuali di attecchimento. In questi casi tendenzialmente il numero medio di fallanze riscontrabile risulterà sempre inferiore al 5-10%. Tra i primi di ottobre e la

fine di marzo del primo e secondo anno successivi alla messa a dimora si dovrà procedere alla sostituzione dei trapianti eventualmente disseccati.

- **Pratiche di gestione irrigua:** In caso di insorgenza di periodi di siccità prolungata si renderà necessario intervenire con irrigazioni di soccorso, pena il disseccamento dell'impianto e l'insuccesso dell'intervento di mitigazione (ad eccezione delle piante arbustive ove sarà predisposta apposita ala gocciolante lungo la recinzione). Il numero di irrigazioni di soccorso, in generale, sarà funzione delle condizioni climatiche nel periodo estivo con maggior frequenza nel primo biennio. Inoltre, sarà fondamentale effettuare diverse irrigazioni, in particolar modo dopo la fase di trapianto e per almeno i due mesi successivi, per favorire la radicazione e quindi l'attecchimento delle giovani piante. Sulla base dell'attualmente nota disponibilità delle fonti di approvvigionamento/allaccio, si prevede che tali eventuali pratiche di soccorso potranno essere effettuate tramite fornitura idrica da autobotte.
- **Difesa fitosanitaria:** non si prevedono trattamenti fitosanitari preventivi. La difesa fitosanitaria sarà attivata solo qualora si verificano attacchi di insetti defogliatori che colpiscono una percentuale cospicua del popolamento (almeno il 30%), tramite utilizzo di principi attivi registrati (es: prodotti non nocivi, idonei alla agricoltura biologica).
- **Potature di contenimento e di formazione:** la frequenza degli interventi di potatura dei filari sarà valutata e programmata sulla base dello sviluppo della vegetazione dell'impianto e a seconda del protocollo colturale di gestione dello stesso. Per quanto riguarda la fascia di mitigazione si prevedrà di effettuare nel corso degli anni delle operazioni di potatura di formazione. In particolare, si effettueranno delle potature, con attrezzature sia manuali che meccaniche, per la periodica esecuzione dei diradamenti.
- **Pratiche di fertilizzazione:** realizzate con l'obiettivo di apportare sostanze nutritive al terreno agrario per migliorarne il grado di fertilità e, conseguentemente, anche la percentuale di attecchimento delle piante. Saranno effettuate secondo il cronoprogramma di seguito riportato.

I lavori di manutenzione costituiranno una fase fondamentale per lo sviluppo dell'impianto arboreo ed erbaceo, lavori che andranno seguiti e controllati in ogni periodo dell'anno per affrontare nel migliore dei modi qualsivoglia emergenza in campo.

		Piano di manutenzione delle cure colturali opere a verde - dal 2° al 5° anno																																																		
		2° anno												3° anno												4° anno												5° anno														
MESI		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	Controllo della vegetazione infestante																																																			
2	Sostituzione fallanze																																																			
3	Pratiche di gestione irrigua																																																			
4	Difesa fitosanitaria																																																			
5	Potatura di contenimento e di formazione																																																			
6	Pratiche di fertilizzazione																																																			

Figura 54 - Piano di manutenzione delle cure colturali opere a verde - dal 2° al 5° anno

La mancanza di una adeguata manutenzione o la sua errata od incompleta realizzazione, genererebbe un sicuro insuccesso, sia per quanto riguarda la realizzazione della fascia arbustiva di mitigazione, che per il resto delle opere a verde.

3.5 FASE DI DISMISSIONE

Terminata la vita utile dell'impianto proposto (stimata in 40 anni) si provvederà alla dismissione e alla rimessa in pristino dei luoghi nella condizione ante-operam, ovvero di terreni a vocazione agricola (seminativi e/o incolti).

Non essendo previste opere interraste in cemento armato, le operazioni di smontaggio e rimozione dell'impianto saranno relative a:

- *Strutture in carpenteria metallica di sostegno per i moduli fotovoltaici*
L'intero quantitativo di materiale rimosso potrà essere recuperato o comunque conferito in apposita acciaieria per la trasformazione in materia prima ed un nuovo utilizzo.
- *Moduli fotovoltaici*
Si procederà allo smontaggio dei moduli fotovoltaici per il riciclo di alcune parti come il vetro, la cornice anodizzata, il silicio e il rame presente nei cablaggi. In totale circa il 95% del peso del modulo sarà riciclato.
- *Cablaggi*
Si procederà alla disconnessione del cavidotto elettrico, con scavo, rimozione del corrugato di alloggio dei cavi, nastro segnalatore e conduttori. Per i suddetti materiali è previsto il conferimento a sito di stoccaggio e/o trasformazione ed il successivo riutilizzo. La sabbia contenuta nel cavidotto sarà rimossa e conferita a discarica per non alterare le caratteristiche fisiche e chimiche dei terreni agricoli, o in alternativa, previa esecuzione dei test chimico-fisici per valutarne le condizioni di conservazione, potrà essere utilizzata in altro cantiere per medesimo fine.
- *Cabine e locali tecnici*
I cablaggi in rame e le strutture in acciaio verranno opportunamente riciclate, mentre le cabine e i locali tecnici saranno smaltite presso appositi centri.
- *Basamenti delle cabine*
Date le limitate dimensioni in pianta ed in altezza, le platee di fondazione in cemento armato saranno demolite con utilizzo di martello demolitore ed il materiale di risulta sarà trasportato in apposito centro di stoccaggio e trattamento di rifiuti derivanti da attività edilizia.
- *Recinzioni*
Se richiesto dalla proprietà saranno lasciate in opera per consentire la perimetrazione dei terreni anche in fase successiva alla dismissione dell'impianto.
- *Viabilità interna*
La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata per consentirne la rinaturalizzazione solo limitatamente alle aree accessibili anche senza la stessa; nelle altre invece sarà lasciata inalterata in quanto essa è costituita da percorsi in terra battuta o pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola che si svolge queste aree. La pavimentazione stradale permeabile (materiale stabilizzato) verrà rimossa per uno spessore di qualche decina di centimetri tramite scavo e successivo smaltimento del materiale rimosso presso impianti di recupero e riciclaggio inerti da demolizione.
- *Opere a verde, mitigazioni*
Se richiesto dalla proprietà saranno lasciate in opera.

3.6 PRODUZIONE ATTESA

Considerando la potenza di picco dell'impianto, pari a **38.47 MWp** si è stimato tramite software PVsyst una produzione al primo anno di **68.791,06 MWh/anno**.

3.7 RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE

Le ricadute sociali del progetto proposto sono direttamente proporzionali agli aspetti occupazionali ed economici. Infatti, l'esigenza di manodopera locale per la costruzione e per la dismissione, oltre all'utilizzo di personale qualificato locale per le operazioni di O&M generano un riverbero importante sulla condizione sociale su scala locale. Da non trascurare, inoltre, l'aspetto legato alla gestione delle coltivazioni previste nel progetto proposto, che occuperà senza dubbio risorse locali, con ricadute positive sul contesto sociale di riferimento.

I vantaggi occupazionali diretti e indiretti sono stimati nella Relazione sulle Ricadute Socio-Occupazionali (cfr. SIA_REL_07) tramite una stima quantitativa del numero di addetti nonché della tipologia di addetti (operai/ingegneri/operai specializzati elettricisti/trasportatori) per ogni fase dell'opera (cantiere, esercizio, dismissione). La ricaduta occupazionale stimata in tale elaborato, al quale si rimanda per approfondimenti, evidenzia che la gran parte della ricaduta in termini occupazionali sarà assorbita dalla

componente “energia” dell’impianto; a questa si affiancherà quella “agricola”, con numeri molto inferiori per via della natura degli interventi ma comunque importante ai fini della valutazione generale del progetto.

Il totale delle ULA (ovvero la quantità di lavoro prestato nell’anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità di lavoro a tempo pieno⁶) per la costruzione, gestione e dismissione dell’impianto agrivoltaico è stimato pari a **260**.

In termini di **ricadute economiche**, l’impianto di progetto, il cui costo stimato è pari a circa 27 mln di euro, genererà effetti positivi non solo per il territorio su scala locale (aziende locali per la costruzione, manutenzione e gestione del sistema agronomico previsto in progetto, manodopera locale per interventi di manutenzione straordinaria, studi specialistici, monitoraggi, ecc.) ma anche su scala nazionale ed internazionale (fornitura di moduli fotovoltaici, di strutture, a titolo di esempio).

Questi risultati consentono di poter esprimere un giudizio favorevole quindi anche in termini **sociali**. Tale investimento, infatti, avrà un riverbero positivo in termini economici sulla scala locale, per tutti gli aspetti legati al cantiere di costruzione e dismissione ma anche alla fase di esercizio con le operazioni O&M.

3.8 EMISSIONI, SCARICHI E UTILIZZO MATERIE PRIME

3.8.1 Emissioni in atmosfera

In fase di cantiere le emissioni in atmosfera sono principalmente dovute a:

- gas di scarico del traffico veicolare indotto dagli automezzi transitanti in ingresso e in uscita dal cantiere;
- gas di scarico derivanti dal traffico veicolare indotto dalla costruzione dell’impianto (componente principale);
- sollevamento di polveri dovuti alle lavorazioni svolte (es. scavi, carico e scarico del materiale scavato con mezzi pesanti).

È importante sottolineare che gli impatti generati da queste azioni sull’atmosfera avranno **carattere temporaneo, estensione limitata all’intorno del cantiere** e saranno del tutto reversibili in quanto gli effetti eventualmente prodotti cesseranno con la conclusione delle attività che li hanno generati.

Le lavorazioni all’interno del cantiere variano a seconda della fase di cantiere e sono previste due fasi principali:

- il movimento terra nelle prime fasi (sistemazione dell’area e della viabilità interna e recinzione dell’impianto);
- l’installazione dell’impianto, tramite un macchinario battipali e dei sollevatori per l’infissione delle strutture porta moduli e di installazione dei moduli, oltre che l’utilizzo di betoniere per il getto dei basamenti delle cabine, anche se la quantità dei getti è ridotta a piccole aree, in quanto le strutture porta pannelli non necessitano di basamento in calcestruzzo.

3.8.1.1 Emissioni in atmosfera connesse al traffico stradale e al cantiere

Il traffico stradale indotto dalla costruzione dell’impianto è stato oggetto di una valutazione quantitativa e qualitativa volta a calcolare le quantità di inquinanti emessi in atmosfera dai mezzi che costituiranno il parco macchine delle forniture di tutta la componentistica di impianto per il progetto proposto.

I vettori principali sono rappresentati da:

⁶ *Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell’anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

- Automezzi per le forniture dei moduli fotovoltaici (veicoli di massa compresa tra 3,5 e 12 tonnellate) i quali riforniscono il cantiere con cadenza giornaliera;
- Automezzi per la fornitura delle strutture metalliche per il sostegno dei moduli (veicoli aventi massa maggiore di 12 tonnellate);
- Automezzi per la fornitura della componentistica di impianto (cabine, inverter, componenti elettrici).

Per ognuno di essi è stato attribuito un valore significativo in base alle quantità stimate di fornitura e alla modalità di trasporto (pallet presumibilmente). Definiti i valori suddetti è stata calcolato l'impatto derivante dal trasporto per la distanza di 8 km, ovvero dallo svincolo del raccordo autostradale E80 fino all'area di cantiere.

3.8.1.2 Emissioni in atmosfera: polveri sollevate durante le attività di cantiere e agronomiche

Le emissioni di polveri legate all'installazione del cantiere e alle attività di costruzione dell'impianto sono strettamente connesse alle seguenti fasi:

- Scavo per la realizzazione della fondazione delle cabine e scotico per sistemazione viabilità interna del sito;
- Scavo per la posa dei cavidotti;
- Transitto di mezzi su strade non sterrate;
- Movimentazione del terreno per la piantumazione delle specie vegetali previste e descritte dettagliatamente nello studio agronomico allegato al presente progetto.

Alla luce delle indicazioni contenute nelle Linee Guida per la Provincia di Firenze prodotte da Barbaro A. et al. (2009) e dei fattori di emissione riportati nel *"Compilation of air pollutant emission factors" - E.P.A. - Volume I, Stationary Point and Area Sources (Fifth Edition)*⁷ è stata condotta una stima delle emissioni generate nell'atmosfera rispetto alle attività di cantiere previste.

Dette Linee Guida propongono specifiche soglie emissive, in relazione ai parametri indicati dall'Allegato V alla Parte quinta del D.Lgs. n. 152/2006 8e s.m.i., in maniera tale da poter valutare l'impatto sulla qualità dell'aria di determinate attività, modulare opportunamente eventuali misure di mitigazione (bagnatura, inscatolamento, ecc.), disporre l'eventuale monitoraggio nelle aree contermini alle lavorazioni.



I fattori emissivi associati ad ogni inquinante sono forniti dall'EEA.⁹

La durata del cantiere, come risulta dal cronoprogramma di progetto allegato, è pari a 350 giorni.

3.8.2 Consumi idrici

Sotto il profilo del fabbisogno idrico, il cantiere non richiede l'utilizzo di acqua se non quella per scopi civili legati alla presenza del personale di cantiere (servizi igienici). Relativamente

⁷ Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (US-EPA: AP-42 "Compilation of Air pollutant Emission Factors").

⁸ Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 Norme in materia ambientale - (G.U. n. 88 del 14 aprile 2006).

⁹ European Environment Agency - EMEP/CORINAIR Atmospheric Emission Inventory Guidebook, 2007.

ai fattori di perturbazione considerati per l'intervento proposto e specificatamente per la fase di cantiere, sono stati analizzati:

- Fabbisogno civile;
- Fabbisogno per abbattimento polveri di cantiere (cfr. paragrafo precedente).
- Pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici.

L'approvvigionamento in questa fase è stato considerato con autobotti, mentre sarà oggetto di opportuna valutazione in sito la possibilità di allaccio alla rete.

Si precisa che le attività agronomiche qui proposte non prevedono consumi idrici: in coerenza con quanto descritto nelle relazioni specialistiche, cui si rimanda per maggiori dettagli (SIA_REL_10 e SIA_REL_11) si specifica quanto segue:

- la tipologia di coltura qui selezionata (leguminose da granella) avverrà a semina autunnale/invernale (stagione umida) senza necessità di dover prevedere irrigazioni artificiali;
- anche la piantumazione della fascia arborea perimetrale potrà essere prevista durante la stagione umida, senza necessità di dover prevedere irrigazioni artificiali.

Si rimanda al successivo Paragrafo 5.2.2 per prendere visione della quantificazione dei suddetti consumi idrici.

3.8.3 Occupazione di suolo

L'allestimento del cantiere determina l'occupazione temporanea di circa 583.648,00 m² che saranno utilizzate per il posizionamento dei baraccamenti di cantiere, per il parcheggiamento dei mezzi d'opera e per il deposito di attrezzature e materiali. Le suddette aree saranno inoltre utilizzate senza apportare modifiche permanenti della copertura del suolo attuale ma solo temporanee; infatti, al termine della fase di cantiere, saranno ripristinate allo stato di fatto ante operam.

L'occupazione di suolo durante la **fase di esercizio** è certamente l'aspetto più all'attenzione degli utenti esterni che percepiscono come "negativo" in tal senso l'impatto generato. Tuttavia, la natura di impianto agrivoltaico, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile (moduli FV) consente l'utilizzo dei terreni sottostanti per le coltivazioni delle specie previste nel presente progetto; **la vocazione "agricola" dei siti di intervento viene pertanto mantenuta inalterata.**

Il totale della superficie coperta dai moduli fotovoltaici è pari a **173.172,00 m²**.

3.8.4 Movimentazione terra

Le attività che produrranno un impatto sulla morfologia dei luoghi saranno generate dalle seguenti operazioni:

- sistemazione generale dell'area mediante livellamenti del terreno, sfalcio della vegetazione infestante, sistemazione impluvi per scolo acque meteoriche, come da specifico elaborato;
- operazioni di scavo e rinterro per la realizzazione dei cavidotti e delle opere di fondazione (solo fondazioni delle cabine).

Si fa presente che l'installazione dell'impianto segue perfettamente l'andamento orografico dei terreni oggetto dell'intervento, pertanto, non sono necessari scavi e/o movimenti terra per l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Il volume totale di materiale movimentato è pari a 26.066,90m³.

Di questo, una quota pari al **53 % (ovvero 13.856,40m³)** sarà utilizzata per la sistemazione del sito e per il rinterro dei cavi e la restante aliquota pari al **47% (ovvero 12.210,50m³)** sarà conferita a discarica autorizzata.



Figura 55 - Tipologia di installazione delle strutture di sostegno dei moduli FV con macchina battipalo

3.8.5 Emissioni acustiche

Nel progetto proposto, data la natura delle opere da realizzare, sarà utilizzato un parco macchine estremamente ridotto, consistente in:

- 2/3 autocarri per trasporto terra e/o materiale di cantiere;
- 1 mini-escavatore per lo scavo delle fondazioni delle cabine e per la sistemazione del sito (strade di cantiere, ecc.);
- 1 macchina battipalo per la posa in opera dei sostegni dei moduli fotovoltaici;
- 1 autoveicolo per il trasporto degli operai di cantiere;
- 1 trattore agricolo per la preparazione del sito alla piantumazione delle specie previste.

Ad ogni automezzo è stata associata una fase di cantiere, ottenendo la seguente distinzione:

- Preparazione del sito: mini-escavatore + autocarri;
- Infissione delle strutture metalliche a sostegno dei moduli fotovoltaici: macchina battipalo;
- Rinterri cavidotti: mini-escavatore + autocarri;
- Preparazione del terreno per la piantumazione delle specie previste: trattore agricolo.

Si ottiene pertanto la seguente tabella di sintesi delle macchine operatrici in grado di produrre emissioni sonore connesse alle attività di cantiere:

Tabella 5 - Macchine operatrici in grado di produrre emissioni sonore connesse alle attività di cantiere

Fase di cantiere	Macchina operatrice	Lw [dB(A)]
Preparazione del sito	Mini escavatore	102
Infissione delle strutture metalliche	Battipalo	104
Rinterro cavidotti	Autocarri	102
Preparazione del terreno per la piantumazione	Mini escavatore	98

Le emissioni legate alla costruzione dell'impianto saranno solo diurne.

Per la fase di esercizio si richiama che l'unica rilevante sorgente acustica sarà rappresentata dagli inverter di impianto (in funzione nel solo orario diurno), il cui livello di potenza sonora risulta essere pari a Lw 93 dB(A): in ogni modo, in ragione delle caratteristiche tecniche dell'impianto, si prevede che in fase di esercizio le emissioni sonore saranno di entità "non significativa" (si veda la Valutazione Previsionale di Impatto Acustico, codice elaborato SIA_REL_09, per maggiori dettagli).

Infine, per la fase di dismissione, data la temporaneità delle attività, l'entità delle emissioni sonore è stata stimata essere trascurabile.

3.8.6 Traffico indotto

Le aree di impianto sono raggiungibili con la seguente rete di infrastrutture:

- da nord, tramite la SP 152 e la Strada dei Pupilli, di tipo locale;
- da sud, tramite la SP 152 e la strada Provinciale Bozzone, quindi le strade comunali via Vincenzo Malenchini e la Strada dei Pupilli.

Dal rilievo eseguito sul posto, le infrastrutture suddette presentano una pavimentazione in conglomerato bituminoso in buono stato (al momento delle ispezioni eseguite in campo).

Relativamente alle condizioni di traffico insistenti sull'area, non sono state condotte rilevazioni in campo in quanto le aree limitrofe all'impianto presentano una pressione antropica in termini di recettori (abitazioni, uffici, centri commerciali, ecc.) molto scarsa; si ritiene pertanto, con buona probabilità, che le condizioni di traffico siano pressoché paragonabili in tutti i periodi dell'anno a quelle osservate durante le ispezioni in sito, ovvero con traffico molto scorrevole ed infrastrutture ampiamente idonee a smaltire il numero di veicoli presenti.

L'impatto del progetto rispetto al traffico indotto sia localmente che su area vasta è stato valutato rispetto al livello di servizio delle strade di accesso alle aree di impianto, ed in particolare si prevede, in via preliminare, la seguente situazione:

- incremento di veicoli sulla **viabilità locale di accesso** alle aree di cantiere e di impianto:
 - 3,75 veic/h, pari a 30 veicoli nelle 8 ore lavorative, per la fornitura di materiali (moduli fotovoltaici, inverter, cavi elettrici, ecc.) e per il trasporto a discarica di materiali;
 - 1,87 veic/h pari a 15 veicoli al giorno nelle 8 ore lavorative, per lo spostamento del personale di lavoro per il cantiere;
- incremento di veicoli sulla **SP 152 e sulla SP Bozzone** alle aree di cantiere e di impianto:
 - 1,87 veic/h, pari a 15 veicoli nelle 8 ore lavorative, per la fornitura di materiali (moduli fotovoltaici, inverter, cavi elettrici, ecc.) e per il trasporto a discarica di materiali;
 - 0,93 veic/h pari a 7,5 veicoli al giorno nelle 8 ore lavorative, per lo spostamento del personale di lavoro per il cantiere.

Di livello pressoché trascurabile invece è l'incremento del traffico indotto sul raccordo autostradale E 80, per via delle caratteristiche geometriche e di flussi che insistono su quest'ultimo e del fattore di dispersione del traffico.

3.8.7 Movimentazione e smaltimento dei rifiuti

Vengono di seguito riportate le strategie di gestione dei rifiuti prodotti.

I materiali di scarto prodotti dalle operazioni di cantiere saranno essenzialmente rappresentati da:

- eventuali rifiuti indifferenziati abbandonati nelle aree appositamente individuate nel progetto allegato (Codice CER 20.03.01, destinati ad impianti di cernita e/o a posizionamento in discarica);
- rifiuti da imballaggio (Codici CER 15 01 01 carta/cartone, CER 15 01 02 plastica, CER 15 01 06 materiali misti, destinati al recupero in impianti specializzati).

Non è prevista la demolizione di alcuna struttura, pertanto non viene portato in conto l'apporto di rifiuti interferenti (Codice CER 17.09.04, destinati a impianti di recupero o a discarica per inerti).

In questa fase, tuttavia, non si dispone delle necessarie informazioni (in particolar modo per la tipologia di imballaggi degli elementi dell'impianto) per poter effettuare un calcolo preciso dei volumi di rifiuti che saranno prodotti.

Si fa presente, tuttavia, che saranno allestite opportune aree di stoccaggio materiale e di deposito per la raccolta differenziata dei rifiuti prodotti, consentendo di poter agevolare il

processo di recupero e riciclo dei materiali laddove possibile, come descritto nel paragrafo 3.3.

3.8.8 Inquinamento luminoso

L'impianto proposto sarà dotato di impianto di illuminazione perimetrale all'area, utilizzando i pali di sostegno realizzati per le telecamere. All'interno delle aree è prevista invece illuminazione esterna esclusivamente sulle aree in cui sono ubicati i container MVPS e la cabina di raccolta; le strade di accesso a quest'ultima area di equipment/building, tranne quelle perimetrali, rimarranno quindi non illuminate di notte.

Le ricadute sull'inquinamento luminoso generato dall'impianto di progetto sono pertanto sensibili ma limitate ad un areale molto circoscritto, data la morfologia e l'orografia del territorio pianeggiante. Anche la fascia di compensazione, in gran parte sulle aree perimetrali, di fatto mitigherà fortemente questa componente di impatto.

4 QUADRO AMBIENTALE

Sono descritte nel presente capitolo le principali componenti ambientali, fisiche e socio-economiche del contesto territoriale in cui si inserisce il progetto, potenzialmente perturbate dalla realizzazione dello stesso.

A tal proposito è stata identificata l'**Area Vasta** e l'**Area di Studio** come segue:

- Area di Studio coincide con l'area di realizzazione dell'impianto agrivoltaico e delle relative opere di connessione;
- Area Vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla componente considerata.

La caratterizzazione di ciascuna componente è stata estesa a tutta l'area vasta con specifici approfondimenti relativi all'Area di Studio. L'Area Vasta assume dimensioni/forme diverse a seconda della componente analizzata. Ogni cartografia tematica a corredo dello studio è stata estesa all'Area Vasta, in scala adeguata alla comprensione dei fenomeni.

Le componenti ambientali, fisiche e socio-economiche, di seguito sintetizzate, sono state analizzate singolarmente in riferimento allo stato quali-quantitativo attuale (fase ante operam) e alle eventuali criticità esistenti al fine di delinearne gli impatti indotti dal progetto:

- **Atmosfera:** caratterizzazione meteo-climatica e qualità dell'aria;
- **Acque:** inquadramento idrogeologico, qualità delle acque sotterranee, caratterizzazione idrografica e idrologica, qualità delle acque superficiali;
- **Geologia:** inquadramento geologico e geomorfologico, litologia e permeabilità, rischio geologici e dissesto gravitativo, sismicità e siti contaminati;
- **Suolo, Uso del suolo e patrimonio agroalimentare:** caratteristiche pedologiche, uso del suolo, qualità del suolo, produzioni agroalimentari;
- **Biodiversità:** caratterizzazione della vegetazione, della flora, della fauna e delle aree di interesse conservazionistico e ad elevato valore ecologico;
- **Sistema paesaggistico:** inquadramento paesaggistico, patrimonio culturale e beni materiali;
- **Agenti fisici:** rumore, vibrazioni, campi elettromagnetici, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, radiazioni ottiche;
- **Viabilità e traffico:** rete stradale, dati sul traffico;
- **Popolazione e salute umana:** contesto socio-demografico, contesto socio-economico, salute umana.

4.1 ATMOSFERA

4.1.1 Caratterizzazione meteorologica

Di seguito si descrive la situazione meteorologica caratterizzante l'Area Vasta e l'Area di Progetto ante operam reperendo, elaborando ed analizzando informazioni relative a:

- **Dati meteorologici convenzionali quali: temperatura, precipitazione, umidità relativa, copertura nuvolosa, radiazione solare, velocità e direzione di provenienza del vento, turbolenza nello strato limite atmosferico.**

Il clima esercita un'influenza particolarmente importante nel quadro fisico come nella sfera biologica del nostro pianeta: è fattore essenziale del modellamento delle forme del paesaggio e determina la distribuzione geografica delle principali formazioni vegetali alle quali è strettamente collegata la fauna, condizionando la vita e le attività dell'uomo. A conferma di questo stretto legame si riporta di seguito la Carta Bioclimatica d'Italia (Tomaselli, Balduzzi, Filippello, 1973) e di tutta l'Europa (Rivas-Martinez).

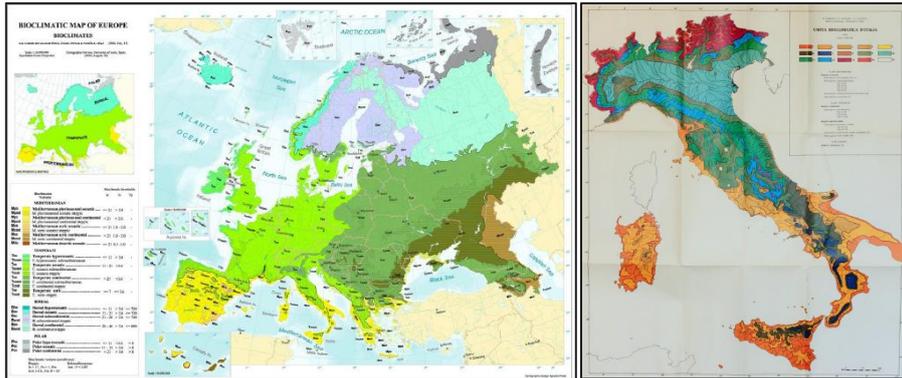


Figura 56 - Carta Bioclimatica d'Italia e dell'Europa (Fonti: Tomaselli, Balduzzi, Filipello, 1973 e Rivas-Martinez)

Tuttavia, queste carte tematiche forniscono solamente alcune indicazioni preliminari sui tematismi regionali. La scelta è quindi ricaduta su un dettagliato censimento climatico dei caratteri relativi alla porzione di territorio in esame.

Il clima della Toscana presenta caratteristiche diverse da zona a zona, essendo influenzato sia dal mare che bagna la regione a ovest, sia dalla dorsale appenninica che delimita il territorio a Nord e a Est. Le correnti d'aria che caratterizzano il clima della Toscana presentano spesso andamenti diversi a nord e a sud dell'Isola d'Elba, che con il suo Monte Capanne tende a comportarsi come una sorta di "spartiacque" a livello meteorologico.

Rispetto all'area di intervento, la fascia costiera presenta un clima tipicamente mediterraneo con temperature medie annue attorno ai 15,5 °C nel tratto a nord di Cecina e ai 16,5 °C lungo la costa maremmana; il valore medio annuo più elevato si registra presso la stazione meteorologica di Pianosa, sull'omonima isola, dove si sfiorano i 17 °C. I valori medi di gennaio si aggirano mediamente tra gli 8 e i 10 °C (temperature minime difficilmente sotto zero; ma in caso di ondate di freddo particolarmente intense le temperature possono andare sotto zero fin sul mare), con valori anche superiori su alcune isole dell'Arcipelago meridionale; le medie di luglio si attestano tra i 23 e i 25 °C (massime generalmente al di sotto dei 35 °C, ma in caso di anticiclone africano subtropicale le temperature possono arrivare a 36/37°C); risultano moderate le escursioni termiche sia annue che giornaliere. Il grafico di seguito mostrato evidenzia come nel periodo settembre/dicembre ci sia la massima concentrazione di piovosità durante l'anno, con grafico corrispondente della temperatura che va decrescendo, quindi con abbassamento dei valori.

Le caratteristiche meteo-climatiche dell'area sono state desunte prendendo a riferimento i dati termo-pluviometrici pubblicati dal Consorzio LaMMA 17 e basato sui dati registrati dalla stazione di Grosseto del Servizio Meteorologico Aeronautica Militare nel periodo 1991-2020.

La situazione opposta si presenta nei mesi da maggio ad agosto, dove si registrano invece piovosità minima e temperature in aumento.

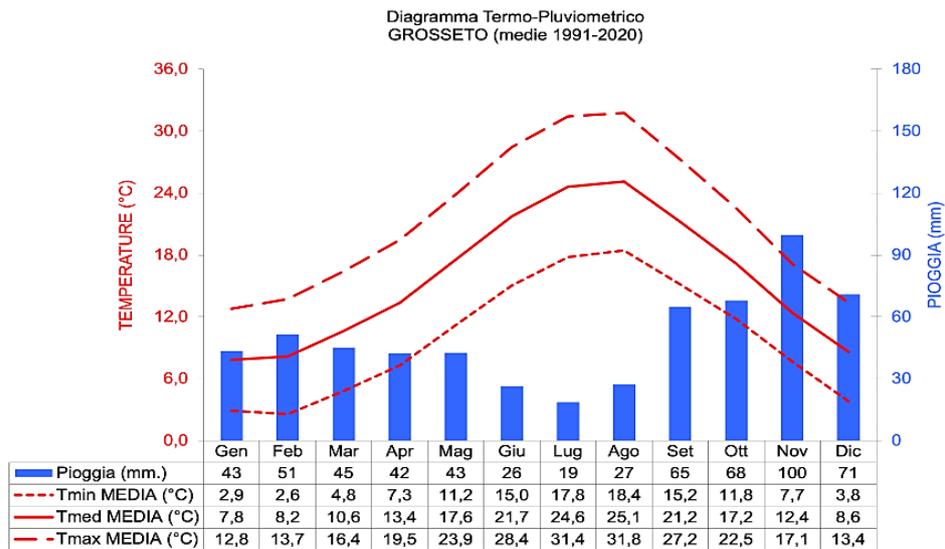


Figura 57 - Diagramma termo-pluviometrico di Grosseto - medie relative al periodo 1991-2020 (Fonte: Consorzio LaMMA, dati del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica Militare)

A livello di classificazione fitoclimatica, ovvero di suddivisione del territorio in zone geografiche individuate associando specie vegetali ad aree simili per regime termico e pluviometrico ed in modo indipendente dal rapporto tra altitudine e latitudine, l'area d'interesse ricade nella zona del Lauretum. La zona fitoclimatica del Lauretum si estende su quasi il 50% del territorio italiano e, con l'eccezione di alcuni microambienti del Nord Italia, è presente in gran parte dell'Italia peninsulare e insulare.

Zona, Tipo, Sottozona		Temperatura media annua	Temperatura media mese più freddo	Temperatura media mese più caldo	Media dei minimi
A. LAURETUM					
1° tipo: piogge uniformi	sottozona calda	15° a 23°	>7°		>-4°
2° tipo: con siccità estiva	sottozona media	14° a 18°	>5°		>-7°
3° tipo: con piogge estive	sottozona fredda	12° a 17°	>3°		>-9°
B. CASTANETUM					
sottozona calda	1° tipo (senza siccità estiva)	10° a 15°	> 0°		> -12°
	2° tipo (con siccità estiva)				
sottozona fredda	1° tipo (piogge > 700 mm)	10° a 15°	> -1°		> -15°
	2° tipo (piogge < 700 mm)				
C. FAGETUM					
sottozona calda		7° a 12°	> -2°		> -20°
sottozona fredda		6° a 12°	> -4°		> -25°
D. PICETUM					
sottozona calda		3° a 6°	> -6°		> -30°
sottozona fredda		3° a 6°	anche < -6°	> 15°	anche < 30°
E. ALPINETUM					
		anche < 2°	< -20°	> 10°	anche < -40°

(PIUSSI P., 1994)

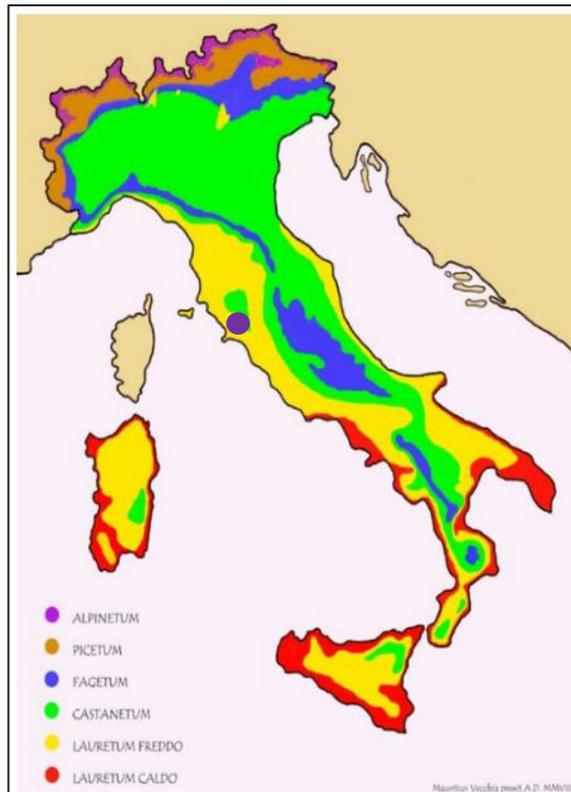


Figura 58 - Carta fitoclimatica dell'Italia

4.1.2 Vulnerabilità ai cambiamenti climatici

La conoscenza delle variazioni climatiche sul territorio italiano, in corso e previste, è il presupposto fondamentale della valutazione degli impatti e della strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Mentre la conoscenza del clima presente e passato e delle variazioni in corso si fonda sulla osservazione delle variabili climatiche e sull'applicazione di metodi e modelli statistici di riconoscimento e stima delle tendenze in corso, la conoscenza del clima futuro si basa sulle proiezioni dei modelli climatici.

La World Meteorological Organization (WMO)¹⁰ definisce “proiezione climatica” la probabilità con cui determinate variazioni del clima possono verificarsi nei prossimi decenni, in relazione a diverse possibili evoluzioni dello sviluppo socio-economico globale, mentre l'Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC) ha introdotto una definizione più specifica del termine “proiezione climatica”, riferendola alla stima delle variazioni del clima futuro che viene fornita dai modelli climatici¹¹. Questi modelli climatici possono a loro volta essere suddivisi in due macro categorie:

- **Modelli globali di circolazione generale atmosfera-oceano (AOGCM)** che sono essenziali per lo studio dell'evoluzione del clima a livello globale poiché spaziano su un orizzonte di risoluzione tra 250 e 600 km.¹²Tuttavia questa tipologia di modello non risulta essere a cura se si passa ad una scala di tipo regionale (regionale intesa come aree di estensione compresa tra 10⁴ e 10⁷ km²).
- **Modelli climatici Regionali (RCM)** sono quei modelli utili per una migliore rappresentazione dei fenomeni a scale più basse.

Per via della modesta dimensione del progetto, per l'analisi degli scenari possibili futuri fino alla probabile data di fine attività e/o dismissione dell'impianto, è stato scelto un modello climatico regionale **RCM** (regionale intesa come aree di estensione compresa tra 104 e

¹⁰ https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_projections.php

¹¹ <http://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/definitions.html>

¹² <http://www.hymex.org>

107 km²). La fonte principale per i modelli di proiezioni climatiche sull'area del progetto è costituita da Med-CORDEX13 che è sostanzialmente figlia del progetto CORDEX (Coordinated Regional Climate Downscaling Experiment)¹⁴. Il progetto Med-CORDEX mira a definire nuovi scenari di emissione RCP (Representative Concentration Pathways) con un valore della forzante radiativa* di 4.5 W/m² (RCP4.5) e 8.5 W/m² (RCP8.5).

***Il forzante radiativo** è la misura dell'influenza di un fattore (ad esempio l'aumento dell'anidride carbonica o altri gas serra nell'atmosfera) nell'alterazione del bilancio tra energia entrante ed energia uscente nel sistema Terra-atmosfera. Esso è indice del peso di un fattore nel meccanismo dei mutamenti climatici. Un forzante positivo è associato ad un riscaldamento della superficie terrestre, mentre un forzante negativo è associato ad un raffreddamento. È generalmente espresso in W/m².

L'orizzonte temporale considerato per l'analisi dei possibili scenari climatici va dal 2021 al 2050 (con differenza nel trentennio di misurazione 1970-2000), periodo che è in linea con la data di fine attività del progetto. I dati di output riguardano sia i valori medi che gli indici rappresentativi degli estremi di temperatura e precipitazione. I risultati dei modelli vengono considerati solo come fonti che rappresentano lo stato dell'arte delle proiezioni a scala regionale.

I grigliati dei modelli ha una risoluzione di 0.44° x 0.44° in un sistema di coordinate ruotate, nel quale si opera in un dominio equatoriale con una risoluzione quasi uniforme di 50 Km.

Di seguito si riporta una tabella dei modelli RCM selezionati dal programma Med-CORDEX.

Acronimo	Istituto	RCM
ALADIN	Centre National de Recherches Météorologiques	CNRM-ALADIN5.2
GUF	Goethe University Frankfurt	GUF-CCLM4-8-18
LMD	Laboratoire de Météorologie Dynamique	LMD-LMDZ4-NEMOMED8
CMCC	Centro EuroMediterraneo sui Cambiamenti Climatici	CMCC-CCLM4-8-19

4.1.2.1 Temperatura 2021-2050

La temperatura massima nella zona di progetto subirà, nell'arco temporale 2021-2050, un aumento di 1.0 - 1.5°C nello scenario RCP4.5 e 0.75 - 1.25°C nello scenario RCP8.5.

La temperatura minima nella zona di progetto subirà, nell'arco temporale 2021-2050, un aumento di 1.5 - 1.75°C nello scenario RCP4.5 e 1.5 - 1.75°C nello scenario RCP8.5.

La temperatura media nella zona di progetto subirà, nell'arco temporale 2021-2050, un aumento di 1.5 - 1.75°C nello scenario RCP4.5 e 1.25 - 1.50°C nello scenario RCP8.5.

Di seguito si riporta la distribuzione spaziale dei dati sul territorio italiano secondo i quattro modelli nello scenario RCP4.5 e RCP8.5.

¹³ <http://www.medcordex.eu>

¹⁴ <http://wcrp-cordex.ipsl.jussieu.fr>

¹⁵ "Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali" – ISPRA

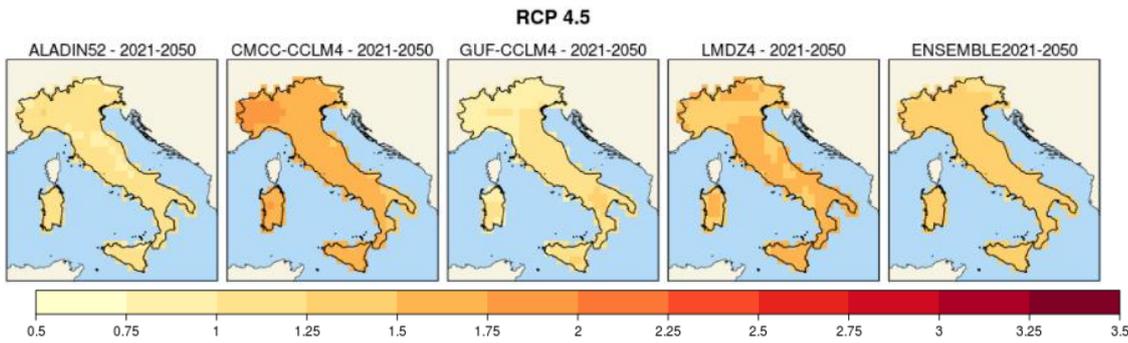


Figura 59 - Temperatura media (°C), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)

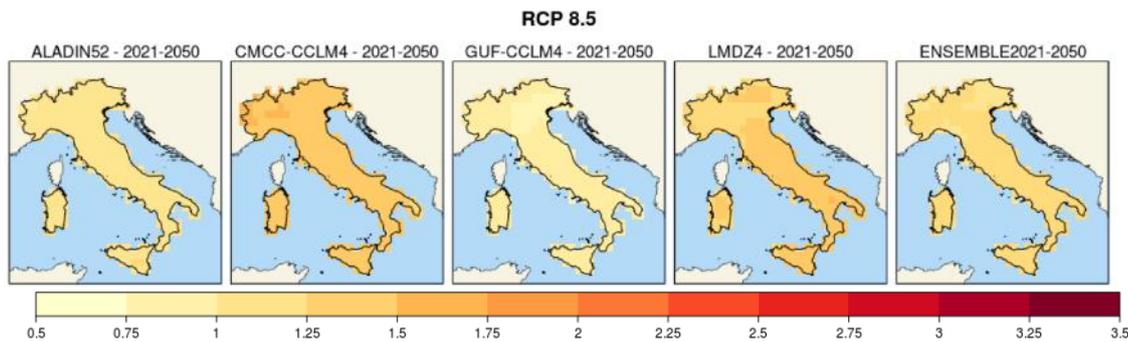


Figura 60 - Temperatura media (°C), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)

4.1.2.2 Notti tropicali 2021- 2050

Di seguito si riporta l'analisi dell'aumento delle notti tropicali (in giorni) nell'orizzonte temporale considerato con i modelli RCP4.5 e RCP8.5.

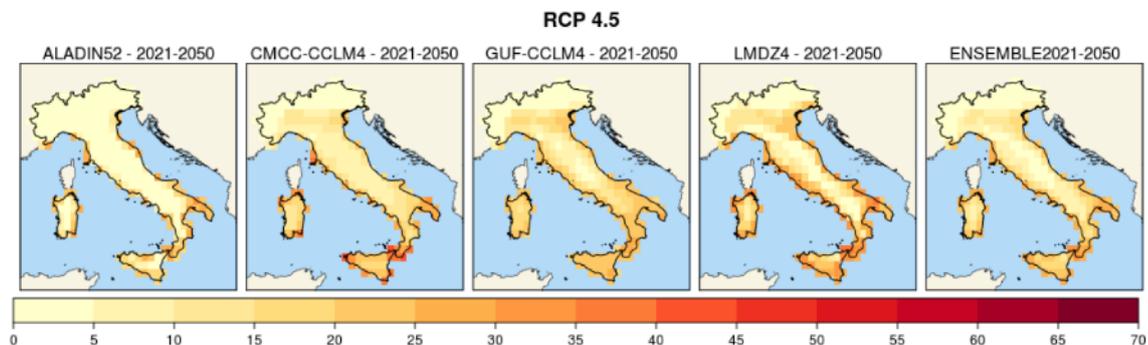


Figura 61 - Aumento delle notti tropicali (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)

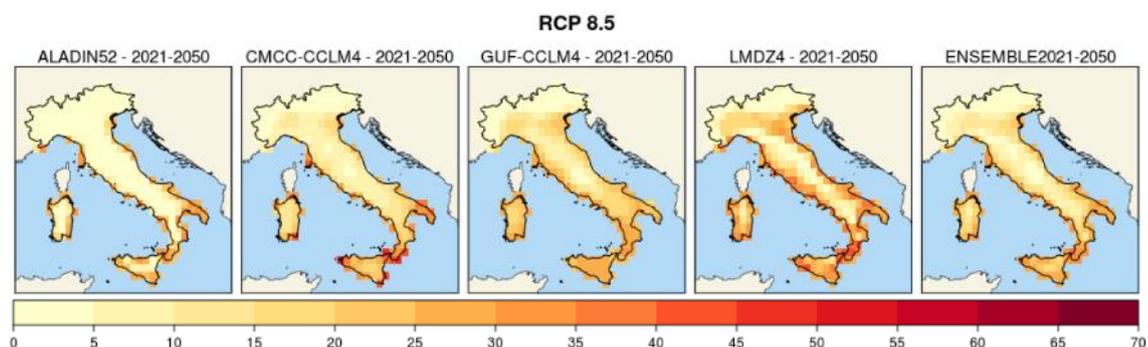


Figura 62 - Aumento delle notti tropicali (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)

Per la zona di progetto, i dati spaziali restituiscono un aumento delle notti tropicali con un andamento crescente nel tempo e variazioni più marcate nello scenario RCP8.5. l'aumento delle notti resta comunque in tutti i casi analizzati, per la zona di progetto, inferiore a 10 giorni.

4.1.2.3 Giorni con gelo 2021- 2050

Di seguito si riporta l'analisi della riduzione dei giorni con gelo (in giorni) nell'orizzonte temporale considerato con i modelli RCP4.5 e RCP8.5.

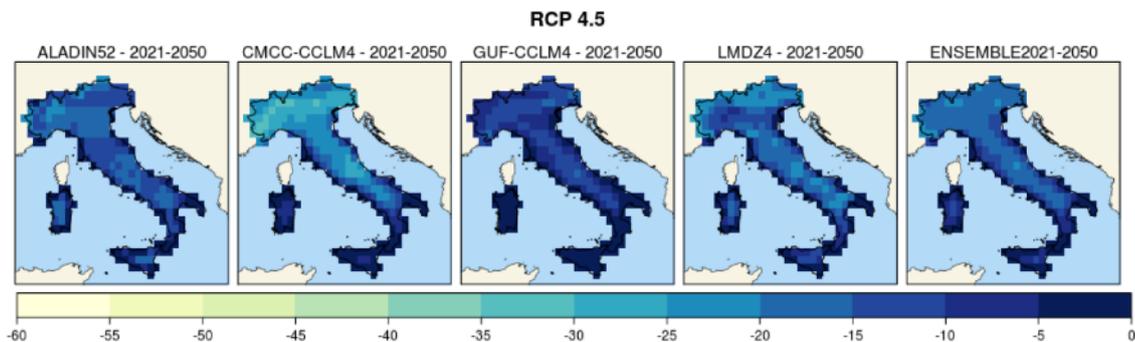


Figura 63 - Diminuzione dei giorni con gelo (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)

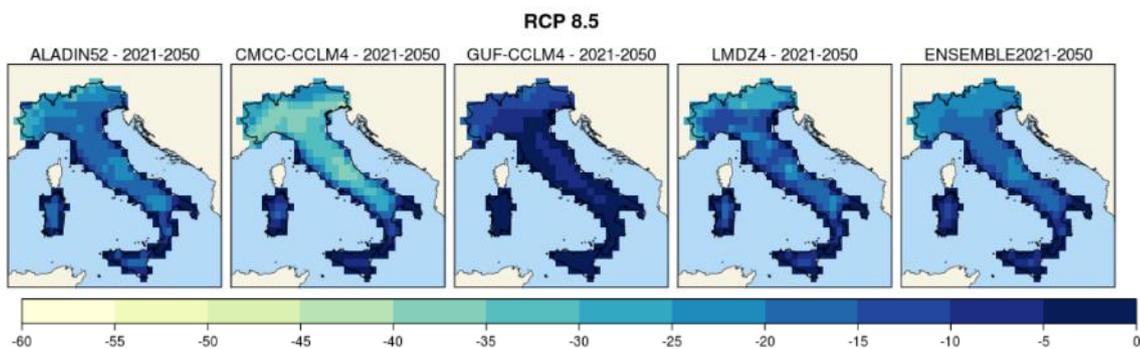


Figura 64 - Diminuzione dei giorni con gelo (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)

In entrambi gli scenari si nota, per la zona di progetto, una diminuzione delle giornate con gelo quasi nulla (da 0 a -5). Le uniche zone più colpite da questo marcatore sono le zone dell'arco alpino in quanto le giornate di gelo diminuiscono in maniera significativa.

4.1.2.4 Giorni estivi 2021- 2050

Di seguito si riporta l'aumento dei giorni estivi (in giorni) nell'orizzonte temporale considerato con i modelli RCP4.5 e RCP8.5.

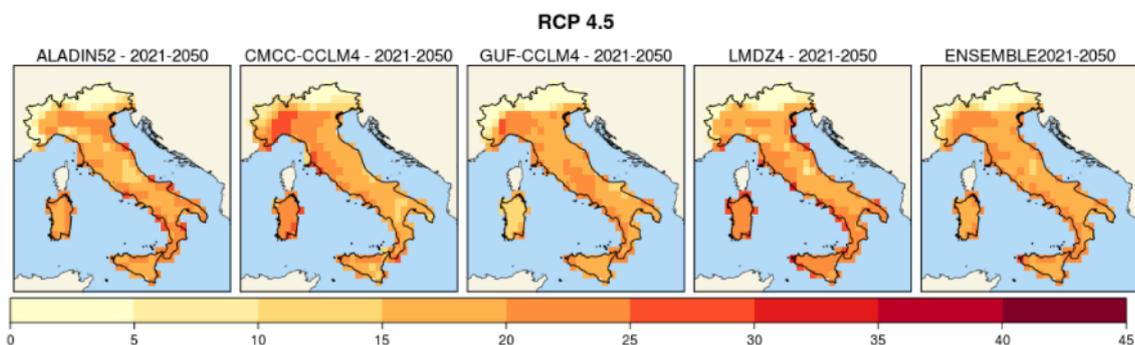


Figura 65 - Aumento dei giorni estivi (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)

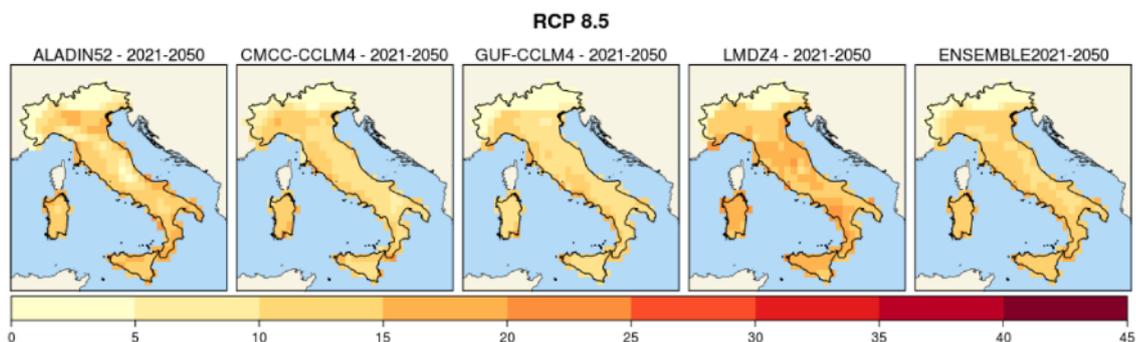


Figura 66 - Aumento dei giorni estivi (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)

Per il sito di progetto si osserva, nell'arco temporale 2021-2050 un discreto accordo fra i modelli riguardo all'entità dell'aumento dei giorni estivi, in particolare nello scenario RCP4.5 dove l'aumento dei giorni estivi è compreso fra 0 e 10.

4.1.2.5 Giorni con onde di calore 2021- 2050

Le mappe relative alle onde di calore (WSDI) mostrano aumenti consistenti rispetto al valore medio di riferimento 1971- 2000 su tutto il territorio nazionale, con un andamento crescente nel tempo. Gli incrementi dell'indice WSDI sono particolarmente sensibili nello scenario RCP8.5. Di seguito si riporta l'aumento dei giorni con onde di calore (in giorni) nell'orizzonte temporale considerato con i modelli RCP4.5 e RCP8.5.

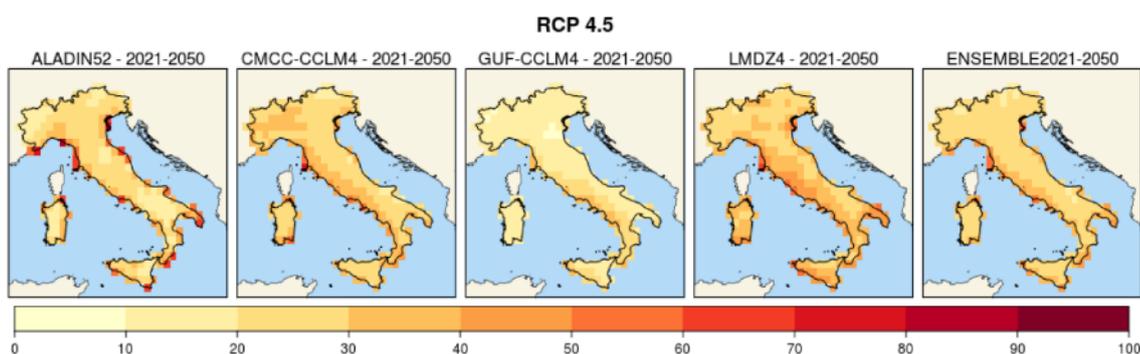


Figura 67 - Aumento dei giorni con onde di calore (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)

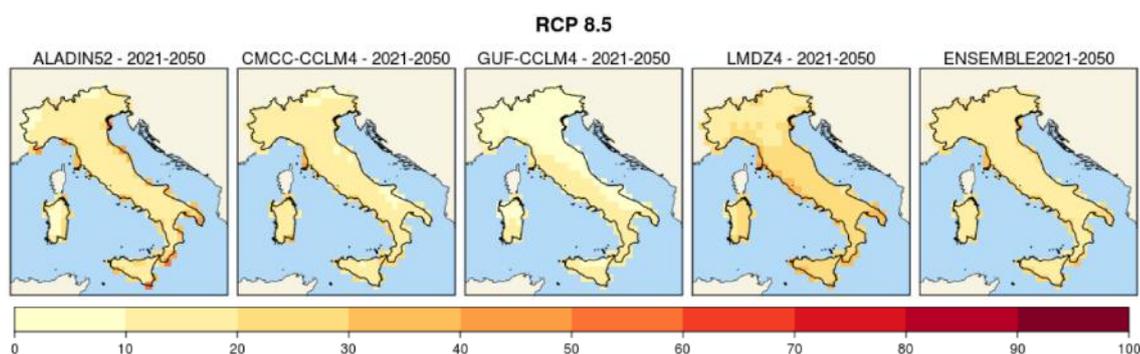


Figura 68 - Aumento dei giorni con onde di calore (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)

Per il sito di progetto si osserva, nell'arco temporale 2021-2050 un aumento dei giorni con ondate di calore che oscilla tra 0 e 10 nello scenario RCP4.5 e tra 10 e 20 nello scenario RCP8.5.

4.1.2.6 Totali di precipitazione 2021- 2050

Di seguito si riporta la variazione dei totali di precipitazione (in mm) nell'orizzonte temporale considerato con i modelli RCP4.5 e RCP8.5.

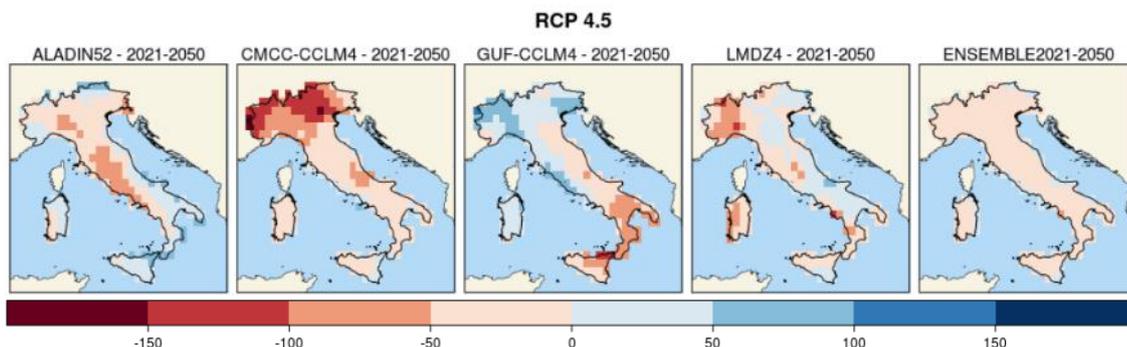


Figura 69 - Variazione dei totali di precipitazione (mm), scenario RCP4.5(fonte: ISPRA)

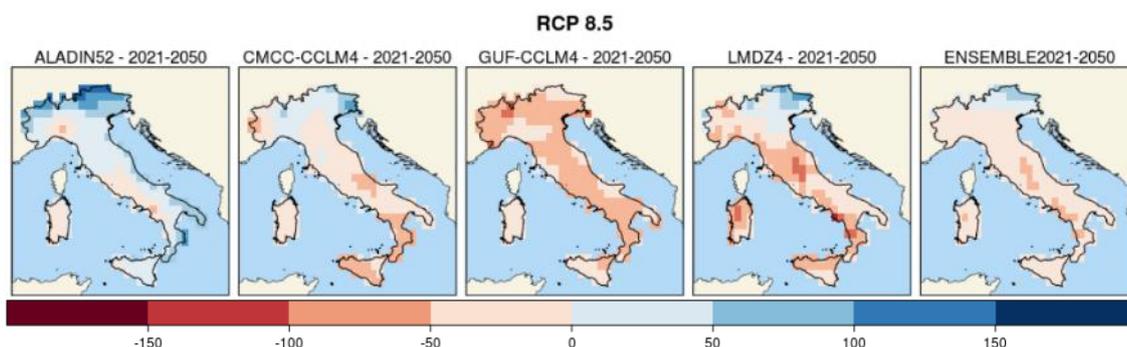


Figura 70 - Variazione dei totali di precipitazione (mm), scenario RCP8.5 (fonte: ISPRA)

Per il sito di progetto si osserva, nell’arco temporale 2021-2050, in alcuni modelli una diminuzione delle precipitazioni compreso tra 0 e -100mm nello scenario RCP4.5, mentre nello scenario RCP8.5 i valori oscillano tra -50 e -100mm e 0 e 50mm.

4.1.2.7 Precipitazione massima giornaliera 2021- 2050

Di seguito si riporta la variazione della precipitazione massima giornaliera (in mm) nell’orizzonte temporale considerato con i modelli RCP4.5 e RCP8.5.

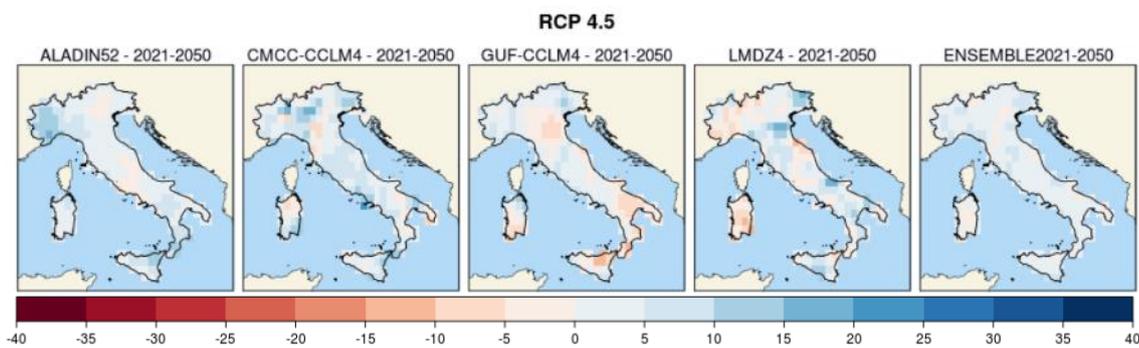


Figura 71 - Variazione dei totali di precipitazione giornalieri (mm), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)

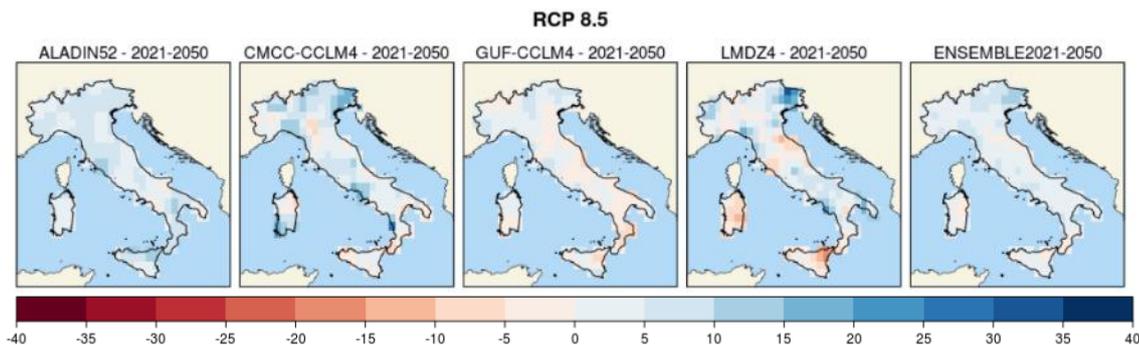


Figura 72 - Variazione dei totali di precipitazione giornalieri (mm), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)

Per il sito di progetto si osserva, nell'arco temporale 2021-2050, che in entrambi gli scenari alcuni modelli indicano un aumento delle precipitazioni massime giornaliere (valori contenuti nel range +10).

4.1.2.8 Numero massimo di giorni senza pioggia 2021- 2050

Di seguito si riporta la diminuzione del numero massimo di giorni senza pioggia (in giorni) nell'orizzonte temporale considerato con i modelli RCP4.5 e RCP8.5.

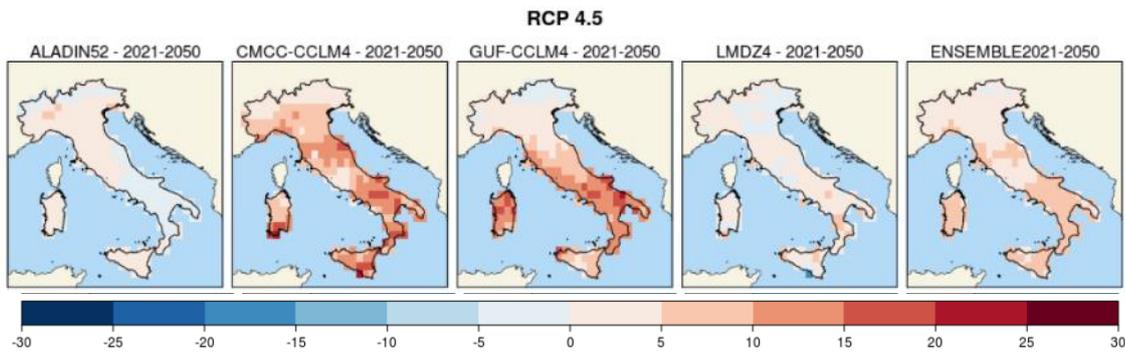


Figura 73 - Diminuzione del numero massimo di giorni senza pioggia (giorni), scenario RCP4.5 (Fonte: ISPRA)

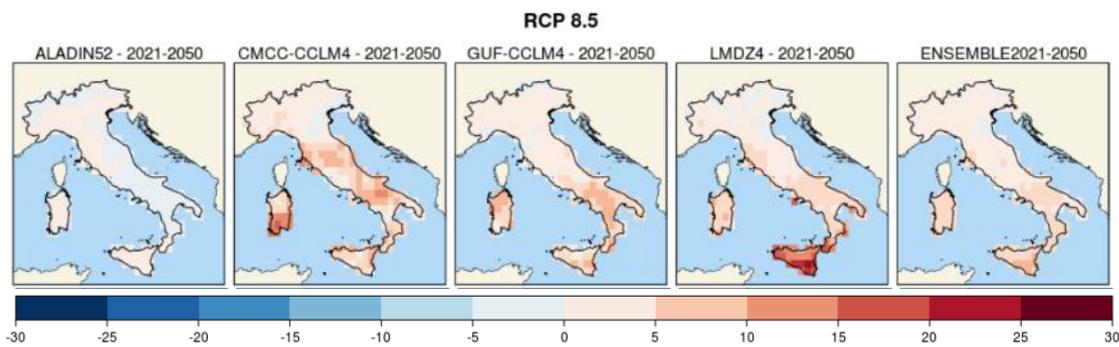


Figura 74 - Diminuzione del numero massimo di giorni senza pioggia (giorni), scenario RCP8.5 (Fonte: ISPRA)

Per il sito di progetto si osserva, nell'arco temporale 2021-2050, che nello scenario RCP4.5 aumenta anche a valori prossimi a 20 giorni nei cinque casi analizzati. Nello scenario RCP 8.5 il valore massimo scende a circa +10, mentre in un caso il modello mostra una leggera diminuzione (-5).

4.1.3 Caratterizzazione dello stato di qualità dell'aria

La DGRT n.1025/2010 ha provveduto ad individuare le stazioni di misurazione appartenenti alla rete regionale; l'identificazione delle stazioni è stata effettuata mediante l'applicazione dei criteri previsti dall'allegato V del D.lgs. 155/2010, riconducibile sostanzialmente alla popolazione residente nella zona ed ai livelli misurati in relazione ai livelli di valutazione inferiore e superiore.

La Rete Regionale vigente, tuttavia, fa riferimento alla Delibera n.964 del 12/10/2015, allegato C, che individua 37 stazioni di misurazioni.

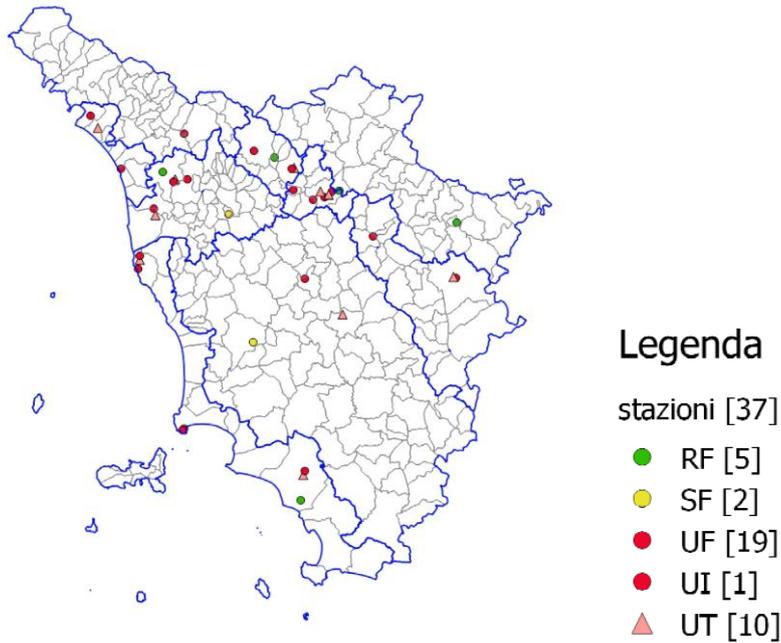


Figura 75 - Rete Regionale Inquinanti All. V D.Lgs 155/2010 (Fonte: Relazione regionale ARPAT)

Nel territorio di interesse per il progetto proposto, ed in particolare per il comune di Grosseto, sono presenti tre stazioni denominate rispettivamente: GR-URSS, GR-Sonnino, GR-Maremma. La stazione denominata GR-URSS è una stazione di “fondo” mentre la stazione GR-Sonnino è una stazione di monitoraggio del traffico. I parametri monitorati sono: NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$ per la stazione GR-URSS, mentre per la stazione GR-Sonnino i parametri misurati sono NO_2 e PM_{10} . Nella stazione rurale GR-Maremma sono misurati O_3 e NO_2 .

Dalla verifica condotta dai valori riportati nel rapporto ARPAT per le stazioni suddette, relativamente ai parametri NO_2 , PM_{10} , $\text{PM}_{2,5}$, O_3 e NO_2 negli anni più recenti è emerso che:

- *PM_{10} (stazioni di rilevamento GR-URSS e GR-Sonnino).*
Non si rilevano superamenti della media giornaliera ed i valori della media annuale sono compresi tra $15/16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la stazione di rilevamento GR-URSS e $22/25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per la stazione GR-Sonnino; non si rilevano inoltre superamenti per il valore limite della media annuale di $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- *$\text{PM}_{2,5}$ (stazione di rilevamento GR-URSS).*
Non si rilevano superamenti del valore limite ($25 \mu\text{g}/\text{m}^3$) essendo i valori compresi tra 9 e $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, che quindi risultano inferiori anche al valore della media regionale pari a $14,1 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Il rapporto $\text{PM}_{2,5}/\text{PM}_{10}$ è pari a circa il 56%, con dati riferiti alle misurazioni dell'anno 2010, con valore pressoché costante negli anni. Tale valore risulta compatibile con il limite normativo (D.Lgs 155/2010).
- *NO_2 (stazioni di rilevamento GR-URSS, GR-Sonnino, GR-Maremma).*
Non si rilevano superamenti del valore medio annuale di legge pari a $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ né sono stati registrati superamenti del valore medio orario di $200/40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per tutte e tre le stazioni considerate.
- *O_3 (stazione di rilevamento GR-Maremma).*
I parametri sono riferiti a quelli previsti da normativa (allegati VII e VIII del D.Lgs.155/2010 e s.m.i.).
Si rileva il superamento per la protezione della vegetazione AOT40 - somma della differenza tra le concentrazioni orarie superiori a $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ tra maggio e luglio, rilevate ogni giorno tra le 8.00 e le 20.00, l'indicatore è dato dalla media dei valori degli ultimi cinque anni. Analogamente agli anni precedenti è stata confermata la criticità di questo parametro nei confronti dei valori previsti dal D-Lgs155/2010, infatti nel 2015 il limite per la protezione della popolazione non è stato rispettato nel 60% dei siti ed il limite per la protezione della vegetazione, non è stato rispettato nel 70% dei siti. Durante il 2015 inoltre si sono verificati numerosi episodi di superamento

della soglia di informazione (media massima oraria $180\mu\text{g}/\text{m}^3$), fenomeno che non era avvenuto nel 2014. Le criticità legate all'ozono sono riconducibili all'origine fotochimica e alla natura secondaria di questo inquinante. Difatti quindi la riduzione delle concentrazioni di ozono risulta più complessa rispetto a quella degli altri inquinanti analizzati, di tipo primario.

Tabella 6 - O₃ Elaborazioni relative alle stazioni di rete regionale anno 2015 (Fonte: ARPAT, Relazione 2015)

Zona	Classificazione zona	Provincia	Comune	Nome stazione	N° medie su 8 ore massime giornaliere >120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Valore obiettivo per la protezione della salute umana	AOT40 Maggio/Luglio		Valore obiettivo per la protezione della vegetazione ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{h}$)	
					2015	Media 2013-2014-2015		2015	Media 2011-2015		
Agg. Firenze	S	FI	Firenze	FI-Settignano	78	42	25 superamenti come media su 3 anni	41609	25748	18000 come media su 5 anni	
	U	FI	Signa	FI-Signa	59	38		32804	- ⁵		
Zona pianure interne	S	PT	Montale	PT-Montale	73	35		36122	23746		
	S	AR	Arezzo	AR-Acropolis	42	25		27989	23179		
Zona pianure costiere	R	GR	Grosseto	GR-Maremma	42	29		32970	23053		
	S	LU	Lucca	LU-Carignano	52	40		29211	24075		
	S	PI	Pisa	PI-Passi	12	15		13998	14229		
	S	PI	Sanra Croce sull'Arno	PI-Santacroce	4	4		10426	8793		
Zona Collinare Montana	RF	AR	Chitignano	AR-Casa Stabbi	38	23		24854	23101		
	S	PI	Pomarance	PI-Montecerboli	37	36		23727	28344		

4.2 ACQUE

4.2.1 Acque superficiali e stato qualitativo

Si descrive nel presente paragrafo lo stato ante operam della componente idrica superficiale presente nell'Area Vasta e nell'Area di Progetto, con particolare riferimento agli aspetti di seguito elencati:

- Legge 28 dicembre 2015, n. 221 "Disposizioni in materia ambientale per promuovere misure di green economy e per il contenimento dell'uso eccessivo di risorse naturali." in Gazzetta Ufficiale del 18 gennaio 2016, n. 13
- allegato II della direttiva 2000/60/CE reca indicazioni agli Stati membri per la caratterizzazione dei corpi idrici. In attuazione di tale direttiva è stato emanato il D.M. 16 giugno 2008 n.131, recante i criteri tecnici per la caratterizzazione dei corpi idrici (tipizzazione, individuazione dei corpi idrici, analisi delle pressioni), modificativo dell'allegato 3, alla Parte III del D. Lgs. n. 152/2006.

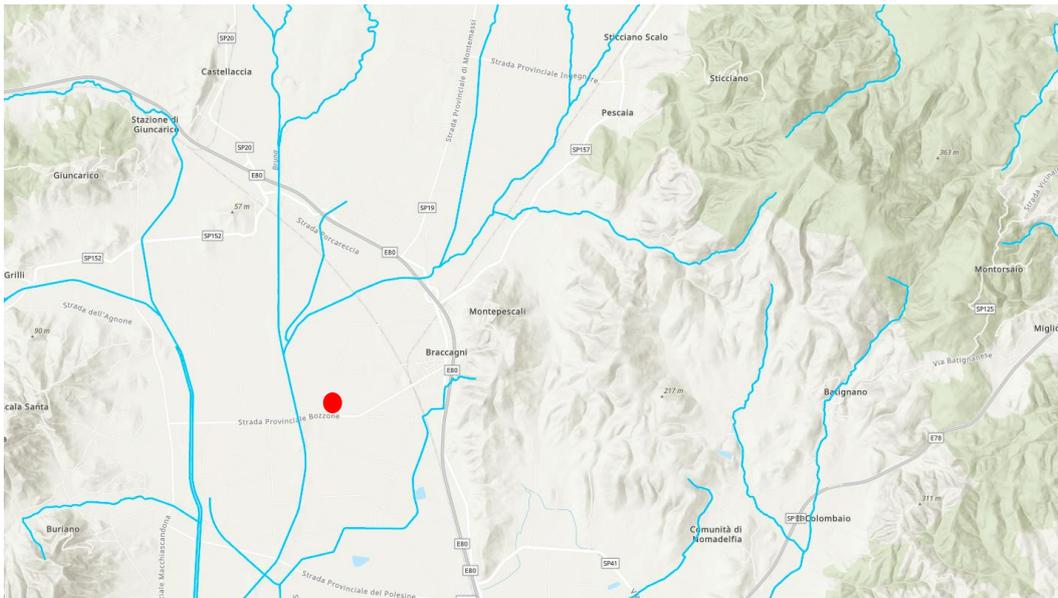


Figura 76 - Corpi idrici superficiali e zone di impianto (Fonte: Piano di Gestione delle Acque III Ciclo 2021/2027)

Dal confronto tra il reticolo idrografico superficiale fornito dalla Regione Toscana e delle aree di impianto è possibile stabilire che quest'ultima è situata nei pressi dell'area del Fiume "Bruna", codice identificativo IT09CI_R000OM084FI2, mentre nelle aree di impianto non sono presenti fossi censiti nel reticolo idrografico della Regione Toscana.



Figura 77 - Aree di impianto (in rosso) ed individuazione dei corpi idrici superficiali (Fonte: Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale - Scheda Corpo idrico (SWB))

La stazione di cui si dispone dei dati di rilevamento più vicina è la MAS-456 – Gavorrano.

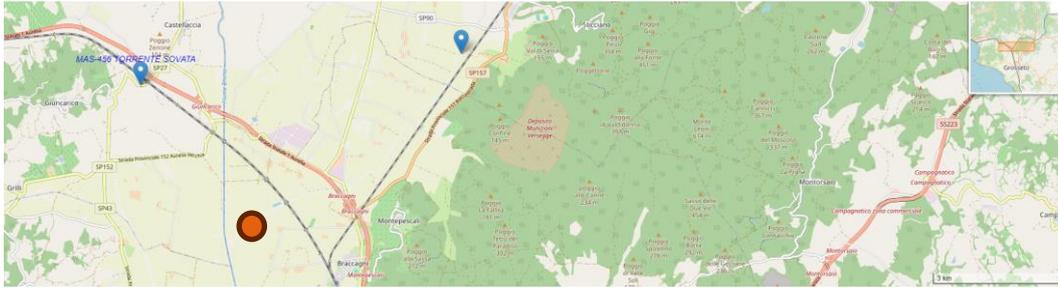


Figura 78 - Estratto dal portale Banca dai MAS_ARPAT con indicazione della stazione di rilevamento MAS-456

Tabella 7 - Estratto dello stato ecologico e chimico delle acque superficiali (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2022 - Provincia di Grosseto)

Sottobacino	Corpo idrico	Comune	Provincia	Codice	Stato ecologico	Stato chimico	
					Triennio 2019-2021	Triennio 2019-2021	Biota ¹ triennio 2019-2021
	Sovata	Gavorrano	GR	MAS-456	sufficiente	non buono	-

Dalla consultazione del rapporto annuario dei dati ambientali della Toscana, provincia di Grosseto, emerge che per il fiume Bruna lo stato ecologico e chimico risulta rispettivamente “sufficiente” e “non buono”. Da sottolineare, in tal senso, il miglioramento che si registra nello stato chimico per il triennio 2016/2018, come risulta dalla seguente tabella.

Tabella 8 - Acque di transizione - Stati ecologico e chimico. Trienni 2013-2015, 2016-2018, 2019-2021 e anno 2022 (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2022 - Provincia di Grosseto)

Provincia	Corpo idrico	Codice	Stato ecologico				Stato chimico					
			Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018	Triennio 2019-2021	Anno 2022	Triennio 2013-2015	Triennio 2016-2018	Triennio 2019-2021	Biota 2021	Anno 2022	Biota 2022
GR	Bruna - Foce Ponti di Badia	MAS-050	●	●	●	n.c.	●	●	●	n.c.	n.c.	n.c.

STATO ECOLOGICO

● Elevato ● Buono ● Sufficiente ● Scarso ● Scarso

STATO CHIMICO

● Buono ● Non buono ● Buono da Fondo naturale

n.c. Non campionato

§ Per motivi logistici legati agli ambienti di foce non è stato possibile effettuare il campionamento a centro foce

Nelle suddette tabelle si è indicato con:

- Stato ecologico: nelle acque di transizione, costituite da foci e lagune, non è possibile applicare gli indici biologici, pur cui lo stato ecologico deriva dalla presenza/assenza di sostanze di tab. 1B del D.Lgs 172/15 e dalla ricerca di inquinanti di tab 3B nei sedimenti.
- Stato chimico: deriva dalla determinazione di sostanze elencate in tab. 1A del D.Lgs 172/15; quando la concentrazione media del periodo supera lo standard di qualità ambientale anche per una sola sostanza lo stato chimico diventa non buono. Alla matrice acqua si aggiunge la ricerca di inquinanti nei sedimenti tab. 2A.

Relativamente invece ai canali di scolo e di drenaggio minori, dalla elaborazione del D.T.M. (Digital Terrain Model) ricavato mediante rilievo con strumentazione LiDAR su drone e dalle ispezioni in campo è stato possibile stabilire che la rete idrografica superficiale è rappresentata da una successione di canali paralleli tra di loro ed ortogonali alla strada dei Pupilli; tali canali saranno dapprima oggetto di opere di manutenzione ordinaria consistente in pulizia delle sponde laterali e del fondo alveo da vegetazione infestante. Successivamente si prevede di realizzare gli attraversamenti ortogonali per i collegamenti della viabilità interna ai campi con strutture scatolari in c.a. e con regolarizzazione delle pendenze verso i ricettori finali.



Figura 79 - Canale di scolo presente (ns. elaborazione)

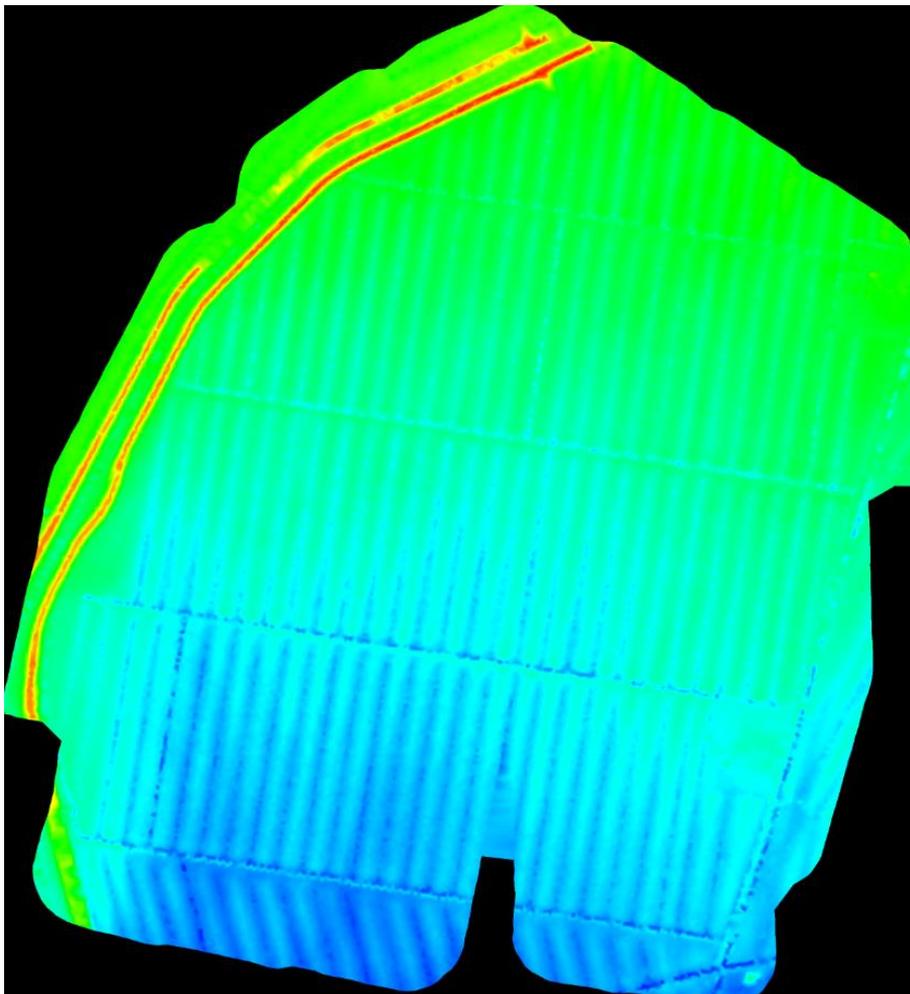


Figura 80 - Modello D.T.M. delle aree di progetto, in cui si evidenzia la presenza di canali superficiali per allontanamento delle acque (Fonte: ns. elaborazione)

È stata inoltre verificata la compatibilità rispetto alle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola, come definite e perimetrare dal P.T.A.; dalla valutazione è emerso che le aree di progetto sono esterne a tale perimetrazione.

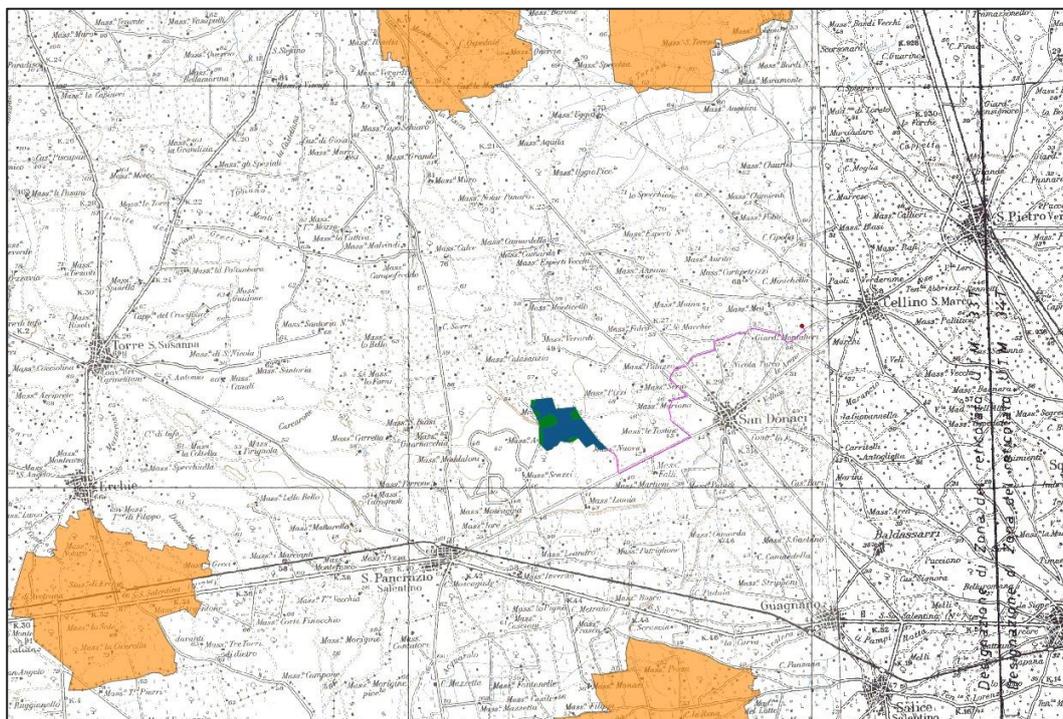


Figura 81 - Zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (Fonte: P.T.A. e ns. elaborazione)

4.2.2 Acque sotterranee e stato qualitativo

Si descrive nel presente paragrafo lo stato ante operam della componente idrica sotterranea presente nell'Area Vasta e nell'Area di Progetto, con particolare riferimento agli aspetti di seguito elencati.

Per la definizione dei caratteri suddetti si è fatto riferimento a:

- Disposizioni della Direttiva 2000/60/CE;
- Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento;
- D. Lgs. 16 marzo 2009, n. 30, nel quale sono confluite le indicazioni e prescrizioni di cui ai due punti precedenti;
- D.M. 27 novembre 2013, n. 156 - "Regolamento recante i criteri tecnici per l'identificazione dei corpi idrici artificiali e fortemente modificati per le acque fluviali e lacustri".
- D.D. 341/STA del 30 maggio 2016 finalizzato alla definizione del buon potenziale ecologico per i corpi idrici artificiali e fortemente modificati ed artificiali anche attraverso una attività di sperimentazione condotta da Autorità di Distretto, Regioni ed ARPA
- D.G.R.T. n. 847/2013, avente ad oggetto la rete di monitoraggio delle acque
- superficiali e sotterranee della Toscana in attuazione delle disposizioni di cui al D. Lgs. n. 152/06 e D. Lgs. n. 30/09.

I corpi idrici contenuti nel primo Piano sono stati individuati sulla base dei criteri stabiliti con i citati D.M. n. 131/2008 (per quanto riguarda i corpi idrici superficiali) e D. Lgs. n. 30/2009 (relativamente ai corpi idrici sotterranei), a seguito di verifiche compiute con le strutture tecniche regionali e in recepimento delle D.G.R.T. n° 939 del 26 ottobre 2009 (definizione dei corpi idrici e della classe di rischio) e n. 416 del 25 maggio 2009 (definizione dei tipi).

Successivamente all'adozione del Piano di Gestione delle Acque, la Regione Toscana ha emanato la D.G.R.T. n. 937 del 29/10/2012, "Attuazione del d.lgs. 152/06 e del d.lgs. 30/09. Tipizzazione e caratterizzazione dei corpi idrici interni, superficiali e sotterranei della Toscana. Modifiche delle Delibere di Giunta n. 416/2009 e n. 939/2009".

Rispetto alle aree di impianto, l'idrogeologia del territorio del Distretto rispecchia la sua complessità geologica e la sua evoluzione geodinamica. L'estrema complessità del sottosuolo ha portato, in alcuni casi, alla individuazione di un grande numero di corpi idrici, come è avvenuto in alcune sub unità e, in particolare, nella porzione padana del distretto.

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).

I corpi idrici sotterranei del Distretto si distinguono fra quelli appartenenti a formazioni rocciose (56) e quelli appartenenti a mezzi porosi (73). La gran parte del territorio distrettuale è interessata da corpi idrici sotterranei, la cui superficie complessiva risulta di circa 15.517 Km²; il più esteso C.I. è quello delle "Arenarie di Avanfossa della Toscana nordorientale - zona dorsale appenninica", con i suoi 3.892 Km², mentre il meno esteso risulta quello alluvionale del "Sori" in Liguria, con 0,21Km².

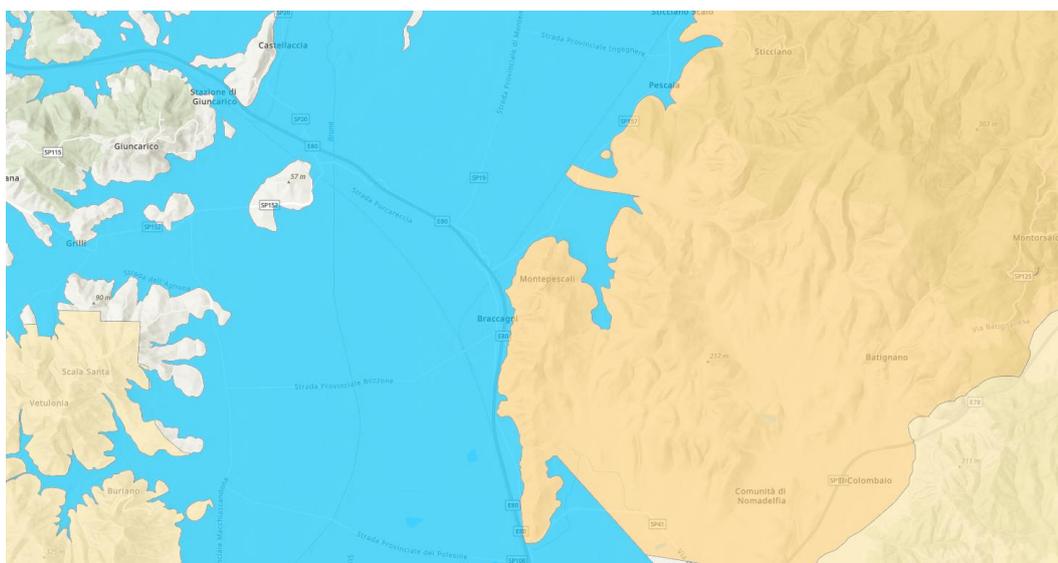


Figura 82 - Corpi idrici sotterranei e zone di impianto (Fonte: Piano di Gestione delle Acque III Ciclo 2021/2027)

Nel territorio del Comune di Grosseto sono presenti 28 punti di controllo finalizzati al monitoraggio delle acque sotterranee. Secondo i dati pubblicati da ARPAT, complessivamente lo stato chimico del corpo idrico sotterraneo di riferimento, codice 310M010, risulta "BUONO, localmente SCARSO".

Tabella 9 - Acque sotterranee - Corpi idrici sotterranei e falde profonde - Stato chimico (Fonte: Annuario dei dati ambientali ARPAT 2022 - Provincia di Grosseto)

CORPO IDRICO	CODICE	STATO CHIMICO	PARAMETRI*
PIANURA DI GROSSETO	310M010	BUONO scarso localmente	manganese

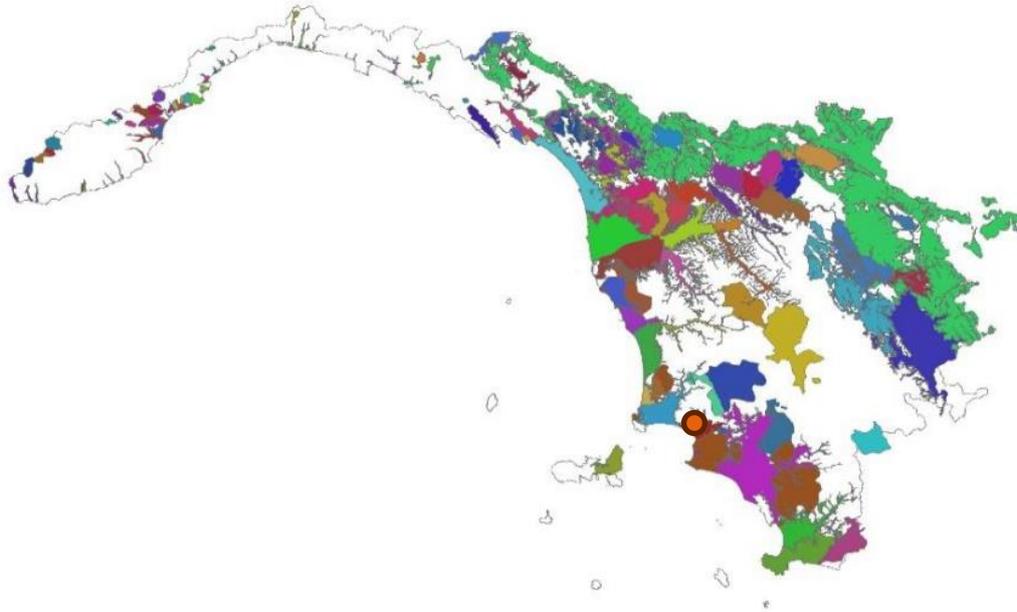


Figura 83 - Il Distretto dell'Appennino Settentrionale – I corpi idrici sotterranei

4.3 GEOLOGIA

L'area interessata dall'Impianto è localizzata nel territorio comunale di GROSSETO (GR) ad una quota di circa 10 m s.l.m. Tale area risulta cartografata nel F.° 128 "GROSSETO" della Carta Geologica D'Italia in scala 1:100.000.

A **scala regionale**, l'evoluzione geologica della pianura grossetana e dei rilievi circostanti del territorio comunale di Grosseto è inquadrabile nella storia geologica della Toscana meridionale, e sono riconoscibili molti dei motivi principali riguardanti la storia tettonica, le successioni delle principali unità sedimentari ed in particolare quelli riconducibili all'evoluzioni dei sistemi di pianura costiera più recente. I motivi geologici presenti si riferiscono pertanto agli eventi che hanno determinato l'orogenesi dell'Appennino settentrionale ed ai successivi complessi processi tettonico-sedimentari. Questi, dopo la formazione delle principali dorsali, con la presenza di sistemi di falde sovrascorse, hanno veicolato dal Pliocene al Quaternario con alterne fasi di fenomeni distensivi e compressivi, le ingressioni e le regressioni marine. Le ultime fasi, a loro volta, hanno contribuito all'attuale struttura ed assetto geo-morfologico dell'area anche con sedimentazioni neoautoctone (presenti marginalmente nel territorio comunale) che costituiscono le deboli colline argillose, sabbiose e ghiaioso ciottolose, che bordano la pianura, nell'alta valle della Bruna.

Dal punto di vista **morfologico**, l'area oggetto d'esame è situata nella parte settentrionale della piana di Grosseto, un'area ad andamento sub-orizzontale, le cui quote variano dai 3 ai 10 m s.l.m., interessata da una fitta rete di canali, appositamente realizzati per il drenaggio delle acque superficiali dei terreni coltivati. Le alture più vicine sono poste a circa 1,5 km ad est, si tratta delle estreme propaggini meridionali di una dorsale collinare culminante nell'abitato di Montepescali.

Da un punto di vista **geomorfologico**, i processi morfogenetici principali riguardano il sistema della pianura e quello della costa sabbiosa. Questi sono connessi a fenomeni idrologici, e fluviali (evoluzione dell'alveo dell'Ombrone e del Bruna) ed al sistema dei canali e delle differenti aree prodotte dalla storia delle bonifiche.

Nella zona a nord dell'abitato di Grosseto si registrano anche fenomeni di subsidenza ed in particolare quelli di sprofondamento (sinkhole) che hanno interessato la pianura presso Braccagni.

Sui versanti, sia per la limitata estensione dei terreni collinari, generalmente dotati di buone caratteristiche litologiche, che per la modesta acclività dei pendii, sono presenti limitati fenomeni di instabilità. Si rilevano solo alcuni corpi di antiche frane, uno di attività recente a sud di Montepescali, altri fenomeni gravitativi, collegati a soliflussi più o meno generalizzati, in versanti della coltre detritica delle arenarie del Macigno (colline a est e a sud-est di Grosseto, colline di Grancia). Sempre in questi versanti sono rilevati fenomeni di ruscellamento diffuso, spesso a carattere stagionale in relazione alla maniera di coltivazione o agli effetti di pascoli sovraccaricati. Altri fenomeni erosivi, riguardano i fossi di versante, e le vallecole con ruscellamento concentrato.

Altre forme anomale di incisione sono presenti presso Roselle, prodotte da processi di corrosione. In quest'ultimo contesto (superfici nel calcare massiccio di Poggio Moscona) sono presenti morfologie carsiche, con doline, fori, piani carrati, scanalature, etc. In carta sono riportati i bordi delle principali depressioni carsiche.

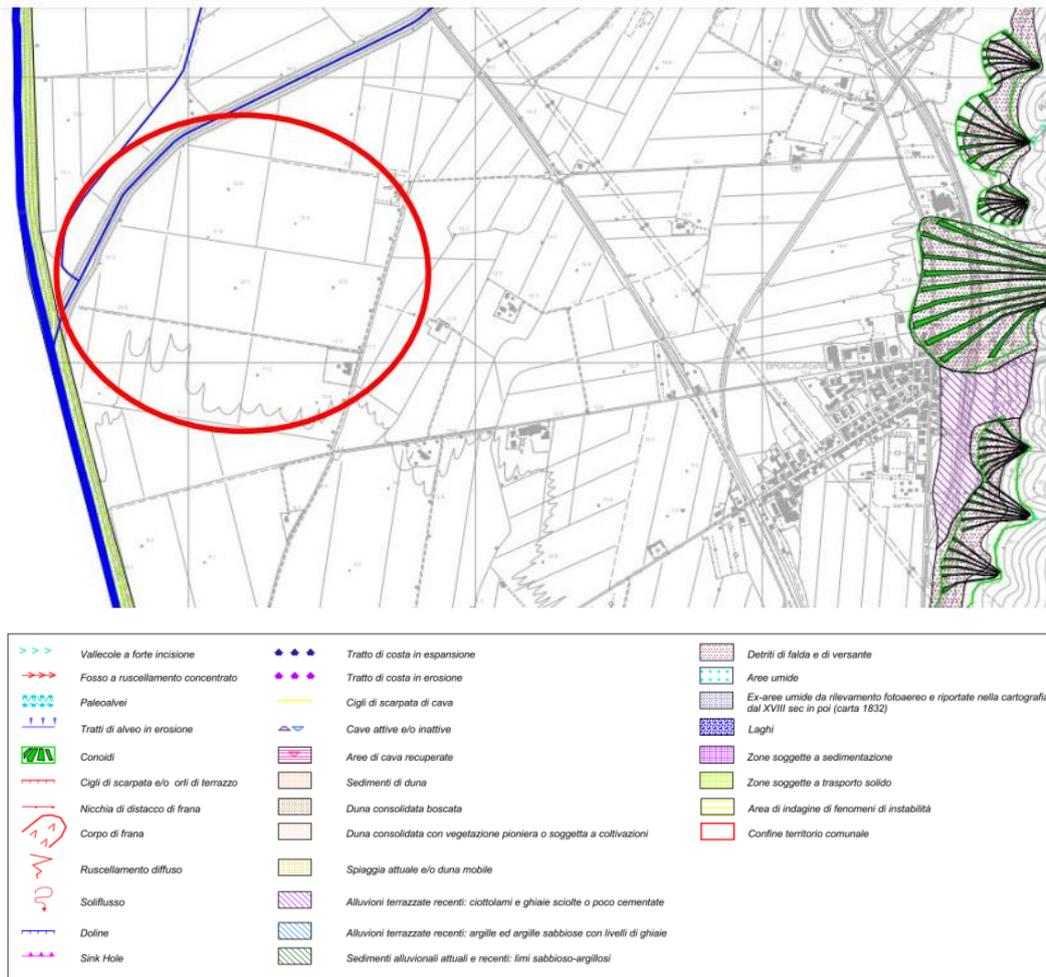


Figura 84 - Bordi delle principali depressioni carsiche

Dal punto di vista morfologico l'Area Vasta di progetto è caratterizzata da rilievi collinari che hanno prevalenza su altipiani di limitata estensione. I rilievi maggiori sono nella parte nord del comprensorio e costituiscono il crinale principale di spartiacque dei bacini Ombrone ed Osa-Albegna. La media prevalente dell'altitudine è di 250 metri s.l.m., limitandosi in alcune zone marginali delle aree più basse ai 30 - 40 metri.

L'area oggetto d'esame è situata nella parte settentrionale della piana di Grosseto, un'area ad andamento sub-orizzontale, le cui quote variano dai 3 ai 10 m s.l.m., interessata da una fitta rete di canali, appositamente realizzati per il drenaggio delle acque superficiali dei terreni coltivati. Le alture più vicine sono poste a circa 1,5 km ad est, si tratta delle estreme propaggini meridionali di una dorsale collinare culminante nell'abitato di Montepescali.

Ai fini progettuali è stato eseguito un rilievo topografico con drone in modalità Lidar nelle aree di impianto. Le risultanze del rilievo sono riassunte negli elaborati PRO_TAV_22a e PRO_TAV_22b, che riportano rispettivamente le pendenze N-S ed E-O.

Da tali elaborazioni si evince che le aree di progetto presentano, già allo stato attuale, una morfologia pianeggiante che permette la costruzione dell'impianto senza interventi di sistemazione topografica/livellamento.

Da un punto di vista litologico l'area in esame è costituita in prevalenza da depositi alluvionali attuali e recenti a granulometria prevalente fine.

L'area oggetto di intervento, infine, rientra nelle competenze dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino settentrionale.

4.3.1 Le indagini geologiche e geognostiche eseguite in sito

Per la ricostruzione delle caratteristiche geologiche, geotecniche e geofisiche di dettaglio del lotto interessato dal progetto proposto è stato eseguito un rilevamento geologico esteso anche ad aree limitrofe a quella d'interesse ed una campagna di indagini geotecniche in sito ed in laboratorio e geofisiche.

Sono state eseguite, in particolare, le seguenti indagini geotecniche e geofisiche in sito:

- n.04 prove penetrometriche dinamiche super-pesanti (DPSH).
- n.02 prospezioni geofisiche superficiali con tecniche di sismica a rifrazione classica e tomografica, allo scopo di ottenere una sezione sismica da interpretare in chiave geologica;
- n.02 prospezioni geofisiche superficiali con metodologia di indagine MASW, necessarie per la misurazione del valore delle V_{seq} , allo scopo di classificare il suolo di fondazione secondo i criteri imposti dalle N.T. vigenti.



Figura 85 - Ubicazione delle indagini in sito

La prova penetrometrica dinamica DPSH (Dynamic Probing Super Heavy) consiste nella misura della resistenza alla penetrazione di una punta conica di dimensioni standard, infissa per battitura nel terreno, per mezzo di un idoneo dispositivo di percussione. Viene registrato il numero di colpi necessari per l'infissione ogni 20 cm di affondamento. L'attrezzatura utilizzata è composta da una batteria di aste lunghe 1 metro con diametro di 32 mm, alla cui estremità inferiore è collegata una punta conica avente angolo di apertura di 60°, e da un maglio battente di 63.5 kg che viene fatto cadere da un'altezza di 75 cm.

I risultati delle indagini geofisiche eseguite nell'area hanno permesso di classificare il suolo di fondazione del sito in esame: nel caso specifico si è ottenuto tale risultato:

- Vs Equivalente M1 pari a 272 m/s per l'intervallo di sottosuolo calcolato dal p.c. a -32,00 mt = suolo categoria C;
- Vs Equivalente M2 pari a 282 m/s per l'intervallo di sottosuolo calcolato dal p.c. a -32,00 mt = suolo categoria C.

Calcolato, quindi, con la prospezione geofisica MASW il valore di $V_{s_{eq}}$ valido è stato possibile classificare il terreno del sito di indagine, che rientra nella categoria di **tipo C**: tale sottosuolo è definito come *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 180 e 360 m/s”*.

Per il sito di specifico interesse è pertanto possibile definire il seguente modello geologico di riferimento:

Tabella 10 - Modello geologico di riferimento

Profondità	Stratigrafia
Da 0,00 a 1,60 m	Terreno vegetale, poco consistente
Da 1,60 a 5,20 m	Depositi alluvionali sciolti, costituiti nella parte alta da sedimenti argilloso limosi e nella pozione bassa da limi argillosi talora con sabbie fini
Da 5,20 a 10,60 m	Depositi alluvionali costituiti nella parte alta da argille limose talora sabbiose, da poco a mediamente consistenti
Fino a 30 m	Depositi sabbioso argillosi alternati con ghiaia da mediamente a molto consistenti



Figura 86 - Indagini geologiche e geognostiche in sito

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Geologica GEO_REL_01).

4.4 SUOLO, USO DEL SUOLO E PATRIMONIO AGROALIMENTARE

Vengono descritti nel seguente paragrafo la caratterizzazione e lo stato dell'utilizzo dei suoli presenti *ante operam* nell'Area Vasta e nell'Area di Progetto, con particolare riferimento a:

- caratterizzazione pedologica ed evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso;
- utilizzo attuale del suolo con riferimento anche agli strumenti di pianificazione e con particolare attenzione alla vocazione agricola e alle aree forestali o a prato, caratterizzate da maggiore naturalità;
- ricostruzione degli usi storici dell'area oggetto di studio e attuali effetti indotti (quali ad esempio formazione di depressioni antropiche e/o aree di deposito di terre di riporto);
- l'individuazione e descrizione di eventuali siti contaminati presenti e relativo stato di bonifica per identificare i possibili inquinanti presenti nel terreno.
- qualità dei suoli
- identificazione un eventuale stato di degrado in relazione ai principali fenomeni che possono compromettere la funzionalità dei suoli (quali ad esempio erosione, compattazione, salinizzazione, contaminazione, impermeabilizzazione e desertificazione);
- descrizione del patrimonio agroalimentare, presenza di distretti rurali e agroalimentari di qualità, come definiti ai sensi del D.Lgs. 228/2001 e ss.mm.ii.;
- individuazione delle imprese agroalimentari e di quelle volte alla produzione di particolare qualità e tipicità (DOC, DOCG, IGP, IGT).

Sia l'Area Vasta che sull'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaiico, dal punto di vista della caratterizzazione pedologia, ricadono nella seguente tipologia predominante:

DOM1_: Suoli molto profondi, a profilo Ap-Bg-Bg,k, non ghiaiosi, a tessitura franco limoso argillosa ed argilloso limosa, da debolmente a moderatamente calcarei, da neutri a moderatamente alcalini, piuttosto mal drenati. Secondo la classificazione Soil Taxonomy appartengono ai *Aquic Haplustepts, fine, mixed, thermic*.

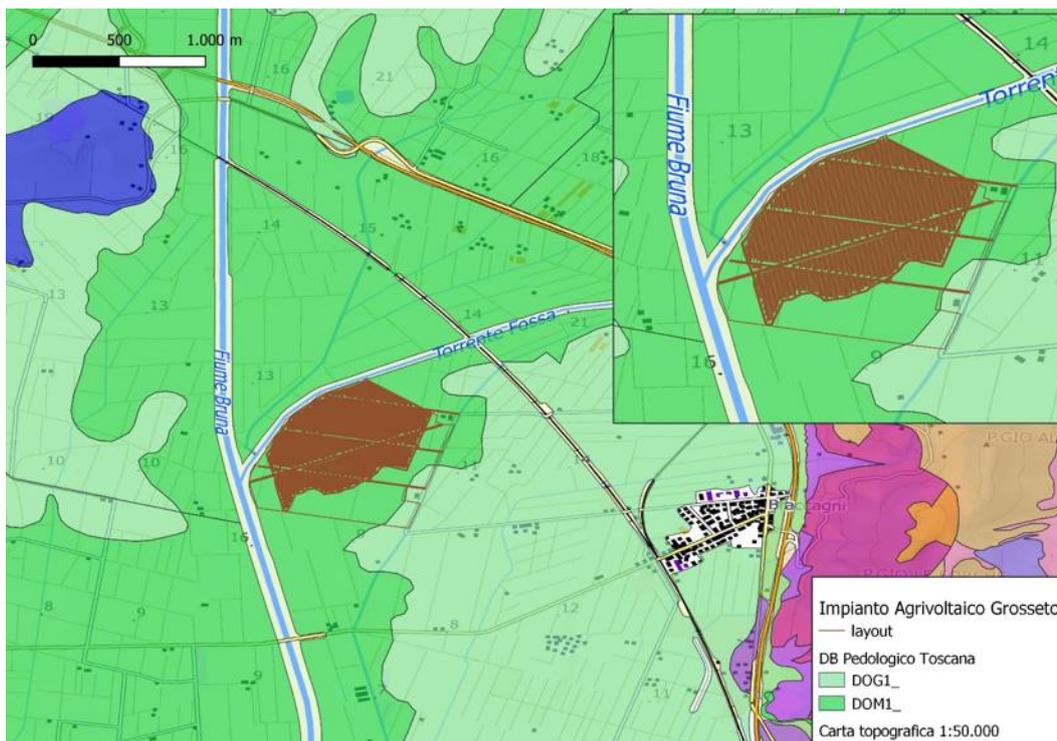


Figura 87 - Carattere pedologico delle aree di impianto

Relativamente alle classi d'uso del suolo, le aree di progetto interessano “Colture intensive” (CLC 2.1.1.1.).

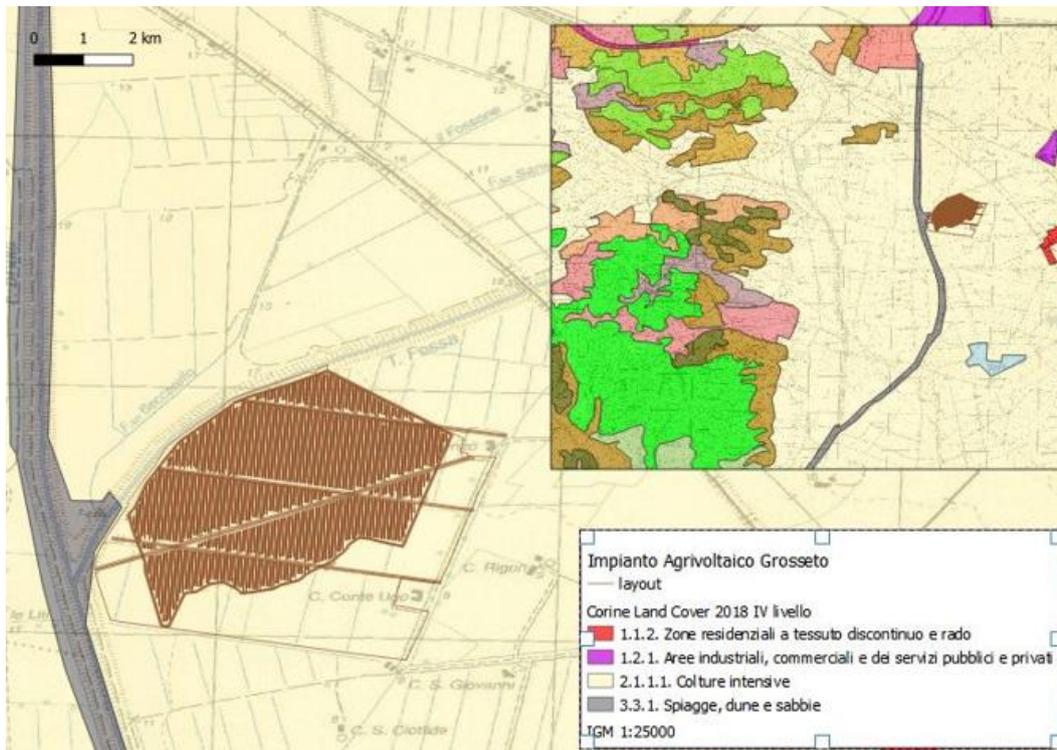


Figura 88 - Uso del suolo secondo la Corine Land Cover 2018 (Fonte: ns. riproduzione su cartografia ufficiale) - elaborato SIA_TAV_23

All'interno della classe di capacità d'uso è possibile raggruppare i suoli per tipo di limitazione all'uso agricolo e forestale; con una o più lettere minuscole, apposte dopo il numero romano che indica la classe, si segnala immediatamente all'utilizzatore se la limitazione, la cui intensità ha determinato la classe d'appartenenza è dovuta a proprietà del suolo (s), ad eccesso idrico (w), al rischio di erosione (e) o ad aspetti climatici (c).

Le proprietà dei suoli e delle terre adottate per valutarne la LCC vengono così raggruppate:

- “S” limitazioni dovute al suolo (profondità utile per le radici, tessitura, scheletro, pietrosità superficiale, rocciosità, fertilità chimica dell'orizzonte superficiale, salinità, drenaggio interno eccessivo);
- “W” limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno, rischio di inondazione);
- “e” limitazioni dovute al rischio di erosione e di ribaltamento delle macchine agricole (pendenza, erosione idrica superficiale, erosione di massa);
- “C” limitazioni dovute al clima (interferenza climatica).

La classe “I” non ha sottoclassi perché i suoli ad essa appartenenti presentano poche limitazioni e di debole intensità. La classe V può presentare solo le sottoclassi indicate con la lettera s, w, e c, perché i suoli di questa classe non sono soggetti, o lo sono pochissimo, all'erosione, ma hanno altre limitazioni che ne riducono l'uso principalmente al pascolo, alla produzione di foraggi, alla selvicoltura e al mantenimento dell'ambiente.

Le aree di progetto interessano principalmente **suoli di classe IIIw.**

I terreni interessati sono assimilabili a suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione in ragione della pendenza da moderata a forte, con profondità modesta. Sono necessarie pratiche speciali per la tutela dall'erosione e la scelta delle colture risulta moderata. Inoltre, insistono limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno, rischio di inondazione).

Su Area Vasta il paesaggio rurale si caratterizza per l'intensa antropizzazione agricola del territorio, con un variegato mosaico di vigneti, oliveti, seminativi, colture orticole e pascolo.

Nel 2018 la coltivazione di cereali ha impiegato quasi 36 mila nel territorio della provincia di Grosseto, (-4,2%), per una produzione che risulta in crescita sull'anno precedente del 4,6%, evidenziando dunque una maggiore resa.

Tale produzione è, storicamente, incentrata sul frumento duro, mentre le altre specie che mostrano produzioni di un certo rilievo sono il frumento tenero, l'orzo e l'avena.

La coltivazione degli alberi da frutto si può essenzialmente ricondurre a due tipologie, l'olivo e la vite: al primo è stata destinata una superficie produttiva di 18 mila ettari nel territorio nella provincia di Grosseto, valori invariati su base tendenziale.

La produzione di olive e dunque di olio è cresciuta sensibilmente, anche se si rileva che la provincia in oggetto è tra quelle che probabilmente ha subito maggiori danni dall'azione infestante della mosca olearia l'anno precedente. Rispetto all'olivo, le altre tipologie di alberi da frutto assumono un'importanza marginale, almeno dal punto di vista dell'estensione dei terreni coltivati e, di conseguenza, delle quantità prodotte e raccolte. Alla vite dedicati circa 7.200 ettari, superfici invariate rispetto all'anno precedente ed in pratica tutte destinate all'uva da vino. La produzione di vino è risultata nel 2018 in crescita tendenziale (+7,1%). I dati citati provengono dalla banca dati ISTAT.

Su Area Vasta, la Regione Toscana ha un grande numero di Denominazioni di Origine DOCG e DOC, consistenti rispettivamente in 11 e ben 40 le seconde, oltre a 6 IGT. Rispetto alle aree di impianto, la provincia di Grosseto ha una tradizione vinicola molto antica, testimoniata sia dai vitigni di Scansano, città del Morellino, che quelli di Pitigliano, dalle terrazze sul mare dell'Isola del Giglio, fino alle colline della medievale Massa Marittima. Oggi in provincia di Grosseto vi sono infatti una DOCG, sette DOC e due IGT. La zona di produzione ricade nella parte meridionale della regione Toscana e in particolare nel lembo orientale della provincia di Grosseto, in una vasta area che si estende dalle pendici del monte Amiata fino agli ultimi rilievi prima della città di Grosseto, con un prolungamento in direzione nord e nord-est, fino ai confini con la provincia di Siena, delimitati in parte dal corso del fiume Ombrone e del suo affluente Orcia.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione Pedoagronomica (SIA_REL_11).

4.5 BIODIVERSITÀ

Vengono descritte di seguito i caratteri ante operam della componente biodiversità presente nell'Area Vasta e nell'Area di Progetto.

4.5.1 Vegetazione

Per la componente vegetazione viene descritto di seguito un focus di approfondimento sulle seguenti tematiche:

- tipologia e stato qualitativo della vegetazione potenziale e reale presente;
- flora significativa;
- specie vegetali e floristiche di interesse conservazionistico eventualmente presenti;
- identificazione di eventuali situazioni di degrado esistente e relative cause (pressione antropica, cambiamento climatico).

Su Area Vasta il territorio si presenta vasto ed eterogeneo, con una importante diversificazione e ricchezza paesaggistica ed ecosistemica. L'ambito comprende un lungo sistema costiero a prevalenza di coste sabbiose e secondariamente rocciose, oltre a pianure alluvionali costiere e interne; in particolare, fanno parte di quest'ultima fattispecie le aree del Fiume Ombrone e del **torrente Bruna**, dove si trovano le aree di impianto. Sempre su Area Vasta il territorio toscano presenta notevoli matrici forestali ed agropastorali dei rilievi che fanno da corona alla pianura di Grosseto (Monti di Tirli, M.te Leoni, rilievi di Casal di Pari, versanti occidentali del M.te Amiata, rilievi di Scansano e Murci e Monti dell'Uccellina). Il sistema costiero comprende importanti complessi dunali (Cala Rossa e Portovecchio, Tomboli di Castiglione della Pescaia) e rocciosi (in particolare Punta Ala – Le Rocchette), in parte caratterizzati anche da elevati carichi turistici, spesso in connessione con le aree umide relittuali delle aree retrodunali, quali testimonianze di paesaggi costieri palustri scomparsi con le bonifiche (Padule della Diaccia Botrona, Padule

della Trappola, Pian d'Alma). Le aree costiere trovano continuità nelle pianure alluvionali retrostanti rappresentate dai vasti complessi agricoli della pianura di Grosseto, quest'ultima attraversata dai bassi corsi del Fiume Ombrone e del torrente Bruna. La matrice forestale di sclerofille e di macchie mediterranee caratterizza gran parte dei rilievi dell'ambito, talora con relittuali presenze agricole.

Tutto l'ambito è attraversato da un ricco reticolo idrografico, con la presenza di ecosistemi fluviali di alto valore naturalistico, soprattutto nella loro componente di medio corso, con alvei larghi e ampi terrazzi alluvionali ghiaiosi a dinamica naturale (in particolare il sistema Trasubbie-Trasubbino, Melacce, Orcia e Albegna).

Nelle pianure alluvionali risultano altresì dominanti i processi di intensificazione delle attività agricole, in particolare della pianura di Grosseto, con l'elevata diffusione di seminativi e colture orticole, la recente diffusione di vivai, la riduzione dei livelli di permeabilità ecologica del territorio e l'intenso utilizzo delle risorse idriche. Ciò nonostante, la presenza di una densa rete idrografica di bonifica e di piccole aree umide di origine artificiale, l'attraversamento della pianura da parte di importanti ecosistemi fluviali e i ridotti livelli di urbanizzazione, oltre alla presenza di aree agricole stagionalmente allagate, consentono la permanenza di un discreto interesse naturalistico, testimoniato anche dalla presenza di buone densità per le specie di interesse conservazionistico (in particolare per gli uccelli).

Sulle Aree di impianto, la vasta pianura agricola e alluvionale di Grosseto, tra il Fiume Ombrone e il Torrente Bruna, risulta dominata dalla matrice agroecosistemica di pianura caratterizzata da minore valenza funzionale nell'ambito della rete, rispetto alla matrice collinare, per la minore dotazione di elementi strutturali lineari o puntuali (filari alberati, siepi, boschetti, ecc.) e per la maggiore specializzazione delle coltivazioni.

La vegetazione in pieno campo presente risulta costituita principalmente da ampie distese di colture cerealicole intensive. Le specie arboree sono assenti sulle aree di impianto e sporadicamente presenti all'esterno delle stesse.





Figura 89 - Vegetazione presente nelle aree di impianto (ns. riproduzione)

Su Area Vasta La Regione Toscana presenta un elevato livello di biodiversità floristica, tra i maggiori in Italia. Le specie vegetali non sono distribuite a caso nel territorio ma tendono a raggrupparsi in associazioni che sono in equilibrio con il substrato fisico di radicazione, il clima ed eventualmente con l'azione antropica esercitata, direttamente o indirettamente. In relazione alla Carta della Serie di Vegetazione d'Italia, si porta all'attenzione che le aree di progetto si fanno risalire alla "serie ripariale e igrofila", con clima prevalente da "supratemperato a mesotemperato". In termini di vegetazione potenziale l'indice risulta basso, compreso tra 0,41 e 0,50 (cfr. Figura 90).

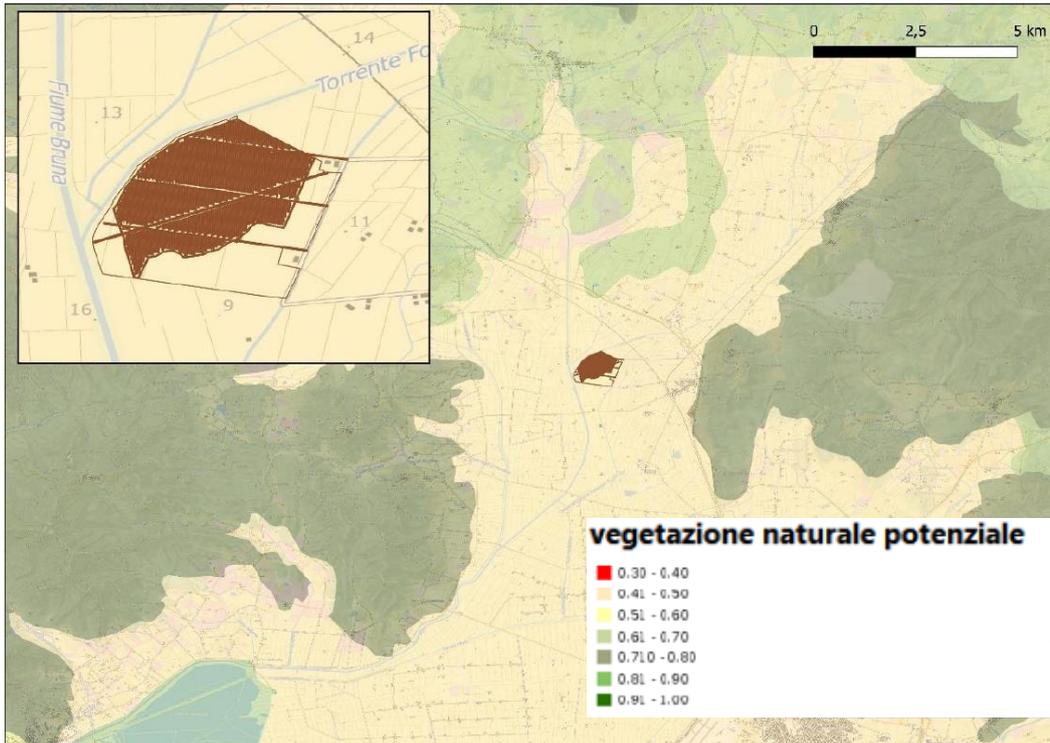


Figura 90 - Carta della vegetazione potenziale in riferimento all'area di progetto

La Toscana è la regione d'Italia con la più estesa superficie di territorio tenuta a bosco, pari a due quinti di quella regionale; tuttavia, si tratta quasi sempre di boschi che non concedono un'abbondante produzione di legname. Scarse sono, inoltre, le aree coperte da foreste di conifere alpine. Infine, i tappeti erbosi dei pascoli montani rivestono le poche zone situate al di sopra dei 1.700 m di quota; l'estremo nord dell'Appennino, all'incirca tra il passo della Cisa e il monte Corno alle Scale, rappresenta il limite meridionale sino a cui si spingono alcuni fiori alpini, come la genziana purpurea.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla Relazione pedoagronomica (SIA_REL_11) ed alla tavola SIA_TAV_24.

4.5.2 Fauna

L'analisi sulla componente "Fauna" su Area Vasta è stata svolta grazie alla consultazione dei dati bibliografici presenti in letteratura.

L'indagine svolta non ha considerato unicamente il sito individuato per la progettazione dell'intervento bensì l'unità ecologica in cui esso ricade; la caratterizzazione condotta sull'area vasta ha avuto lo scopo di inquadrare quindi la funzionalità che il sito ha assunto nell'ecologia della fauna presente e ciò soprattutto in considerazione della mobilità caratteristica della maggior parte degli animali presenti.

L'unità ecologica è risultata formata dal mosaico di ambienti, di cui fa parte l'area di progetto, che complessivamente costituiscono lo spazio vitale per gruppi tassonomici di animali.

L'analisi faunistica prodotta ha mirato a determinare il ruolo che l'area in esame riveste nella biologia dei vertebrati terrestri: Mammiferi, Rettili, Anfibi e Uccelli. La classe sistematica degli uccelli comprende il più alto numero di specie, tra "stanziali" e "migratrici".

Gli animali selvatici mostrano un legame con l'habitat che pur variando nelle stagioni dell'anno resta in ogni caso persistente.

La biodiversità e la "vocazione faunistica" di un territorio può essere considerata mediante lo studio di determinati gruppi tassonomici, impiegando metodologie d'indagine che prevedono l'analisi di tali legami di natura ecologica.

In particolare, è stato fatto riferimento a:

- Dir. 79/409/CEE che si prefigge la protezione, la gestione e la regolamentazione di tutte le specie di uccelli viventi naturalmente allo stato selvatico. In particolare, per quelle incluse nell'allegato I della stessa, sono previste misure speciali di conservazione degli habitat che ne garantiscano la sopravvivenza e la riproduzione. Tali habitat sono definiti Zone di Protezione Speciale (ZPS).
- Dir. 92/43/CEE che ha lo scopo di designare le Zone Speciali di Conservazione, ossia i siti in cui si trovano gli habitat delle specie faunistiche di cui all'allegato II della stessa e di costituire una rete ecologica europea, detta Natura 2000, che includa anche le ZPS (già individuate e istituite ai sensi della Dir. 79/409/CEE).
- Lista Rossa Nazionale: elenco Vertebrati (1998) secondo le categorie IUCN-1994.
- SPECS (Species of European Conservation Concern): revisione dello stato di conservazione delle specie selvatiche nidificanti.

La Toscana ha un territorio molto vario dal punto di vista naturalistico, caratterizzato da diverse aree preziose per la conservazione della biodiversità. Questa ricchezza faunistica è dovuta non solo alla presenza di differenti microclimi, ma anche alla posizione della Regione. La fauna, un tempo varia e ricca, è stata assottigliata da secoli e secoli di attività venatoria: la Toscana è infatti la regione con il più alto numero di cacciatori (considerando il numero dei richiedenti annui).

La Maremma ospita ancora il cinghiale e pochi esemplari di cervo e di capriolo; più numerose sono, soprattutto nelle aree montane, le popolazioni di tasso, volpe e lepre. Tra gli uccelli, di passo o stanziali, risultano abbastanza numerose la beccaccia, la starna, e la tortora; ma particolarmente interessante è la fauna della laguna di Orbetello, che contiene varie specie di trampolieri e altri uccelli acquatici (germano, folaga ecc.). Sono inoltre presenti specie di rilievo come la farfalla "Coenonympha elbana", la lucertola "Podarcis muralis colosii", il grillo "Rhacocleis tyrrhenica", la "Vipera aspis francisciredi". Mentre i mammiferi terrestri sono quelli caratteristici dell'ambiente mediterraneo, con la notevole presenza di un mustelide altrove assai raro, la martora "Martes martes". Diffusa è anche la presenza del coniglio selvatico "Oryctolagus cuniculus" e del cinghiale maremmano. Nel territorio di Montecristo si menziona la presenza della capra selvatica "Capra aegagrus hircus" e del muflone sardo "Ovis musimon".

Per ulteriori dettagli si rimanda alla allegata relazione florofaunistica, elaborato SIA_REL_10.

4.5.3 Aree di interesse conservazionistico ed elevato valore ecologico

L'identificazione e la cartografia degli habitat, pur nella loro articolazione e complessità e con i limiti della semplificazione necessaria alla leggibilità dello strumento cartografico, costituiscono una base fondamentale di conoscenze per la valutazione degli aspetti qualitativi di un territorio e per le azioni di programmazione in un'ottica di utilizzo sostenibile delle risorse. La direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 (detta direttiva Habitat) è stata adottata al fine di contribuire a salvaguardare la biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo. Tale direttiva prevede l'adozione di misure intese ad assicurare il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat naturali e delle specie di fauna e flora selvatiche di interesse comunitario e costituisce una rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione (ZSC) denominata Natura 2000 formata dai siti in cui si trovano tipi di habitat naturali elencati nell'allegato I della direttiva e habitat delle specie di cui all'allegato II della direttiva; tale rete deve garantire il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, dei tipi di habitat naturali e degli habitat delle specie interessati nella loro area di ripartizione naturale.

La rete «Natura 2000» comprende anche le zone di protezione speciale (ZPS) classificate dagli Stati membri ai sensi della direttiva 2009/147/CE. Il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357, successivamente modificato e integrato, dal D.P.R. 12 marzo 2003, n. 120, con il quale è stato affidato il compito di adottare le misure di conservazione necessarie a salvaguardare e tutelare i siti della stessa Rete Natura 2000, nonché quello di regolamentare le procedure per l'effettuazione della valutazione di incidenza. Gli habitat o i complessi di habitat

richiamano talvolta tutti gli elementi che rendono immediato il loro riconoscimento e classificazione in base a specificità dei diversi ambiti geografici nazionali e, all'interno di questi, anche a livello regionale. In altri casi, invece, la tipologia di un habitat è caratterizzata in modo generico su basi continentali e la piena corrispondenza a livello regionale resta spesso problematica. Per altri versi, l'esigenza di mantenere un quadro unitario a livello europeo ha suggerito di non accentuare una ulteriore frammentazione nell'individuazione di tipi di habitat, che renderebbe il confronto ancora più complesso.

In Corine Biotopes gli habitat sono identificati in funzione della loro struttura e composizione in termini di tipologia di vegetazione e su base fitosociologia a livello di classe, di alleanza o di associazione. I nodi della rete sono costituiti dai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) istituiti ai sensi della Direttiva Habitat, a questi si affiancano le Zone di Protezione Speciale (ZPS) designate ai sensi della Direttiva "Uccelli" del 2009, e che identificano porzioni di territorio che ospitano popolazioni significative di specie ornitiche di interesse comunitario.

Rispetto all'area di progetto non si segnalano nell'Area Vasta siti SIC, ZPS, RN2000, IBA, né per la parte di impianto relativa ai moduli fotovoltaici e alle componenti impiantistiche (cabine, inverter, ecc.) né per la parte relativa al cavidotto di connessione alla SSE. Si fa presente, a tal proposito, che nell'intorno dell'area di impianto è presente:

- ZSC IT510009 "Monte Leoni": 4,2 km dal sito di impianto;
- ZSC IT510010 "Poggio di Moscona": 9,1 km da sito di impianto;
- IBA 097 "Diaccia Botrona": 11,5 km circa dal sito di impianto.

Non si prevede, data la distanza, nessun impatto in tal senso.

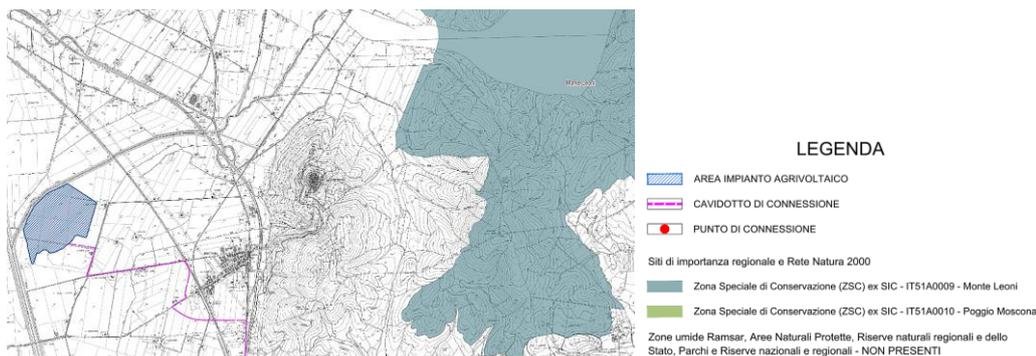


Figura 91 - Aree IBA, siti SIC, ZPS, ZSC (Fonte: nostra riproduzione su cartografia ufficiale)

4.6 SISTEMA PAESAGGIO

Vengono descritti nel presente paragrafo gli aspetti caratteristici ante operam della componente paesaggio presente nell'Area Vasta e nell'Area di Progetto.

4.6.1 Paesaggio

La Toscana, ed in particolare l'area vasta di impianto della pianura grossetana e dei rilievi circostanti, hanno avuto una evoluzione geologica inquadrabile nella storia geologica della Toscana meridionale, e sono riconoscibili molti dei motivi principali riguardanti la storia tettonica, le successioni delle principali unità sedimentari ed in particolare quelli riconducibili all'evoluzioni dei sistemi di pianura costiera più recente. I motivi geologici presenti si riferiscono pertanto agli eventi che hanno determinato l'orogenesi dell'Appennino settentrionale ed ai successivi complessi processi tettonico-sedimentari.

Morfologicamente, su Area Vasta l'impianto è situato nella parte settentrionale della piana di Grosseto, un'area con andamento sub-orizzontale, le cui quote variano dai 3 ai 10 m s.l.m. In queste zone si rileva la presenza di una fitta rete di canali, realizzati per il drenaggio delle acque superficiali dei terreni coltivati; anche nelle aree di impianto la situazione descritta è coerente con quanto descritto. Le alture più vicine sono poste a circa 1,5 km ad est, si tratta delle estreme propaggini meridionali di una dorsale collinare culminante nell'abitato di Montepascali.

L'Area di Sito presenta un suolo destinato a coltivazioni intensive ad indirizzo cerealicolo; sono presenti una serie di canali con orientamento N-S, distanziati tra loro da porzioni di

terreno di 40 m, ed è suddivisa in quattro quadranti per la presenza di due canali di maggiori dimensioni (larghezza: 3 m) perpendicolari tra loro, il cui punto di intersezione è posizionato grossomodo nel centro dell'areale.



Figura 92 - Mappa Regione Toscana (Fonte: Treccani)

Rispetto alla analisi del contesto antropico si fa presente che l'andamento morfologico caratterizzato da forme sub-pianeggianti ha indotto l'uomo ad esercitare la propria azione antropica sulla morfologia del territorio. Il risultato, infatti, è una maglia fitta di lotti di medie dimensioni, organizzati secondo partiture regolari determinate dalle strade poderali che talvolta si organizzano secondo regolarissime scacchiere di quadrati o rettangoli e in altri casi si distribuiscono secondo allineamenti che seguono corsi d'acqua, strade, vegetazione.

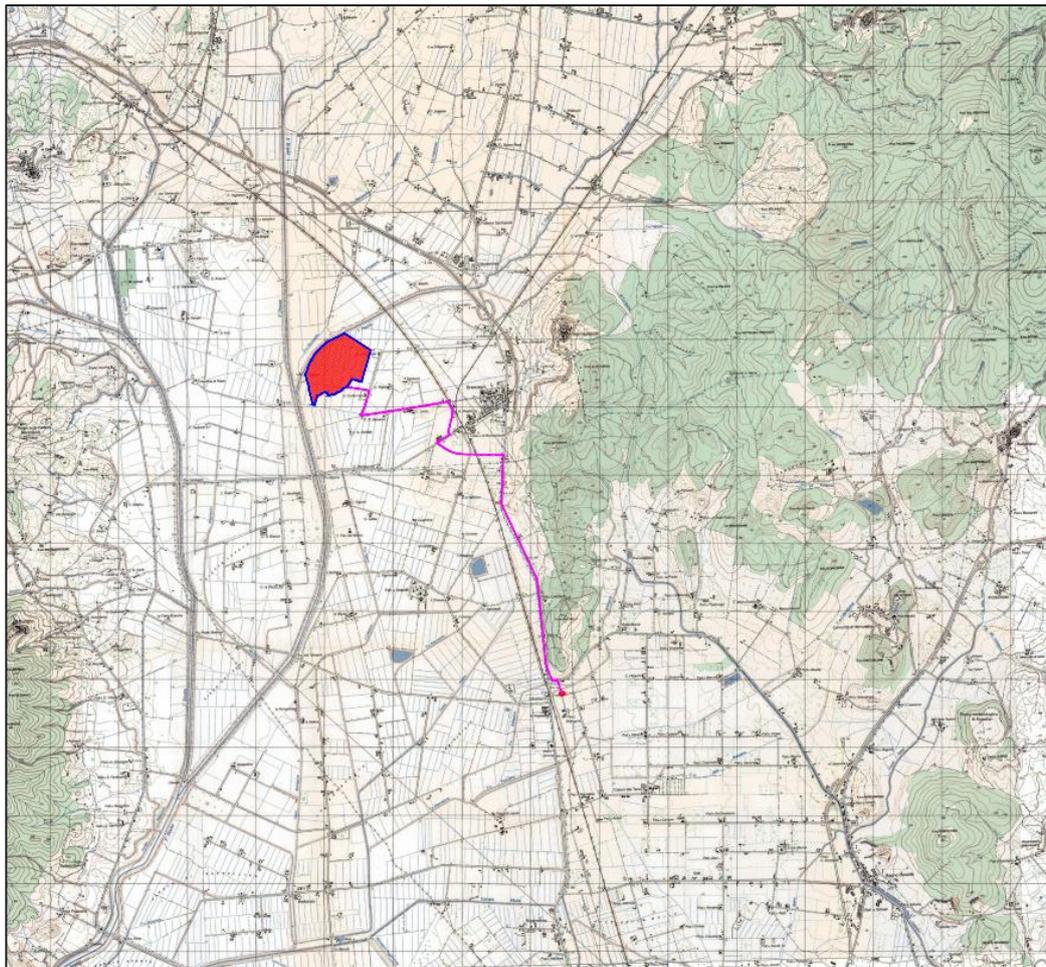


Figura 93 - Inquadramento su Area Vasta delle aree di impianto

La zona è dominata da un caratteristico paesaggio agro-silvo-pastorale, con prevalente dominanza di ambienti agricoli tradizionali, con pascoli e seminativi (talora anche con oliveti), frammisti ad aree boscate e particolarmente ricchi di elementi vegetali lineari e puntuali (siepi, filari alberati, grandi alberi camporili, ecc.). Oltre a tale eccellenza di valore regionale, altri nodi degli agroecosistemi si localizzano tra Civitella M.ma e Paganico, nei versanti di Casal di Pari fino al corso del fiume Ombrone, nelle Colline di Campagnatico, di Roselle (oliveti su poggi calcarei), o nella pianura costiera di Foce d'Ombrone.



Figura 94 - Zona di impianto (ns. elaborazione)

Rispetto alle aree di impianto, la vasta pianura agricola e alluvionale di Grosseto, tra il Fiume Ombrone e il Torrente Bruna, risulta dominata dalla matrice agroecosistemica di pianura caratterizzata da minore valenza funzionale nell'ambito della rete, rispetto alla matrice collinare, per la minore dotazione di elementi strutturali lineari o puntuali (filari alberati, siepi, boschetti, ecc.) e per la maggiore specializzazione delle coltivazioni.

4.6.2 Patrimonio culturale e beni materiali

Il quadro del popolamento dell'area in oggetto è strettamente collegato alla genesi del Lago Prile-Lago di Castiglione, la cui origine si lega ai fattori morfogenetici della pianura grossetana. Durante il Pliocene la pianura era occupata dal mare.

Durante il Pleistocene Inferiore e Medio (1.700.000-125.000 anni fa) si verificarono alcuni movimenti tettonici che generarono l'innalzamento del fondo e il sollevamento di tutte le colline che attualmente circondano la pianura sulle quali si sarebbero stabiliti i corsi dell'Ombrone e del Bruna, sfocianti a nord e sud del golfo. L'alternanza di fasi glaciali e interglaciali, a partire dalla metà del Pleistocene Medio, provocò variazioni del livello marino con conseguenze sulla morfologia della zona e la formazione di depositi fluviali terrazzati. Nelle aree collinari, emerse nell'ultimo ciclo Glaciale-Interglaciale vi è la potenzialità di conservazione di contesti paleolitici¹⁶. L'attestazione più importante di questo genere, intorno all'area oggetto di intervento, si trova a Poggetti Vecchi, 5 km a sud. Qui è stato indagato un ricchissimo deposito di Paleolitico medio con tracce di frequentazione di *Homo neanderthalensis* che si attestano intorno a 170.0000 anni fa. Il sito è di grandissima rilevanza perché rappresenta una fase raramente documentata del Paleolitico medio antico e perché ha restituito un abbondante record paleo-ecologico, tra cui numerosi resti fossili di *Palaeloxodon antiquus*¹⁷.

La presenza di depositi preistorici nell'area non è limitata a Poggetti Vecchi, ma è suggerita anche dai ritrovamenti sulle pendici dell'altura di Poggio Calvello, situata immediatamente

¹⁶ Pizziolo, 2012

¹⁷ Aranguren et Al., 2019

a Est dell'area interessata dal progetto. Qui sono state raccolte e studiate industrie litiche di superficie riferibili a una fase arcaica del Paleolitico Superiore. Queste industrie, pur non trovandosi in strato, sono state considerate in giacitura primaria¹⁸.

L'area interessata dal progetto ricade proprio in una zona prossima alla sponda nord-orientale dell'antico lago e, anche se l'esatto limite di questo nelle varie epoche, come visto, non è individuabile, è comunque possibile distinguere, come già illustrato nella sintesi geomorfologica, un'area di terreni alluvionali più recenti e una caratterizzata da sedimenti più antichi, che facilmente erano prossimi alle antiche sponde.

La testimonianza di età Antica più vicina all'area del progetto è quella relativa al rinvenimento sporadico di due cippi di trachite presso la **Fattoria Acquisti**¹⁹. In età tardo-repubblicana si colloca la fondazione del villaggio di **San Martino de Plano**, collocato alla base dell'altura di Montepescali, nella pianura immediatamente a nord dell'attuale centro abitato di **Braccagni**.

Con riferimento ai sistemi tipologici del territorio si osserva che nella pianura della bonifica grossetana è ancora possibile leggere un sistema di edifici rurali riconoscibili.

È importante notare, come già illustrato nella sintesi dei caratteri ambientali storici, che l'area degli interventi in progetto si trova in una zona che fu bonificata più lentamente rispetto alle altre della pianura grossetana, a causa del fatto che il trasporto solido del fiume Bruna è molto minore rispetto a quello dell'Ombrone.

Per quanto concerne il **potenziale archeologico** le aree interessate dalle opere in progetto non sono interessate direttamente dalla presenza di evidenze archeologiche edite. Si segnala che immediatamente al di fuori dell'area di buffer è il seguente vincolo archeologico.

Comune	Cod_r	Località	Decreto	Rif_norm	
CASTIGLIONE DELLA PESCAIA	90530065289	VILLA RUSTICA ROMANA ONTANETO	1997/04/07	D.Lgs.42/2004 Artt. 10-13	Istituito ai sensi della L. 1089
GROSSETO	90530115321	ROSELLE, FRAZIONE BRACCAGNI, VOCABOLO SAN MARTINO INSEDIAMENTO PLURISTRATIFICATO CHE HA RESTITUITO TESTIMONIANZE ARCHEOLOGICHE COMPRESSE FRA IL VI SEC. A.C. E IL VII SEC D.C	2008/07/07	D.Lgs.42/2004 Artt. 10-13	

Le aree oggetto di vincolo si pongono ad una distanza di oltre 500 m dal progetto. Riguardo le interferenze con le aree a **vincolo architettonico** non si segnala alcuna interferenza con le aree di progetto.

Le **indagini territoriali** non hanno avuto esito positivo. Bisogna tener presente però, che a causa delle caratteristiche del territorio esaminato, in alcune aree la mancanza di sicure evidenze sul terreno non corrisponde necessariamente alla totale assenza di elementi di natura antropica antica, così come a tracce da fotointerpretazione non sempre corrispondono tracce materiali sul terreno.

Per gli aspetti di dettaglio si rimanda allo studio archeologico, (SIA_REL_08).

¹⁸ ANDREONI ET AL. 1987

¹⁹ TORELLI 1992, p. 479

4.7 AGENTI FISICI

Descrivere la caratterizzazione *ante operam* della componente agenti fisici nell'Area Vasta e nell'Area di Progetto approfondendo le seguenti tematiche.

4.7.1 Rumore

In ottemperanza di quanto previsto dalla Legge 447/95 in materia di acustica ambientale e dalla Legge Regionale n. 67 del 29/11/2004 e s.m.i., il Comune di Grosseto (GR), si è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica da settembre 2018 (Deliberazione del Consiglio Comunale n. 47 del 27/05/2013) e pertanto debbono essere applicati i limiti massimi ammissibili previsti dalla zonizzazione acustica.

L'area oggetto di intervento risulta ubicata fuori dai limiti di zonizzazione previsti e per questo, cautelativamente si considererà ricadente nella Classe III "aree di tipo misto" i cui limiti di emissione previsti sono rispettivamente 55 dB(A) per le ore diurne e 45 dB(A) per le ore notturne (tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997).

Anche gli edifici civili-residenziali oggetto di indagine, presi come rappresentanti e rappresentativi degli edifici civili potenzialmente esposti ed interessati dal progetto dell'impianto FV, e definiti come recettori R1, R2, R3 e R4 (cfr. SIA_REL_09), ricadono nella Classe III "aree di tipo misto" i cui limiti di immissione previsti sono rispettivamente 60 dB(A) per le ore diurne e 50 dB(A) per le ore notturne (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997).

In sintesi, i limiti acustici che l'esercizio dell'attività produttiva di cui all'opera in progetto dovrà rispettare, risultano:

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
Tabella B - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
III Aree di tipo misto	55	45

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
Tabella C - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
III Aree di tipo misto	60	50

Art.4 - D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Valore limite differenziale di immissione

Valore limite differenziale di immissione	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturno (22.00-06.00)
	5 dB(A)	3 dB(A)

L'opera si inserisce in un contesto territoriale pianeggiante a prevalente uso rurale/agricolo.

Dal punto di vista viabilistico, l'intera area risulta caratterizzata dalla presenza di una strada locale denominata Strada dei Pupilli, una strada di campagna denominata "Traversa Strada dei Pupilli" che risulta ed il tratto di ferrovia Grosseto/Follonica.

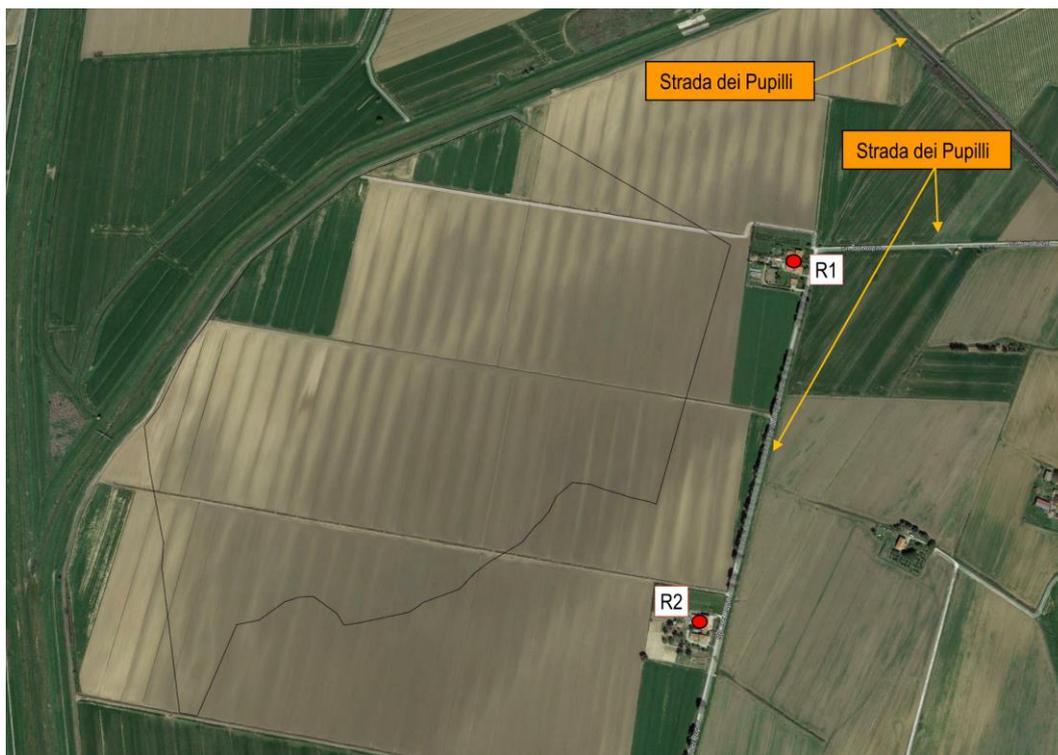


Figura 95 - estratto di mappa aerea con ubicazione dei recettori presi come rappresentanti e rappresentativi degli edifici potenzialmente sensibili (R) rispetto alle aree dell'impianto agrivoltaico evidenziate in verde

I ricettori individuati in prossimità del futuro impianto agrivoltaico sono rappresentati dalle strutture edilizie ad uso abitativo/agricolo presenti nell'intorno significativo (di seguito indicati come R1, ed R2).

In particolare:

nome	tipologia	note
R1	Civile abitazione ubicato lungo via Strada dei Pupilli	-
R2	Civile abitazione ubicato lungo via Strada dei Pupilli	-

È stata condotta una campagna di misurazione allo scopo di determinare il clima acustico Ante Operam (rumore residuo) nei pressi dei recettori individuati e comunque in un intorno rappresentativo. Le misure fonometriche presso tali punti sono state condotte con durate temporali differenti:

- misure di almeno 30 min. per la caratterizzazione del rumore stradale
- misure di tempo variabile per la caratterizzazione del rumore ai recettori e altre sorgenti se presenti.

Dal punto di vista acustico, pertanto, nel contesto territoriale in cui si inserirà l'impianto in progetto, le sorgenti sonore che caratterizzano il clima acustico attuale (Fase Ante Operam) risultano ascrivibili a:

- emissioni sonore associate al traffico veicolare lungo la viabilità esistente;
- emissioni sonore associate presenza antropica di animali e lavorazioni agricole.

Per i dettagli sulle analisi condotte si rimanda all'allegato studio di valutazione previsionale di impatto acustico (cfr. elaborato SIA_REL_09).

4.7.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Un campo elettrico variabile nel tempo genera, in direzione perpendicolare a sé stesso, un campo magnetico, anch'esso variabile, che a sua volta influisce sul campo elettrico stesso. Questi campi concatenati determinano nello spazio la propagazione di un campo elettromagnetico, indipendentemente dalle cariche e correnti elettriche che li hanno generati.

Le caratteristiche fondamentali delle onde elettromagnetiche dipendono dal valore della frequenza, ossia il numero delle oscillazioni compiute in un secondo, misurata in Hertz.

L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche in funzione della frequenza e della lunghezza d'onda costituisce lo spettro elettromagnetico, all'interno del quale è possibile distinguere due grandi zone:

- Radiazioni ionizzanti (IR), con onde elettromagnetiche con frequenza superiore a 3000 THz e lunghezza d'onda inferiore a 100nm;
- Radiazioni Non Ionizzanti (NIR), con onde elettromagnetiche che non possiedono energia sufficiente per modificare le componenti della materia e degli esseri viventi (atomi e molecole).

Le NIR sono generate da impianti di tele-radiocomunicazioni: Stazioni radio-base SRB e Stazioni radio-televisive RTV per la radio frequenza da 100 KHz a 3 GHz e da elettrodotti, centrali elettriche, cabine di trasformazione, trasformatori, generatori ed impianti elettrici per la Bassa Frequenza (questi ultimi, in genere, funzionanti alla frequenza di rete 50 Hz).

Il problema dei possibili effetti dei **campi elettromagnetici** sulla salute umana ha assunto negli ultimi anni una rilevanza sempre crescente, in relazione, in particolare, agli sviluppi nel settore delle tele-radio-comunicazioni e della telefonia cellulare. La massiccia presenza, in quasi tutte le aree urbanizzate, di Stazioni Radio-Base (SRB) e Stazioni Radiotelevisive (RTV) è da individuarsi, in prima analisi, nell'assenza, all'interno dei Piani e/o regolamenti comunali di misure opportune a regolamentare la diffusione di tale tipo di impianti.

La Legge che regola le valutazioni sulla esposizione ai campi elettromagnetici in Italia è la **n.36 del 14 febbraio 2001**. Si menzionano inoltre:

- DECRETO 13 febbraio 2014 del MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, Istituzione del Catasto nazionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente.
- DECRETO LEGISLATIVO 1° agosto 2003, n. 259, Codice delle comunicazioni elettroniche.
- DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 8 luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.

Su scala regionale invece si menzionano:

- **Legge Regionale n.49 del 2011** "Disciplina in materia di radiocomunicazione";
- **Legge Regionale n.51 del 1999**.
- **Regolamento 9/2000** "Disciplina in materia di radiocomunicazione".

Ai sensi delle suddette normative e regolamenti ARPA Toscana svolge il controllo e l'analisi dell'inquinamento elettromagnetico prodotto dagli impianti fissi per tele-radiocomunicazione.

La stazione di monitoraggio più vicina alle aree di impianto si colloca a circa 45km, nel comune di Manciano; il valore mediano rilevato, riferito all'anno 2018, è pari a 0,03 V/m, a fronte di un valore di attenzione ex DPCM/2003 di 6 V/m.

Relativamente alla definizione di limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per l'esposizione della popolazione ai campi di frequenza industriale (50 Hz) relativi agli elettrodotti, il DPCM 08/07/03 indica i valori indicati in tabella, confrontati con quelli relativi alla Raccomandazione 1999/512CE (europei).

Normativa	Limiti previsti	Induzione magnetica B (μT)	Intensità del campo elettrico E (V/m)
DPCM	Limiti di esposizione	100	
	Limiti di attenzione	10	5.000
	Obiettivo di qualità	3	
Racc. 1999/512/CE (ICNIRP1998, OMS)	Livelli di riferimento	100	5.000

Per quanto riguarda il valore di attenzione di 10 μT , questo si applica nelle aree di gioco per l'infanzia, negli ambienti abitativi, negli ambienti scolastici e in tutti i luoghi in cui possono essere presenti persone per almeno 4 ore al giorno.

Tale valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio. L'obiettivo di qualità di 3 μT si applica invece ai nuovi elettrodotti nelle vicinanze dei sopraccitati ambienti e luoghi, nonché ai nuovi insediamenti e edifici in fase di realizzazione in prossimità di linee e di installazioni elettriche già esistenti.

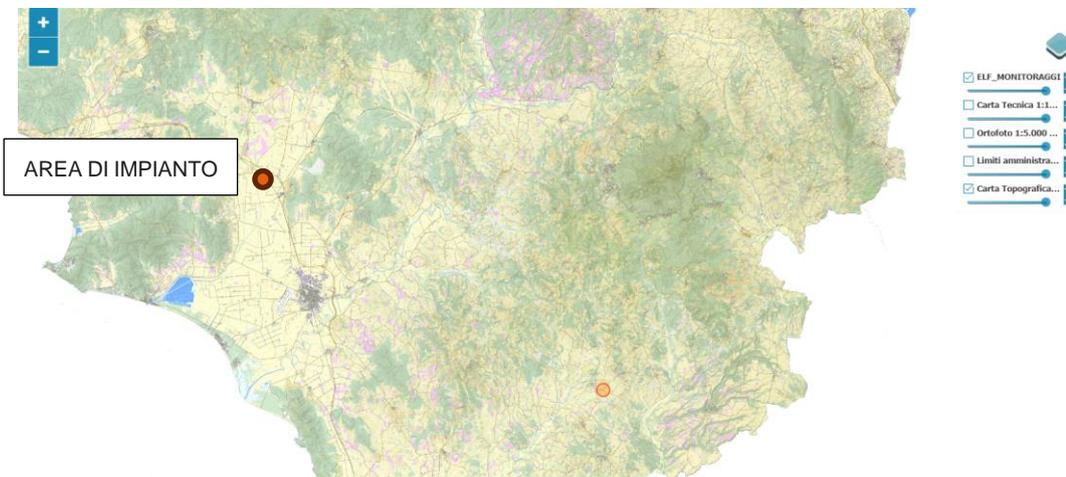


Figura 96 - Stazioni di monitoraggio ARPA per inquinamento elettromagnetico (Fonte: ARPAT)

Sia il campo elettrico che il campo magnetico decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, tuttavia si fa rilevare che, mentre il campo elettrico è facilmente schermabile da ostacoli di varia natura, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune. A tal proposito, premesso che entrambi i campi decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, per il campo magnetico - più difficile da schermare - generato da elettrodotti in alta tensione i valori sono sensibilmente superiori alla soglia di attenzione epidemiologica, stabilita in 0.2 mT. Sarebbero necessari circa 80m di distanza dal conduttore per ridurre il livello massimo generato dal campo magnetico, mentre nel caso di elettrodotto interrato (ovvero il caso di progetto) l'intensità del campo si riduce più rapidamente con la distanza necessaria, pari in questo caso a circa 21m.

Rispetto all'impianto di progetto le componenti da attenzionare rispetto alla tematica in parola sono:

- Il cavidotto di connessione in media tensione, fino alla SSE di elevazione;
- La sezione in media ed alta tensione all'interno della stazione elettrica;
- Il cavidotto AT a 150 kV di collegamento stazione utente.

Per la valutazione degli impatti si rimanda al capitolo successivo "Stima degli impatti".

4.7.3 Radiazioni Ottiche

Per radiazioni ottiche si intendono tutte le radiazioni elettromagnetiche nella gamma di lunghezza d'onda compresa tra 100 nm e 1 mm. Lo spettro delle radiazioni ottiche si suddivide in radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili e radiazioni infrarosse. Queste, ai fini protezionistici, sono a loro volta suddivise in:

- Radiazioni ultraviolette: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 100 e 400 nm. La banda degli ultravioletti è suddivisa in UVA (315-400 nm), UVB (280-315 nm) e UVC (100-280 nm);
- Radiazioni visibili: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 380 e 780 nm;
- Radiazioni infrarosse: radiazioni ottiche di lunghezza d'onda compresa tra 780 nm e 1 mm. La regione degli infrarossi è suddivisa in IRA (780-1400 nm), IRB (1400-3000 nm) e IRC (3000 nm-1 - 1 mm).

Con il termine di abbagliamento visivo si intende la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa. L'irraggiamento globale è la somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dal sole, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Le stesse molecole componenti l'aria al pari degli oggetti danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti; pertanto, la percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria, è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.

La normativa nazionale di settore vigente è sintetizzata nel seguente elenco.

- EN 14255_3/2008 Valutazione rischio da radiazione solare.
- Direttiva 2006/25 CE del Parlamento Europeo del Consiglio del 5 aprile 2006 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (radiazioni ottiche artificiali) (diciannovesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE).
- Il provvedimento stabilisce le prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la loro salute e la loro sicurezza che derivano, o possono derivare, dall'esposizione alle radiazioni ottiche artificiali durante il lavoro. La direttiva introduce valori limite di esposizione.
- D. Lgs 81/08, Titolo VIII.
- Disposizioni normative relative alla prevenzione del "Rischio da esposizione alle radiazioni ottiche artificiali" (R.O.A.).

L'area di progetto come già descritto, è ubicata in un contesto prevalentemente agricolo/rurale, lontano dai principali centri urbani, in cui si individuano poche abitazioni private sparse. Pertanto, la scarsa presenza antropica ed infrastrutturale e il contesto agricolo fanno sì che le sorgenti luminose notturne presenti siano strettamente connesse alle aziende agricole e alle annesse abitazioni.

4.8 VIABILITÀ E TRAFFICO

Su area vasta la Regione Toscana presenta una rete infrastrutturale molto sviluppata, con direttrici principali autostradali che attraversano la regione sia longitudinalmente che trasversalmente, consentendo una fitta penetrazione nel territorio anche grazie alle strade statali ad esse collegate.

In particolare, la rete infrastrutturale della Regione Toscana è costituita da:

- 1542 km di linee ferroviarie (1458 km RFI e 84 km RFT).
- 209 stazioni con servizio viaggiatori (186 RFI + 23 RFT).
- 17 scali merci ferroviari RFI.
- 10398 km di strade (autostrade, strade statali, regionali e provinciali), di cui 424 km di autostrade, 905 km di strade di interesse statale a gestione ANAS (raccordi autostradali, strade statali), 1451 km di strade di interesse regionale e 7618 km di strade provinciali.
- 3 porti di interesse nazionale (sede delle Autorità Portuali nazionali).
- 4 porti di interesse regionale con funzioni commerciali.
- 4 porti con esclusiva o prevalente funzione di collegamento passeggeri (Arcipelago).
- 31 porti con funzione esclusiva o prevalente di diportismo nautico.
- 2 interporti.

- 8 aeroporti di interesse regionale, di cui 2 aeroporti internazionali, 3 di interesse nazionale/regionale e 3 con funzioni di aviazione generale.
- 35 km di vie navigabili interne potenziali.
- 7 km di sistemi a guida vincolata per trasporto pubblico.

Nel territorio toscano, la rete autostradale è estesa complessivamente 423,9 km. una rete autostradale a scala nazionale (comprese diramazioni e raccordi autostradali) di oltre 6300 km, la dotazione nel territorio toscano risulta in linea con la media nazionale sia in funzione del rapporto con la popolazione, sia in funzione del rapporto con la superficie media territoriale.

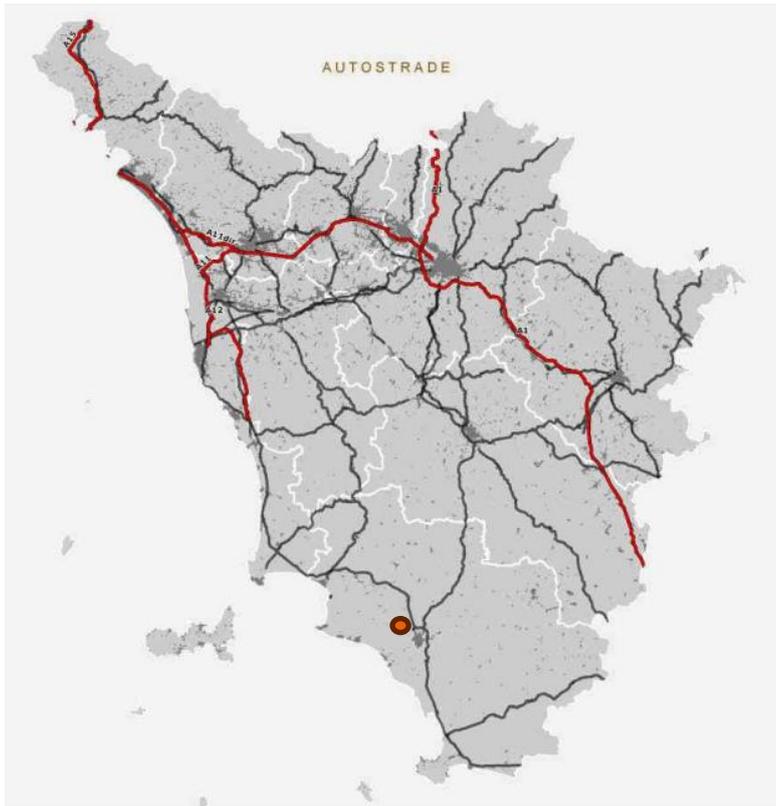


Figura 97 - Rete autostradale nel territorio toscano (Fonte: Allegato A.a Documento di piano)

Le aree di impianto sono raggiungibili con la seguente rete di infrastrutture:

- da nord/ovest e da sud/ovest tramite il raccordo autostradale E80, collegato a sua volta con la SP 152 che attraversa la Località Braccagni e quindi si collega alla Strada dei Pupilli;

Su scala locale le aree di impianto sono raggiungibili sia da sud/ovest che da nord/ovest tramite viabilità locale, Strada dei Pupilli, con pavimentazione in conglomerato bituminoso in buono stato (al momento delle ispezioni eseguite in campo).



Figura 98 - Viabilità limitrofa alle aree di impianto, Strada dei Pupilli (ns. riproduzione)

Relativamente alle condizioni di traffico insistenti sull'area, non sono state condotte rilevazioni in campo in quanto le aree limitrofe all'impianto presentano una pressione antropica in termini di recettori (abitazioni, uffici, centri commerciali, ecc.) molto scarsa; si ritiene, pertanto, che le condizioni di traffico siano pressoché paragonabili in tutti i periodi dell'anno a quelle osservate durante le ispezioni in sito, ovvero con traffico molto scorrevole ed infrastrutture ampiamente idonee a smaltire il numero di veicoli presenti.

4.9 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA

4.9.1 Contesto socio-demografico

Sulla base del Rapporto Istat 2023 "Il benessere equo e sostenibile dei territori", Toscana, è possibile affermare che l'articolazione urbana della regione è caratterizzata dalla prevalenza di piccole città e sobborghi in cui risiede il 52% della popolazione, mentre il 28,5% vive in città ed il rimanente 19,5% nelle zone rurali.

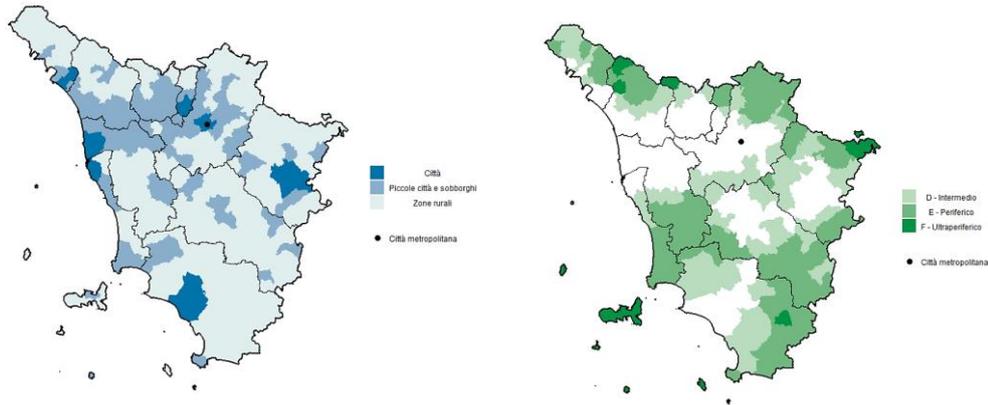


Figura 99 - A Sx: ISTAT, Comuni per grado di urbanizzazione (Toscana. Anno 2020). A Dx: ISTAT, Comuni delle aree interne per tipologia (Toscana. Anno 2020)

Nel 2023 in Toscana la dinamica demografica - effetto combinato della componente naturale e migratoria - rimane negativa, in linea con il calo in atto dal 2014, e secondo lo stesso andamento della media-Italia. Più in dettaglio, dal 1° gennaio 2020 a oggi, la popolazione della Toscana diminuisce di circa 41 mila unità, pari al 1,1 per cento, a fronte di un decremento nazionale dell'1,3 per cento.

La **popolazione straniera** residente in Toscana è pari all' 11,1 per cento della popolazione totale, 2,5 punti percentuali in più della media nazionale. L'incidenza maggiore si osserva nella provincia di Prato (21,1 per cento), la più bassa a Massa-Carrara (7,2 per cento). La struttura per età della Toscana, descritta dalla popolazione tra 0 e 14 anni, dagli anziani (65 anni e più) e dalle persone in età lavorativa (15-64 anni), si differenzia dal quadro nazionale e della ripartizione, in particolare per l'indice di vecchiaia, ovvero per il numero di anziani ogni 100 persone di 0-14 anni, che in Toscana (225,7 per 100) è più accentuato del nazionale (193,3 per cento).

Rispetto alle **aree di progetto**, la provincia di Grosseto, congiuntamente a quella di Prato, risulta caratterizzata dal maggiore squilibrio intergenerazionale, con indici di vecchiaia pari rispettivamente a 272,2 e 273,1.

Restringendo il campo ai settori del comparto industriale e dei servizi (esclusa la Pubblica Amministrazione), nel 2020 sono localizzate in Toscana 318.981 imprese attive e 346.645 unità locali (u.l.) - il 7,2 per cento del totale nazionale e circa un terzo delle unità locali del Centro Italia. In termini relativi, sono attive 151,0 unità locali di imprese ogni mille abitanti di 15-64 anni, un numero superiore al valore nazionale e del Centro. Fra le province si osserva una maggiore densità imprenditoriale a Prato (175,8 per mille residenti nella fascia 15-64 anni) che supera nettamente il dato regionale e quello nazionale; seguono Firenze (159,9) e Lucca (153,6).

Rispetto alle aree di progetto, il territorio di Grosseto segna il valore di densità più bassa (141,4), insieme a Livorno (136,3).

4.9.2 Contesto socio-economico

Dal rapporto ISTAT BesT_Toscana 2023 emerge che in Toscana, ed in particolare rispetto alle aree di impianto nel territorio di Grosseto, la struttura occupazionale presenta una componente agricola proporzionalmente più importante rispetto alle altre province, ed in particolare si attesta su un valore del 10,5 per cento degli occupati, ovvero 6,9 punti percentuali in più della media sul contesto nazionale italiano. Nel contesto regionale le economie delle altre province (ad esclusione di Siena ed Arezzo, più simili al contesto grossetano) sono più indirizzate verso i servizi.

Nel 2020, ultimo anno di riferimento delle stime disponibili a livello provinciale e primo anno della pandemia, l'economia toscana ha generato un valore aggiunto complessivo pari a 97.483 milioni di euro (valori correnti), il 6,5 per cento del valore aggiunto nazionale. In termini pro-capite si è prodotta una ricchezza pari a circa 26.400 euro per abitante, un valore più alto di quello medio nazionale ma più basso di quello del Centro.

Rispetto alle **aree di impianto** la provincia di Grosseto fa segnare il livello di valore pro-capite più basso di tutta la regione, insieme alla provincia di Massa Carrara, con valori inferiori a 22 mila euro per abitante.

Le differenze territoriali nella produzione di ricchezza possono essere lette alla luce delle caratteristiche del sistema produttivo, che in Toscana è orientato sul settore manifatturiero. Infatti, la quota di occupati nell'industria in senso stretto (escluso il settore delle costruzioni) è pari al 19,7 per cento, contro un valore nazionale del 16,9 per cento. Anche nel confronto con il Centro, la Toscana mostra un orientamento alla componente produttiva industriale più marcato. L'industria toscana è particolarmente specializzata nei settori tradizionali e nell'artigianato, ma la mappa delle attività produttive è molto articolata territorialmente anche in virtù della presenza di un'agricoltura vocata alle produzioni di qualità.

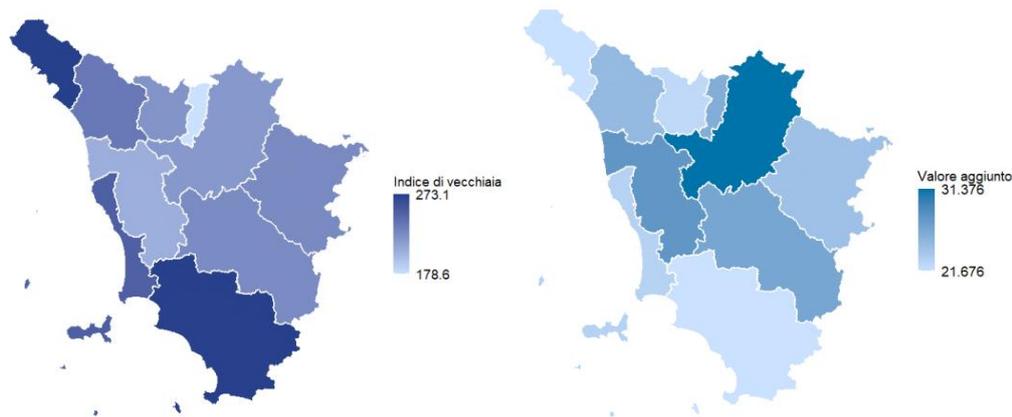


Figura 100 - A Sx: ISTAT, Indice di vecchiaia per provincia (Toscana. 1° Gennaio 2023). A Dx: ISTAT, Valore aggiunto (euro) per abitante per Provincia (Toscana. Anno 2020)

4.9.3 Salute umana

Dalla consultazione della banca dati ISTAT, per il comune di Grosseto, è emerso che l'indice di vecchiaia si attesta su un valore di 195,17 inteso come rapporto tra la popolazione ultrasessantacinquenne e quella di età compresa tra 0 e 14 anni.

Di seguito si riporta la scheda ISTAT ricavata per il comune di Grosseto, con indicazione anche di altri indici quali la densità abitativa, la dipendenza strutturale, il patrimonio edilizio esistente, il rischio idrogeologico, ecc.

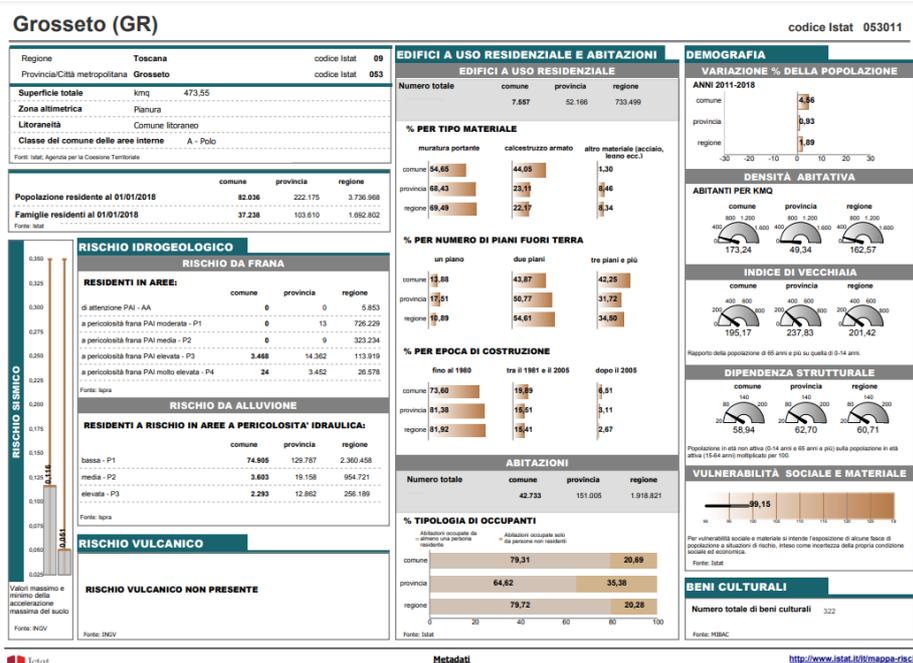


Figura 101 - Scheda di censimento generale per il comune di Grosseto

5 STIMA DEGLI IMPATTI

5.1 METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Di seguito viene presentata la metodologia per l'identificazione e la valutazione degli impatti potenzialmente derivanti dal Progetto.

Una volta identificati e valutati gli impatti, vengono definite le misure di mitigazione da mettere in atto al fine di evitare, ridurre, compensare o ripristinare gli impatti negativi oppure valorizzare gli impatti positivi.

La valutazione degli impatti interessa tutte le fasi di progetto, ovvero costruzione, esercizio e dismissione dell'opera e comprende un'analisi qualitativa degli impatti derivanti da eventi non pianificati ed un'analisi degli impatti cumulati.

Gli impatti potenziali derivanti dalle attività di progetto su recettori o risorse vengono descritti sulla base delle potenziali interferenze del Progetto con gli aspetti dello scenario di base descritto nel Quadro Ambientale (cfr. precedente Capitolo 4).

Di seguito si riportano le principali tipologie di impatti:

Denominazione	Definizione
Diretto	Impatti che derivano da una diretta interazione tra il Progetto ed un/una ricettore/risorsa (ad esempio: occupazione di un'area e dell'habitat impattati)
Indiretto	Impatti che derivano dalle interazioni dirette tra il Progetto e il suo contesto di riferimento naturale e socio-economico, come risultato di successive interazioni all'interno del suo contesto naturale e umano (ad esempio: possibilità di sopravvivenza di una specie derivante dalla perdita del suo habitat dovuto all'occupazione di un lotto di terreno da parte del Progetto)
Indotto	Impatti dovuti ad altre attività (esterne al Progetto), ma che avvengono come conseguenza del Progetto stesso (ad esempio: afflusso di personale annesso alle attività di campo dovuto ad un incremento cospicuo di forza lavoro del Progetto).

Tabella 11: Tipologia di impatti

In aggiunta, come impatto cumulativo, s'intende quello che sorge a seguito di un impatto del Progetto che interagisce con un impatto indotto da un'altra attività limitrofa, creandone uno aggiuntivo (ad esempio: un contributo aggiuntivo di emissioni in atmosfera, riduzioni del flusso d'acqua in un corpo idrico dovuto a prelievi multipli). La valutazione dell'impatto è, quindi, fortemente influenzato dallo stato delle altre attività, siano esse esistenti, approvate o proposte.

5.1.1 Significatività degli impatti

La determinazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la 'magnitudo' degli impatti potenziali (pressioni del Progetto) con la sensibilità/vulnerabilità/importanza dei recettori/risorse identificate nell'area interessata dal Progetto e nel suo intorno. La matrice di valutazione viene riportata nella seguente Tabella 12. La significatività degli impatti è categorizzata secondo le seguenti classi:

- Trascurabile;
- Minima;
- Moderata;
- Elevata.

		Sensibilità/Vulnerabilità/Importanza della Risorsa/Recettore		
		Bassa	Media	Alta
Magnitudo impatto	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile	Trascurabile
	Bassa	Trascurabile	Minima	Moderata
	Media	Minima	Moderata	Elevata
	Alta	Moderata	Elevata	Elevata

Tabella 12: Significatività degli impatti

Le classi di significatività sono così descritte:

- **Trascurabile:** la significatività di un impatto è trascurabile quando la risorsa/recettore non sarà influenzata in nessun modo dalle attività, oppure l'effetto previsto è considerato impercettibile o indistinguibile dalla variazione del fondo naturale.
- **Minima:** la significatività di un impatto è minima quando la risorsa/recettore subirà un effetto evidente, ma l'entità dell'impatto è sufficientemente piccola (con o senza mitigazione) e/o la risorsa/recettore è di bassa sensibilità/vulnerabilità/importanza.
- **Moderata:** la significatività dell'impatto è moderata quando la magnitudo dell'impatto è bassa/media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media/bassa, oppure quando la magnitudo dell'impatto è appena al di sotto dei limiti o standard applicabili.
- **Elevata:** la significatività di un impatto è elevata quando la magnitudo dell'impatto è media/alta e la sensibilità del recettore è rispettivamente alta/media (o alta), oppure quando c'è un superamento di limite o standard di legge applicabile.

Di seguito al paragrafo 5.1.1.1 si riportano i criteri di determinazione della magnitudo dell'impatto mentre nel paragrafo 5.1.1.2 si esplicitano i criteri di determinazione della sensibilità/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore. Le componenti "biodiversità" e "paesaggio" presentano criteri di valutazione specifici per tali componenti, che vengono definiti nei relativi capitoli 5.2.4 e 5.2.5.

5.1.1.1 Determinazione della magnitudo dell'impatto

La magnitudo descrive il grado di cambiamento che l'impatto di un'attività di Progetto può generare su una risorsa/recettore. La determinazione della magnitudo è funzione dei criteri di valutazione descritti in Tabella 13.

Criteri	Descrizione
Estensione (Dimensione spaziale dell'impatto.)	<p>Locale: impatti limitati ad un'area contenuta, generalmente include pochi paesi/città;</p> <p>Regionale: impatti che comprendono un'area che interessa diversi paesi (a livello di provincia/distretto) sino ad un'area più vasta con le stesse caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo);</p> <p>Nazionale: gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali;</p> <p>Internazionale: interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.</p>
Durata (periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell'impatto sul recettore/risorsa - riferito alla durata dell'impatto e non alla durata dell'attività che lo determina).	<p>Temporanea: l'effetto è limitato nel tempo. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo inferiore ad 1 anno;</p> <p>Breve termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell'intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell'impatto un periodo pari ad 1 anno;</p> <p>Lungo termine: l'effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione precedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell'impatto un periodo superiore ad 1 anno;</p> <p>Permanente: l'effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri irreversibile.</p>
Scala (entità dell'impatto come quantificazione del grado di cambiamento della risorsa/recettore rispetto al suo stato <i>ante-operam</i>)	<p>Non riconoscibile: variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</p> <p>Riconoscibile: cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;</p> <p>Evidente: differenza dalle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);</p> <p>Maggiore: variazione rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessato una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).</p>
Frequenza (misura della costanza o periodicità dell'impatto)	<p>Rara: evento singolo/meno di una volta all'anno (o durante la durata del progetto)</p> <p>Infrequente: almeno una volta al mese;</p> <p>Frequente: una volta o più a settimana;</p> <p>Costante: su base continuativa durante le attività del Progetto</p>

Tabella 13: Criteri per la determinazione della magnitudo degli impatti

Come riportato, la magnitudo degli impatti è una combinazione di estensione, durata, scala e frequenza ed è generalmente categorizzabile nelle seguenti quattro classi:

- Trascurabile;
- Bassa;
- Media;
- Alta.

La determinazione della magnitudo degli impatti viene presentata nelle successive Tabella 14 e Tabella 15.

Classificazione	Criteri di valutazione				Magnitudo
	Estensione	Durata	Scala	Frequenza	
1	Locale	Temporaneo	Non riconoscibile	Raro	Somma dei punteggi (variabile nell'intervallo da 4 a 16)
2	Regionale	Breve termine	Riconoscibile	Infrequente	
3	Nazionale	Lungo Termine	Evidente	Frequente	
4	Transfrontaliero	Permanente	Maggiore	Costante	
Punteggio	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	(1; 2; 3; 4)	

Tabella 14: Criteri di valutazione della magnitudo degli impatti

Classe	Livello di magnitudo
4-7	Trascurabile
8-10	Bassa
11-13	Media
14-16	Alta

Tabella 15: Classificazione della magnitudo degli impatti

5.1.1.2 Determinazione della sensitività/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore

La sensitività/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore è funzione del contesto iniziale, del suo stato di qualità e, dove applicabile, della sua importanza sotto il profilo ecologico e del livello di protezione. La sensitività/vulnerabilità/importanza della risorsa/recettore rispecchia le pressioni esistenti, precedenti alle attività di Progetto.

La successiva Tabella 16 presenta i criteri di valutazione della sensitività della risorsa/recettore.

Livello di sensitività	Definizione
Bassa/Locale	Bassa o media importanza e rarità, scala locale.
Media/Nazionale	Altamente importante e raro su scala nazionale con limitato potenziale di sostituzione.
Alta/Internazionale	Molto importante e raro su scala internazionale con limitato potenziale di sostituzione.

Tabella 16: Livelli di sensitività della risorsa/recettore

I criteri di valutazione della sensitività/vulnerabilità/importanza sono definiti in funzione della specifica risorsa o recettore e vengono, pertanto, presentati per ciascuna componente ambientale nei capitoli seguenti.

Generalmente, la sensitività/vulnerabilità/importanza viene distinta in tre classi:

- Bassa;
- Media;
- Alta.

5.1.2 Criteri per il contenimento degli impatti (mitigazione)

Le misure di mitigazione sono sviluppate per evitare, ridurre, porre rimedio o compensare gli impatti negativi identificati durante il processo di VIA e per creare o migliorare gli impatti positivi come benefici ambientali e sociali. Laddove venga identificato un impatto significativo, si valutano misure di mitigazione secondo la gerarchia di cui alla Tabella 17.

Quando gli impatti inizialmente valutati durante il processo di VIA sono di maggiore rilevanza, di solito è necessario un cambiamento nel piano del Progetto per evitarli, ridurli o minimizzarli, seguito poi da una rivalutazione della significatività. Per gli impatti valutati di moderata rilevanza durante il processo di VIA, dove appropriato, la discussione spiegherà le misure di mitigazione che sono state considerate, quelle selezionate e le ragioni (ad esempio in termini di fattibilità tecnica ed efficacia in termini di costi) di tale selezione. Gli impatti valutati di minore importanza sono generalmente gestiti attraverso buone pratiche di settore, piani operativi e procedure.

Criteri misure di mitigazione	Definizione
Evitare alla sorgente; Ridurre alla sorgente	Evitare o ridurre alla sorgente tramite il piano del Progetto (ad esempio, evitare l'impatto posizionando o deviando l'attività lontano da aree sensibili o ridurlo limitando l'area di lavoro o modificando il tempo dell'attività).
Riduzione in sito	Aggiungere qualcosa al progetto per ridurre l'impatto (ad esempio, attrezzature per il controllo dell'inquinamento, controlli del traffico, screening perimetrale e paesaggistico).
Riduzione al recettore	Se non è possibile ridurre un impatto in sito, è possibile attuare misure di controllo fuori sito (ad esempio, barriere antirumore per ridurre l'impatto acustico in una residenza vicina o recinzioni per impedire agli animali di accedere nel sito).
Riparazione o rimedio	Alcuni impatti comportano danni inevitabili ad una risorsa (ad esempio campi di lavoro o aree di stoccaggio dei materiali) e questi impatti possono essere affrontati attraverso misure di riparazione, ripristino o reintegrazione.

Tabella 17: Gerarchia opzioni misure di mitigazione

5.2 STIMA DEGLI IMPATTI E MITIGAZIONE SULLE DIVERSE COMPONENTI AMBIENTALI

Nel presente capitolo si riporta l'identificazione e la stima degli impatti (sia negativi sia positivi), indotti dalle diverse fasi del Progetto, cantiere, esercizio e dismissione, su ciascun componente ambientale, fisica e socio-economica identificata.

Per tutte le componenti la stima è stata analizzata dal punto di vista qualitativo, mentre solo per alcune di esse (quali ad esempio: qualità dell'aria e rumore) è stata eseguita anche una stima quantitativa.

Inoltre, per ciascuna componente considerata, dopo aver stimato gli impatti specifici per ciascuna fase di sviluppo del Progetto, sono state indicate le eventuali misure di mitigazione previste.

5.2.1 Atmosfera

<p>Fonte di Impatto</p> <ul style="list-style-type: none"> Emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione e dismissione del progetto (aumento del traffico veicolare); Emissione temporanea di polveri dovuta all'esecuzione dei lavori civili e al movimento di terra per la realizzazione/dismissione dell'opera (preparazione dell'area di cantiere, realizzazione delle fondazioni, posa e rimozione dei cavidotti etc.), oltre che al transito di veicoli su strade non asfaltate. <p>Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati</p> <ul style="list-style-type: none"> Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente lungo la strada dei Pupilli; Popolazione residente nei pressi del cantiere: sono stati individuati 5 recettori all'interno di un buffer di 500 metri dal perimetro dell'impianto. Popolazione in transito lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente la Strada dei Pupilli e recettori sparsi posizionati ad ovest del sito. <p>Benefici</p> <ul style="list-style-type: none"> L'esercizio dell'impianto fotovoltaico garantisce una riduzione delle emissioni rispetto alla produzione di un'uguale quantità di energia mediante impianti tradizionali alimentati a combustibili fossili; La costruzione, l'esercizio e la dismissione dell'impianto generano importanti ricadute occupazionali sul territorio, in modo particolare per la componente "agronomica", in linea con l'attuale vocazione agricola delle aree di progetto. <p>Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo scenario attuale descritto nel Quadro Ambientale non evidenzia la presenza di attività in loco in grado di produrre emissioni tali da generare un superamento dei valori limite. <p>Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione</p> <ul style="list-style-type: none"> Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria.

Tabella 18: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Atmosfera

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> – polveri da esecuzione lavori civili, movimentazione terre 	<ul style="list-style-type: none"> Impatti positivi, data l'assenza di emissioni di inquinanti dalla produzione di energia dai pannelli solari, rispetto alla produzione di un'uguale quota di energia mediante impianti tradizionali che 	<ul style="list-style-type: none"> Impatti di natura temporanea sulla qualità dell'aria dovuti alle emissioni in atmosfera di: <ul style="list-style-type: none"> – polveri da esecuzione lavori civili, movimentazione terre

<ul style="list-style-type: none"> - e transito veicoli su strade non asfaltate; gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO, SO₂ e NO_x). 	<ul style="list-style-type: none"> • sfruttano risorse non rinnovabili; Impatti trascurabili attesi per le operazioni di manutenzione ordinaria. 	<ul style="list-style-type: none"> - e transito veicoli su strade non asfaltate; gas di scarico dei veicoli coinvolti nella realizzazione del progetto (PM, CO₂, SO₂ e NO_x).
--	---	--

Tabella 19: Principali impatti potenziali, componente atmosfera

5.2.1.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

La sensitività/vulnerabilità/importanza della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati, in applicazione della metodologia di cui al paragrafo 5.1.1.2., data la situazione attuale della componente, priva di qualsiasi criticità, è considerata **bassa**.

5.2.1.2 Fase di cantiere

Si riporta di seguito la stima in via quantitativa gli impatti derivanti dalle emissioni di polveri e gas dei veicoli, quantificate tramite l'utilizzo delle metodiche di calcolo definite da EMEP/EEA nel documento "EMEP/EEA Emission Inventory Guidebook 2019, ovvero calcolando le emissioni atmosferiche del cantiere sulla base del numero e della potenza dei mezzi d'opera e di specifici fattori di emissione.

Traffico stradale

Il traffico stradale indotto dalla costruzione dell'impianto è stato oggetto di una valutazione quantitativa e qualitativa volta a calcolare le quantità di inquinanti emessi in atmosfera dai mezzi che costituiranno il parco macchine delle forniture di tutta la componentistica di impianto per il progetto proposto.

I vettori principali sono rappresentati da:

- Automezzi per le forniture dei moduli fotovoltaici (veicoli di massa compresa tra 3,5 e 12 tonnellate) i quali riforniscono il cantiere con cadenza giornaliera;
- Automezzi per la fornitura delle strutture metalliche per il sostegno dei moduli (veicoli aventi massa maggiore di 12 tonnellate);
- Automezzi per la fornitura della componentistica di impianto (cabine, inverter, componenti elettrici).

I fattori di emissione degli inquinanti sono stati ricavati dalla "Banca dati dei fattori di emissione medi per il parco circolante in Italia" 2017 del SINANET (Sistema Informativo Nazionale Ambientale) di ISPRA 3, che stima le emissioni dal traffico urbano ed extraurbano applicando la metodologia COPERT ai dati disponibili su scala nazionale. La metodologia COPERT rappresenta la metodologia di riferimento per la stima delle emissioni da trasporto stradale in ambito europeo, secondo le indicazioni fornite dal manuale dell'Agenzia Europea per l'Ambiente per gli inventari emissioni (Emission Inventory Guidebook).

I fattori di emissione per i principali macroinquinanti sono stati selezionati in base alla tipologia di veicoli (mezzi pesanti) e alle tipologie di strade percorse per raggiungere il cantiere, di tipologia urbana ed extraurbana.

Tabella 20 - Valori dei fattori di emissione selezionati

	CO	NO _x	PM10	PM2.5	SO ₂
	g/(km*veic)	g/(km*veic)	g/(km*veic)	g/(km*veic)	g/(km*veic)
Strada Extraurbana	1,0605	4,1372	0,1890	0,1416	0,0031

La produzione media oraria dell'inquinante i-esimo è stata calcolata in base alla seguente formula:

$$Q_i = \sum (FE_{i,z} * L * n * p_z)$$

dove:

- $FE_{i,z}$ è il fattore di emissione per l'inquinante i e per la tipologia di veicolo z , calcolato alla velocità di riferimento [g/km];
- L è la lunghezza del tratto di strada analizzato [km];
- n è il numero dei veicoli all'ora [veic/];
- p_z è la percentuale di ciascuna categoria di veicolo (100%).

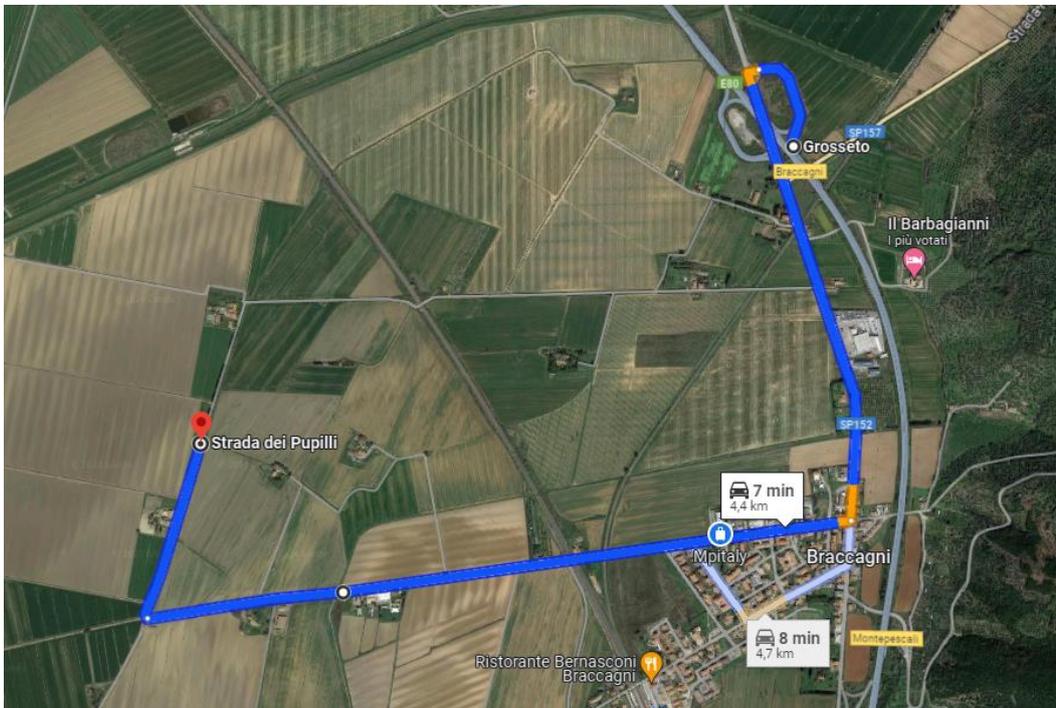


Figura 102 - Percorso analizzato per le emissioni derivanti dal traffico veicolare indotto

Tabella 21 - Parametri utilizzati per il calcolo delle emissioni da traffico veicolare

Parametro	Valore	Unità di misura
Numero di automezzi per la fornitura dei moduli	60	
Lunghezza del percorso oggetto di analisi	4,5 km	
Numero di automezzi per la fornitura delle strutture metalliche di sostegno dei pannelli	22	veic
Numero di automezzi per la fornitura delle cabine elettriche	30	veic
Intervallo di tempo forniture	30	gg
	240	h
Numero di veicoli per ogni ora in ingresso e uscita dal cantiere	0,47	veic/h
Numero di transiti giornalieri in ingresso e uscita dal cantiere	3,73	veic/g
	4	veic/g

Con le condizioni al contorno stabilite e con i fattori di emissioni indicati nella tabella precedente si sono calcolati i flussi di massa per ciascun inquinante selezionato.

Tabella 22 - Sintesi dei flussi di massa dei vari inquinanti considerati

	NOx				
	Fattore di emissione	Lunghezza	Transiti totali	Flussi di massa	
	g/(km*veic)	km	n/giorno	kg/giorno	t/anno
Strada Extraurbana	4,1372	4,5	4	7,45E-02	2,72E-02

	CO ₂				
	Fattore di emissione	Lunghezza	Transiti totali	Flussi di massa	
	g/(km*veic)	km	n/giorno	kg/giorno	t/anno
Strada Extraurbana	1,0605	4,5	4	1,91E-02	6,97E-03

	PM10				
	Fattore di emissione	Lunghezza	Transiti totali	Flussi di massa	
	g/(km*veic)	km	n/giorno	kg/giorno	t/anno
Strada Extraurbana	0,1890	4,5	4	3,40E-03	1,24E-03

	PM _{2.5}				
	Fattore di emissione	Lunghezza	Transiti totali	Flussi di massa	
	g/(km*veic)	km	n/giorno	kg/giorno	t/anno
Strada Extraurbana	0,1416	4,5	4	2,55E-03	9,30E-04

	SO ₂				
	Fattore di emissione	Lunghezza	Transiti totali	Flussi di massa	
	g/(km*veic)	km	n/giorno	kg/giorno	t/anno
Strada Extraurbana	0,0031	4,5	4	5,58E-05	2,04E-05

In virtù dei valori ottenuti, unitamente alla temporaneità delle emissioni strettamente connesse alla sola fase di cantiere ed alla scarsa presenza antropica lungo l'infrastruttura stradale di collegamento con il sito oggetto di intervento, è possibile concludere che l'entità dell'impatto generato dal traffico veicolare indotto dalla costruzione dell'impianto sull'atmosfera è **BASSA**.

Oltre a ciò, si aggiunga che una volta entrato in esercizio l'impianto consentirà di ottenere una sensibile riduzione di emissione di CO₂ in atmosfera.

Attività di scotico e di scavo per la posa dei cavidotti

L'attività di scotico e di sbancamento del materiale superficiale verrà effettuata con una ruspa o con un mini-escavatore.

Tabella 23 - Fattori di emissione per il PM₁₀ relativi alle operazioni di trattamento del materiale superficiale

SCC	operazione	Fattore di emissione in kg	note	Unità di misura
3-05-010-33	Drilling Overburden	0.072		kg per ciascun foro effettuato
3-05-010-36	Dragline: Overburden Removal	$\frac{9.3 \times 10^{-4} \times (H / 0.30)^{0.7}}{M^{0.3}}$	H è l'altezza di caduta in m, M il contenuto percentuale di umidità del materiale	kg per ogni m ³ di copertura rimossa
3-05-010-37	Truck Loading: Overburden	0.0075		kg per ogni Mg di materiale caricato
3-05-010-42	Truck Unloading: Bottom Dump - Overburden	0.0005		kg per ogni Mg di materiale scaricato
3-05-010-45	Bulldozing: Overburden	$\frac{0.3375 \times s^{1.5}}{M^{1.4}}$	s è il contenuto di silt (vedi § 1.5), M il contenuto di umidità del materiale, espressi in percentuale	kg per ogni ora di attività
3-05-010-48	Overburden Replacement	0.003		kg per ogni Mg di materiale processato

Transito dei mezzi di cantiere su strade non asfaltate

Il calcolo è stato effettuato utilizzando la formula:

$$EF(kg/km) = k_i * \left(\frac{s}{12}\right)^{a_i} * \left(\frac{W}{3}\right)^{b_i} \quad 20$$

Con:

- i = particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- EF_i = fattore di emissione relativo all'i-esimo particolato (PTS, PM₁₀, PM_{2.5});
- s = contenuto di limo nel suolo in percentuale in massa [%];
- W = è il peso medio del veicolo;
- K_i a_i e b_i sono coefficienti che variano a seconda del tipo di particolato ed i cui valori sono così individuati:

Tabella 24 - Valori dei coefficienti al variare del tipo di particolato

Livello di sensibilità	K _i	a _i	b _i
PTS	1.38	0.7	0.45
PM ₁₀	0.423	0.9	0.45
PM _{2.5}	0.0423	0.9	0.45

Gli altri dati di input utilizzati sono:

- Numero di viaggi al giorno all'interno del sito;
- Numero di ore lavorative al giorno;
- Lunghezza del percorso riferito all'unità di tempo (km per ora);

Per i suddetti parametri si sono utilizzati i seguenti valori:

- Numero di viaggi al giorno all'interno del sito;
- Numero di ore lavorative al giorno;
- Lunghezza del percorso riferito all'unità di tempo (km per ora): 450m andata e ritorno.

²⁰ Paragrafo 13.2.2 Unpaved roads dell'AP-42

Tabella 25 - Sintesi dei dati di input utilizzati per il calcolo delle emissioni di PM₁₀

Dato	Unità di misura	Valore
Volume scavo	m ³	26.066,90
Volume scavo + scarico	m ³	28.673,59
Durata cantiere	gg	350
Ore di lavoro per giorno	h	8
Lunghezza del percorso degli automezzi su strade non asfaltate	m	50
Portata dell'autocarro	Mg	30,00
Peso specifico del terreno	Kg/m ³	1,50
Contenuto di limo M	%	19,00
Peso dell'autocarro	t	15,00
Altezza di caduta	m	0,80
Umidità del suolo s ²¹	%	4,00

Il peso medio del veicolo *W* è stato stimato con valore pari a 15 tonnellate, considerando un pieno carico di 26 tonnellate e un carico massimo di circa 20 tonnellate di materiale. Per calcolare l'emissione finale *E* deve essere definita la lunghezza media del percorso di ciascun mezzo riferito all'unità di tempo kmh (km/h), secondo la seguente formula:

$$E_i(kg/h) = EF_i * kmh$$

Formazione e stoccaggio di cumuli

Date le quantità trascurabili di materiale escavato, limitato alle attività di sistemazione della viabilità stradale e di scavo per la fondazione delle cabine, non si prevede la formazione di cumuli di terreno se non di dimensioni trascurabili. Non si ritiene necessario, pertanto, applicare il modello proposto nel paragrafo **13.2.4 "Aggregate Handling and Storage Piles" dell'AP-42** che calcola l'emissione di polveri per quantità di materiale lavorato in base al fattore di emissione:

$$EF_i(kg/Mg) = k_i(0.0016) * \frac{\left(\frac{u}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}$$

Sintesi dei risultati ottenuti

I risultati ottenuti sono indicati nella tabella di seguito riportata.

Tabella 26 - Sintesi dei risultati ottenuti in riferimento alle emissioni in atmosfera di PM₁₀

Attività	Riferimento	Mitigazione	Fattore emissivo	Emissione oraria PM ₁₀
Scotico/scavo (realizzazione viabilità interna per fondazione cabine)	SCC 3-05-010-36		0,00076	6,223
Carico del materiale dei mezzi	SCC 3-05-010-37		0,00750	83,31
Scarico del materiale da autocarri	SCC 3-05-010-42		0,00050	6,11
Transito mezzi su strade interne al sito non asfaltate	AP42-13.2.2 Unpaved road	80%	0,324689	10,15
				105,79

²¹ Valore estrapolato dalla Tabella 13.2.2-1 "Typical silt content values of surface material on industrial unpaved roads" dell'AP-42

La durata del cantiere, come risulta dall'allegato cronoprogramma delle attività, sarà pari a **350 giorni** lavorativi. Le attività di scotico, carico e scarico delle terre non saranno, tuttavia, attive per tutto il periodo di cantiere. Si verifica di seguito il rispetto delle soglie di valutazione delle emissioni di PM10 indicate dalle Linee Guida ARPAT²² per cantieri con attività compresa tra 300 e 250 giorni/anno. Considerando una emissione di polveri stimata pari a 105 g/h, le Linee Guida ARPAT indicano che sarebbe necessario un monitoraggio delle polveri per recettori posti tra 50 e 100 metri di distanza dalle aree di progetto (Figura 103 e Tabella 28).

Tabella 27 - Soglie assolute di PM10 al variare della distanza dalla sorgente e del numero di giorni di emissione - Valutazione delle emissioni al variare della distanza tra recettore e sorgente per un numero di giorni di attività compreso tra 300 e 250 giorni/anno²³

Intervallo di distanza (m) del recettore dalla sorgente	Soglia di emissione di PM ₁₀ (g/h)	risultato
0 + 50	<76	Nessuna azione
	76 + 152	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 152	Non compatibile (*)
50 + 100	<160	Nessuna azione
	160 + 321	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 321	Non compatibile (*)
100 + 150	<331	Nessuna azione
	331 + 663	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 663	Non compatibile (*)
>150	<453	Nessuna azione
	453 + 908	Monitoraggio presso il recettore o valutazione modellistica con dati sito specifici
	> 908	Non compatibile (*)

Alla luce di quanto sopra e considerando che in prossimità delle aree di progetto è presente un recettore residenziale posto entro i 50m dalle aree di impianto (Figura 103 e Tabella 28), identificato come R1, ne deriva che risulta necessaria un'azione di **monitoraggio**: per i dettagli si rimanda all'allegato Piano di Monitoraggio (cfr. elaborato SIA_REL_02).

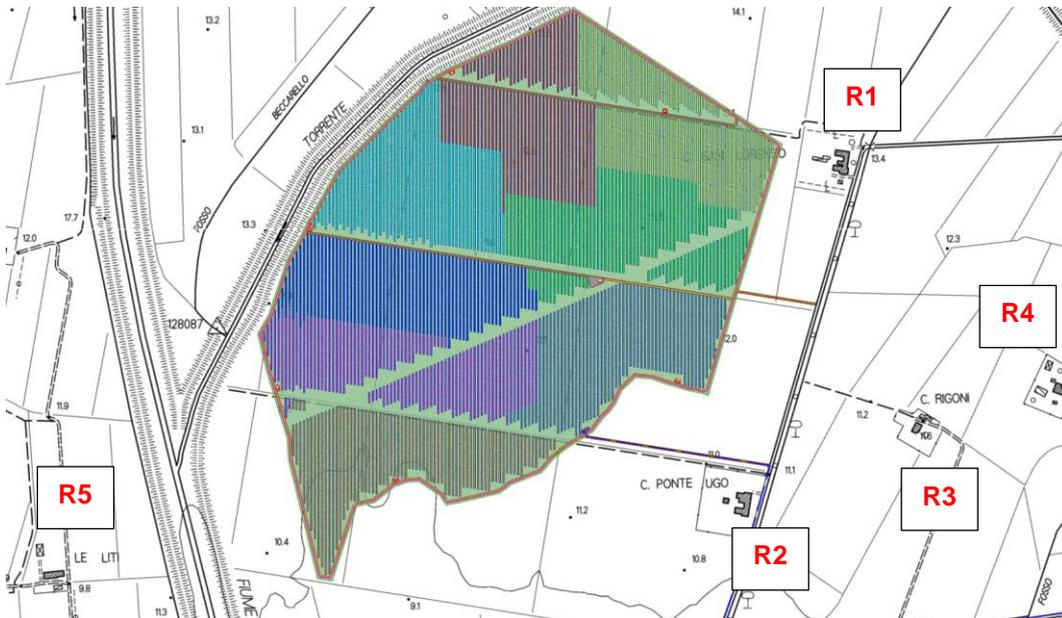


Figura 103 - Ricettori entro 100m dalle aree di impianto (R1)

²² Piano Regionale per la Qualità dell'Aria Ambiente - PRQA "Miglioriamo l'aria che respiriamo", Allegato 2 "Documento tecnico con determinazione di valori limite di emissione e prescrizione per le attività produttive".

²³ Barbaro A. et al. (2009).

Tabella 28 - Potenziali recettori presenti nei pressi delle aree di impianto, relativa tipologia e distanza

nome	Tipologia	Distanza dall'area di progetto/cantiere
R1	Edificio residenziale abitato	40 m
R2	Edificio residenziale abitato	150 m
R3	Edificio misto residenziale/deposito	360 m
R4	Edificio misto residenziale/produttivo, abitato	600 m
R5	Edificio non abitato	450 m

In conclusione, le stime quantitative sopra riportate confermano quanto già indicato in premessa, ovvero la scarsa rilevanza delle emissioni in atmosfera prodotte in fase di cantiere. Sulla base delle considerazioni qui riportate e della temporaneità delle operazioni previste, si valuta un **impatto trascurabile sulla qualità dell'aria generato dalle emissioni di polveri ed inquinanti, di lieve entità e con effetti del tutto reversibili**. L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere per la componente atmosfera è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> breve termine, 2 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> frequente, 3	Bassa 8	Bassa	Trascurabile

Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase di costruzione del progetto sono di significatività trascurabile e di breve termine, per la natura temporanea delle attività di cantiere. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas, si garantiranno: il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una regolare manutenzione e buone condizioni operative degli stessi. Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- Bagnatura con acqua del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere attraverso l'impiego di autocisterne, consentendo un abbattimento pari al **80%** delle emissioni.
- Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali.

Se necessario sarà inoltre possibile adottare ulteriori misure volte alla medesima finalità, quali:

- Interruzione delle lavorazioni in presenza di condizioni metereologiche caratterizzate da vento forte;
- Ricoprimento delle aree di cumuli (aventi comunque volumi ridotti) con barriere antipolvere o con teli.

5.2.1.3 Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio non sono attesi potenziali impatti negativi sulla qualità dell'aria, vista l'assenza di significative emissioni di inquinanti in atmosfera. Le uniche emissioni attese, discontinue e trascurabili, sono ascrivibili ai veicoli che saranno impiegati durante le attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, dato il numero presumibilmente limitato dei mezzi coinvolti, **l'impatto negativo del progetto è da ritenersi trascurabile.**

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un **impatto positivo sulla componente atmosfera**, consentendo un risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Sulla base del calcolo della producibilità è stata stimata una produzione energetica dell'impianto fotovoltaico pari a **68.791,06 MWh/anno**.

Partendo da questi dati, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO₂, NO_x, SO_x e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

Partendo da questi dati, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO₂, NO_x, SO_x e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili.

Per il calcolo delle emissioni risparmiate di CO₂ è stato utilizzato il valore di emissione specifica proprio del parco elettrico italiano, riportato da ISPRA per il 2021, pari a 415,50 g CO₂/kWh di produzione termoelettrica lorda totale. Tale valore è un dato medio, che considera la varietà dell'intero parco elettrico e include quindi anche la quota di elettricità prodotta da bioenergie (Fonte: ISPRA, 2021).

Per il calcolo delle emissioni dei principali macroinquinanti emessi dagli impianti termoelettrici, non essendo disponibile un dato di riferimento paragonabile al fattore di emissione specifico di CO₂, sono state utilizzate le emissioni specifiche (g/kWh) pubblicate nel Bilancio di Sostenibilità di Enel del 2021, uno dei principali attori del mercato elettrico italiano.

Nella successiva tabella sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l'attività del progetto.

Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	415,50	0,07	0,32	0,010
Emissioni evitate in un anno [kg]	28.582.684,60	4.815,37	22.013,14	687,91
Emissioni evitate in 40 anni [kg]	1.143.307.384,0	192.614,8	880.525,6	27.516,4

Tabella 29: Emissioni Annue e Totali Risparmiate

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella manutenzione/esercizio dell'impianto.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>frequente, 3</i>	Bassa 8	Bassa	Trascurabile
Impatti positivi per emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di altre fonti (es. combustibili fossili).	<u>Estensione:</u> <i>regionale, 2</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 10	Bassa	Positivo Trascurabile

Misure di Mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista per la fase di esercizio, in quanto non sono previsti impatti negativi sulla componente aria collegati all'esercizio dell'impianto. Al contrario, sono attesi benefici ambientali per via delle emissioni atmosferiche risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

5.2.1.4 Fase di dismissione

L'impatto generato relativamente alla emissione di polveri e gas in atmosfera è relativo essenzialmente a due fattori principali:

- Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella dismissione del progetto.
- Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante le operazioni di rimozione e smantellamento dell'impianto.

Le attività di dismissione comportano impatti analoghi a quelli precedentemente descritti per la fase di costruzione: pertanto, dalla seguente analisi qualitativa, emerge che l'impatto generato è trascurabile.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>riconoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 5	Bassa	Trascurabile

Analogamente a quanto descritto relativamente alla fase di cantiere, si precisa che anche durante la fase di dismissione sarà eseguita un'**azione di monitoraggio**: per i dettagli si rimanda all'allegato Piano di Monitoraggio (cfr. elaborato SIA_REL_02).

Misure di Mitigazione

Gli impatti sulla qualità dell'aria derivanti dalla fase dismissione dell'impianto sono di significatività trascurabile e di breve termine, per la natura temporanea delle attività. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di dismissione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas, si garantiranno: il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una regolare manutenzione e buone condizioni operative degli stessi. Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- Bagnatura con acqua del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere attraverso l'impiego di autocisterne, consentendo un abbattimento pari al 80% delle emissioni.
- Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali.

Se necessario sarà inoltre possibile adottare ulteriori misure volte alla medesima finalità, quali:

- Interruzione delle lavorazioni in presenza di condizioni meteorologiche caratterizzate da vento forte;
- Ricoprimento delle aree di cumuli (aventi comunque volumi ridotti) con barriere antipolvere o con teli.

5.2.1.5 Stima degli Impatti Residui

Il progetto, nell'intero ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente atmosfera e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di pari a **68.791,06 MWh/anno** di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Impatto Componente Atmosfera	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Costruzione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella costruzione del progetto.	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> - Regolare manutenzione dei veicoli - Buone condizioni operative - Velocità limitata - Evitare motori accesi se non strettamente necessario 	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante la realizzazione dell'opera.	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> - Bagnatura delle gomme degli automezzi - Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi 	Trascurabile

Impatto Componente Atmosfera	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
		caratterizzati da clima secco - Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali - Riduzione della velocità di transito dei mezzi	
<i>Fase di Esercizio</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella manutenzione/esercizio dell'impianto.	Trascurabile	- Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo	Trascurabile
Impatti positivi per emissioni risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di altre fonti (es. combustibili fossili).	Impatto positivo	- Non previste	Impatto positivo
<i>Fase di Dismissione</i>			
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di gas di scarico in atmosfera da parte dei mezzi e veicoli coinvolti e nel traffico indotto	Trascurabile	- Regolare manutenzione dei veicoli - Buone condizioni operative - Velocità limitata - Evitare motori accesi se non strettamente necessario	Trascurabile
Peggioramento della qualità dell'aria per emissione di polveri da movimentazione terra, mezzi e ri-sospensione durante la dismissione.	Trascurabile	- Bagnatura delle gomme degli automezzi - Umidificazione del terreno nelle aree di cantiere e dei cumuli di inerti per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco - Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali - Riduzione della velocità di transito dei mezzi	Trascurabile

5.2.2 Acque

Fonte di Impatto

- Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di cantiere;
- Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli in fase di esercizio.

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Fiume "Bruna" sito ad ovest dell'area di impianto, codice identificativo IT09CI_R000OM084FI2, e a nord-ovest torrente Fossa, mentre nelle aree di impianto non sono presenti fossi censiti nel reticolo idrografico della Regione Toscana.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- L'area di intervento non ricade in "aree interessate da contaminazione salina";

- Rispetto al perseguimento dell'obiettivo di Tutela quali-quantitativa dei corpi idrici, che ha portato all'individuazione di particolari perimetrazioni a Protezione Speciale Idrogeologica, con l'obiettivo di ridurre, mitigare e regolamentare le attività antropiche che si svolgono o che si potranno svolgere in tali aree, l'area di indagine non ricade in alcuna Area a Protezione Speciale Idrogeologica;
- L'area di impianto è situata nei pressi del Fiume Bruna, che presenta uno stato ecologico e chimico rispettivamente "sufficiente" e "non buono".

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Modalità di gestione dell'approvvigionamento dell'acqua necessaria sia alle fasi di costruzione e dismissione, sia per la fase di esercizio;
- Accorgimenti particolari per le attività di manutenzione durante la fase di esercizio;
- Metodologia di installazione dei moduli fotovoltaici.

Tabella 30: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Acque

Di seguito, invece, si riporta una sintesi dei principali impatti potenziali stimati sulla componente acque, indotti da ogni fase di sviluppo del Progetto.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Consumo idrico per le necessità di cantiere e gli usi civili; 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e le attività di irrigazione delle colture previste; • Impermeabilizzazione aree superficiali; 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di acqua per le necessità legate alle attività di dismissione e gli usi civili;

5.2.2.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

La sensitività/vulnerabilità/importanza della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati, in applicazione della metodologia di cui al paragrafo 5.1.1.2, data la situazione attuale della componente è considerata **media**.

5.2.2.2 Fase di cantiere

Viene presentata di seguito la stima via quantitativa degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente acque, in applicazione della metodologia per determinare la significatività dell'impatto descritta in precedenza.

Sotto il profilo del fabbisogno idrico, il cantiere non richiede l'utilizzo di acqua se non quella per scopi civili legati alla presenza del personale di cantiere (servizi igienici). Relativamente ai fattori di perturbazione considerati per l'intervento proposto e specificatamente per la fase di cantiere, sono stati analizzati:

- Sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi dai mezzi d'opera;
- Fabbisogno civile;
- Fabbisogno per abbattimento polveri di cantiere (cfr. paragrafo precedente).

Sversamenti accidentali di carburanti, lubrificanti ed altri idrocarburi dai mezzi d'opera

Le riparazioni ed i rifornimenti ai mezzi meccanici dovranno essere eseguiti su un'area appositamente dedicata con pavimentazione impermeabile.

Fabbisogno civile

Il numero di operai medio previsto in cantiere è pari a **12**; non è stato reperito il dato di dotazione idrica giornaliera per il comune di **Grosseto**; **pertanto, si è assunto un valore pari a 250,0 L/Ab*g**.

Mediante la formula:

$$Q = N_{Ab} * D_i$$

dove:

- N_{Ab} è il numero di abitanti equivalenti considerato, nel nostro caso uguale ai lavoratori in cantiere;
- D_i è la dotazione idrica giornaliera per il comune interessato

è possibile ottenere i seguenti risultati:

Tabella 31 - Calcolo della portata richiesta di fabbisogno civile del cantiere

Parametro	Valore	Unità di misura
Durata del cantiere (giorni lavorativi)	350	gg
Numero di lavoratori mediamente presenti in cantiere	12	Ab
Dotazione idrica giornaliera	250	L/Ab*g
Consumo quotidiano in cantiere	3,00	m ³ /g
Consumo totale calcolato in cantiere	1.050	m ³

Fabbisogno per abbattimento polveri in cantiere

Come indicato nella tabella di seguito riportata, nell'ipotesi di un'irrorazione di un quantitativo di acqua pari a 0,4 l/m², per raggiungere l'obiettivo del 80% prefissato per l'abbattimento delle polveri è necessario effettuare un passaggio ogni 7 ore. La lunghezza delle piste interne è pari a **4.452 m** per **3,0 m** di larghezza, per un totale di **13.356 m²** di superficie da bagnare.

Tabella 32 - Intervallo di tempo in ore tra due applicazioni successive²⁴

Efficienza di abbattimento	50%	60%	75%	80%	90%
Quantità media del trattamento applicato I (l/m ²)					
0,1	5	4	2	2	1
0,2	9	8	5	4	2
0,3	14	11	7	5	3
0,4	18	15	9	7	4
0,5	23	18	11	9	5
1	46	37	23	18	9
2	92	74	46	37	18

I giorni piovosi nella zona di interesse sono stimati in 70g per anno (19,2%), pertanto è possibile ipotizzare che il fabbisogno di acqua per l'abbattimento delle polveri non sia necessario per 350gg * 19,2% = 67g, ma teoricamente per i soli restanti 283g. In realtà, nei giorni non piovosi la necessità di abbattimento delle polveri varia, per frequenza ed intensità di bagnatura, in funzione delle condizioni di vento e della distribuzione delle attività: in ragione di ciò, si è qui ipotizzato di dover utilizzare il sistema di bagnatura per un periodo pari al 60% dei giorni non piovosi. Pertanto, considerando un'applicazione ogni 7 ore (ca 1 irrorazione/giorno) si ottiene:

$$0,4 \text{ [l/m}^2\text{]} \times 1 \text{ (irrorazioni/giorno)} * \text{superficie piste [m}^2\text{]} \times (283 \times 0,6) \text{ [gg]} = 906 \text{ m}^3$$

²⁴ Fonte: Barbaro A. et al. 2009.

Tabella 33 - Calcolo della portata richiesta per bagnamento piste di cantiere

Parametro	Valore	Unità di misura
Quantità di abbattimento	0,4	l/m ²
N. di irrorazioni/giorno	1	
Totale giorni irrorazione	283 x 0,6	gg
Totale superficie da bagnare	13.356	m ²
m ³ necessari	906	m ³

Il totale dei consumi idrici legati alle attività di cantiere è pari, pertanto, a circa **1.956 m³** per tutta la durata dei lavori, pari a **350 gg lavorativi**.

Si ritiene pertanto del tutto trascurabile rispetto al quantitativo di acqua potabile erogate per il comune di Grosseto annualmente.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Consumo idrico per necessità di cantiere e usi civili.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Media	Trascurabile
Contaminazione in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti. (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Media	Trascurabile

Misure di Mitigazione

Essendo possibile ritenere tutti gli impatti sull'ambiente idrico in fase di costruzione di bassa significatività non sono pertanto previste specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto.

Rimane la prassi ormai consolidata di minimizzare i consumi idrici durante tutte le attività.

Inoltre, si renderanno disponibili in cantiere kit anti-inquinamento ai fini di un eventuale pronto intervento ambientale.

5.2.2.3 Fase di esercizio

L'impatto sull'ambiente idrico in fase di esercizio è riconducibile all'uso della risorsa per la pulizia dei pannelli in ragione di circa **127,20 m³/anno** di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno: in merito a ciò si sottolinea che le attività di pulizia non comporteranno l'utilizzo di sostanze nocive e/o inquinanti. Si sottolinea inoltre che l'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante la rete o qualora non disponibile tramite autobotte, indi per cui sarà garantita la qualità delle acque di origine in linea con la legislazione vigente. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di manutenzione delle opere.

Per la pulizia dei moduli fotovoltaici, la frequenza dei lavaggi viene stimata in **1 volta all'anno** o secondo necessità in base al deposito di polveri, sporco o detriti nel tempo, che riduce la capacità dei moduli di assorbire la luce solare, ostacolando di conseguenza la produzione di energia.

Con i dati di progetto, prendendo come riferimento una normale strumentazione per la pulizia dei moduli composta da spazzole rotanti, motore ed aste per raggiungere anche le parti più alte di impianto, si ottiene:

- area moduli: 173.172,00 m² circa;
- consumo acqua stimato: 5,3 L/min;
- resa pulizia: 440 m²/h.

Si ottiene pertanto: $173.172,00 \text{ m}^2 / 440 \text{ m}^2/\text{h} = 400 \text{ h}$ circa.

Pertanto, il consumo stimato è pari a: $5,3 \text{ L/min} * 60 = 318 \text{ L/h} * 400 \text{ h} = 127.200 \text{ L} \rightarrow \mathbf{127,2 \text{ m}^3}$.

La portata ottenuta è stata suddivisa in 400 h / 8 h di lavoro quotidiane = **50 giorni**.

Pertanto, si ottiene: $127,2 \text{ m}^3 / 50 \text{ g} = 2,54 \text{ m}^3/\text{g}$ (2.544 L/g) distribuiti su un'area recintata di circa 583.648,00 m², ovvero **0,0044 L/ m²g**.

Data la natura occasionale (**infrequente**) con cui è previsto avvengano tali operazioni di pulizia dei pannelli (circa 1 volta all'anno), si ritiene che l'impatto sia di **breve durata** (temporaneo), di **estensione locale** e di **piccola scala**. La magnitudo dell'impatto è perciò valutata come **trascurabile**.

In fase di esercizio le aree di impianto non saranno interessate da copertura o pavimentazione, le aree impermeabili presenti sono rappresentate esclusivamente dalle aree sottese alle cabine elettriche; non si prevedono quindi sensibili modificazioni alla velocità di drenaggio dell'acqua nell'area. Inoltre, considerando l'esigua impronta a terra, esse non modificheranno la capacità di infiltrazione delle aree e le caratteristiche di permeabilità del terreno; lo stesso si può affermare delle platee di appoggio delle cabine elettriche.

Sulla base di quanto esposto si ritiene che questo impatto abbia un'**estensione locale** e sia di **piccola scala**, anche se caratterizzato da una **lunga durata** e da una **frequenza costante**. Data l'entità dell'impatto previsto, si ritiene comunque che la magnitudo sia contenuta e classificata come **bassa**.

Sulle aree oggetto di intervento, si prevede un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane. Tale sistema avrà lo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo in modo da prevenirne possibili allagamenti. Il deflusso avverrà seguendo la morfologia e le pendenze naturali del terreno minimizzando in tal modo l'impatto sulle matrici ambientali presenti. Lo sviluppo della rete di raccolta è stato considerato nel layout di progetto definitivo dell'impianto. La progettazione di dettaglio con il dimensionamento delle opere sarà sviluppata in fase di progetto esecutivo.

Coerentemente a quanto già descritto all'interno del precedente Paragrafo 3.8.2, si precisa ancora che non sono previsti consumi idrici connessi all'esercizio delle attività agricole: in funzione della tipologia delle colture individuate (leguminose da granella), della relativa periodicità di semina (stagione umida) e delle caratteristiche climatiche dell'areale, non si prevede infatti la necessità di dover provvedere ad un'irrigazione artificiale del fondo.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Consumo idrico per la pulizia dei pannelli	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> infrequente, 3	Trascurabile 6	Media	Trascurabile
Modifica del drenaggio superficiale	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> lungo termine, 3 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 10	Media	Minima
Contaminazione e in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti. (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Media	Trascurabile

Misure di Mitigazione

Tra le eventuali misure di mitigazione ravvisate per questa fase vi sono:

- l'approvvigionamento di acqua tramite autobotti;
- la presenza di materiali assorbitori sui mezzi (come l'utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi).
- messa in opera sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane. Tale sistema avrà lo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo in modo da prevenirne possibili allagamenti. Il deflusso avverrà seguendo la morfologia e le pendenze naturali del terreno minimizzando in tal modo l'impatto sulle matrici ambientali presenti.
- rimane, inoltre, la prassi consolidata di minimizzare i consumi idrici durante tutte le attività.

5.2.2.4 Fase di dismissione

La stima condotta, in via qualitativa, degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente acque, con particolare riferimento alla fase di dismissione, non ha evidenziato particolari impatti se non quello legato all'utilizzo dell'acqua in fase di cantiere.

Le attività da espletare tuttavia non richiedono particolari quantitativi di acqua, oltre ad essere circoscritte in un arco temporale abbastanza ridotto (e sicuramente inferiore alla durata del cantiere di costruzione dell'impianto).

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Consumo idrico per esigenze progettuali di dismissione e usi civili.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Media	Trascurabile
Modifica del drenaggio superficiale	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> permanente, 4 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 10	Media	Minima

Contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti (impatto diretto).

Estensione: locale, 1
Durata: temporanea, 1
Scala: non riconoscibile, 1
Frequenza: rara, 1

Trascurabile
4

Media

Trascurabile

Misure di Mitigazione

Essendo possibile ritenere tutti gli impatti sull'ambiente idrico in fase di dismissione di bassa significatività non sono pertanto previste specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto.

Rimane la prassi ormai consolidata di minimizzare i consumi idrici durante tutte le attività.

Inoltre, si renderanno disponibili in cantiere kit anti-inquinamento ai fini di un eventuale pronto intervento ambientale.

5.2.2.5 Stima degli Impatti Residui

Il progetto, nell'intero ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente acqua e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Impatto Componente Acque	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere</i>			
Consumo idrico per necessità di cantiere e usi civili	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> Minimizzazione dei consumi idrici Non previsti prelievi idrici né scarichi in corpi idrici superficiali e sotterranei 	Trascurabile
Contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti (impatto diretto).	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> Adozione di sistemi di pronto intervento in caso di incidente ambientale 	Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Consumo idrico per la pulizia dei pannelli	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> Minimizzazione dei consumi idrici Non previsti prelievi idrici né scarichi in corpi idrici superficiali e sotterranei 	Trascurabile
Modifica del drenaggio superficiale	Minima	<ul style="list-style-type: none"> Interventi volti al rispetto del principio dell'Invarianza Idraulica 	Minima
Contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti (impatto diretto).	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> Adozione di sistemi di pronto intervento in caso di incidente ambientale 	Trascurabile
<i>Fase di Dismissione</i>			
Consumo idrico per esigenze progettuale di dismissione e usi civili	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> Minimizzazione dei consumi idrici 	Trascurabile

Impatto Componente Acque	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
Modifica del drenaggio superficiale	Minima	<ul style="list-style-type: none"> Mitigazioni non previste poiché si attuerà il ripristino dei luoghi 	Minima
Contaminazione sistema idrico in caso di sversamento accidentale di inquinanti in seguito ad incidenti (impatto diretto).	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> Adozione di sistemi di pronto intervento in caso di incidente ambientale 	Trascurabile

5.2.3 Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare

Fonte di Impatto

- I lavori di scavo delle aree, unitamente alle attività di scavo di limitate superfici per la realizzazione della viabilità interna e delle fondazioni delle power station/cabine e per la posa dei cavidotti (interni ed esterni all'area di progetto) potranno comportare un'alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi;
- Le attività di allestimento e realizzazione delle opere previste, incluso il cavidotto, genereranno un'occupazione temporanea del suolo;
- Livellamento del terreno agricolo, assestamento delle pendenze e messa in posa del sistema di drenaggio;
- La realizzazione degli impianti tecnologici comporterà in fase di esercizio una occupazione del suolo per tutta la vita utile dell'impianto (40 anni);
- Sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti (contaminazione come impatto indiretto).

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Suolo e sottosuolo.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Dal punto di vista morfologico, l'area d'esame è situata nella parte settentrionale della piana di Grosseto, un'area ad andamento sub-orizzontale, le cui quote variano dai 3 ai 10 m s.l.m., interessata da una fitta rete di canali, appositamente realizzati per il drenaggio delle acque superficiali dei terreni coltivati. Le alture più vicine sono poste a circa 1,5 km ad Est: si tratta delle estreme propaggini meridionali di una dorsale collinare culminante nell'abitato di Montepescali.
- Dal punto di vista litologico l'area in esame è costituita in prevalenza da depositi alluvionali attuali e recenti a granulometria prevalente fine.
- Dal punto di vista geotecnico/sismico, il terreno risulta ascrivibile alla categoria di tipo C "depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 metri, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi fra 180 e 360 m/s".
- La zona interessata dalle opere è caratterizzata da insediamenti sparsi tipici degli ambienti rurali.
- L'area di progetto è interessata esclusivamente da coltivazioni intensive ad indirizzo cerealicolo, priva di essenze arboree.
- La capacità d'uso dei suoli è sostanzialmente di classe IIIw: tale classe identifica suoli con severe limitazioni e con rilevanti rischi per l'erosione in ragione della pendenza da moderata a forte, con profondità modesta. Sono necessarie pratiche speciali per la tutela dall'erosione e la scelta delle colture risulta moderata. Inoltre, insistono limitazioni dovute all'eccesso idrico (drenaggio interno, rischio di inondazione).

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di Costruzione e Dismissione;
- modalità di gestione delle terre e rocce secondo quanto previsto dalla normativa corrente;

- realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli, in modo da rendere inefficace l'effetto di erosione della pioggia battente e del ruscellamento superficiale;
- modalità di disposizione dei moduli fotovoltaici sull'area di Progetto.

Tabella 34: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Suolo e sottosuolo

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi e del sistema di drenaggio superficiale. • Occupazione e uso del suolo per le attività di cantiere e, come impatto indiretto, traffico indotto ed emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo da parte dell'impianto agrivoltaico. • Modifica dell'uso del suolo ed alterazione del patrimonio agroalimentare. • Alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi e del sistema di drenaggio superficiale. 	<ul style="list-style-type: none"> • Occupazione del suolo per le attività di dismissione e, come impatto indiretto, traffico indotto ed emissioni di inquinanti e polveri in atmosfera. • Modifica dello stato geomorfologico in seguito ai lavori ripristino. • Contaminazione in caso di sversamento accidentale di idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di cantiere in seguito ad incidenti. • Gestione Rifiuti di demolizione.

5.2.3.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

La sensitività/vulnerabilità/importanza della componente in corrispondenza delle aree di progetto, in applicazione della metodologia di cui al paragrafo 5.1.1.2, data la situazione attuale della componente è considerata **media**.

5.2.3.2 Fase di cantiere

Viene presentata di seguito la stima via quantitativa degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare, in applicazione della metodologia per determinare la significatività dell'impatto descritta in precedenza.

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili a:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva disposizione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- asportazione di suolo superficiale;
- modifica dello stato geomorfologico in seguito a eventuali lavori di pulizia delle aree e di scavo per la realizzazione della viabilità interna e delle fondazioni delle cabine, per la posa dei cavidotti delle linee di potenza MT interni all'area di progetto e AT.

L'allestimento del cantiere determina l'occupazione temporanea di un'area che sarà utilizzata per il posizionamento dei baraccamenti di cantiere, per il parcheggio dei mezzi d'opera e per il deposito di attrezzature e materiali. Le suddette aree saranno inoltre utilizzate senza apportare modifiche permanenti della copertura del suolo attuale ma solo temporanee; infatti, al termine della fase di cantiere, saranno ripristinate allo stato di fatto ante operam.

Più in dettaglio le aree individuate per l'occupazione temporanea strettamente connessa alle **attività di cantiere** - temporanee - sono identificate nella tavola di progetto specifica "Layout di cantiere", allegata al presente studio.

Le attività che produrranno un impatto sulla morfologia dei luoghi saranno generate dalle seguenti operazioni:

- sistemazione generale dell'area mediante livellamento del terreno;
- operazioni di scavo e rinterro per la realizzazione dei cavidotti e delle opere di fondazione delle cabine.

Si fa presente che l'installazione dell'impianto segue perfettamente l'andamento orografico dei terreni oggetto dell'intervento; pertanto, non sono necessari scavi e/o movimenti terra per l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Il volume totale di materiale movimentato è pari a 26.066,90 m³.

Di questo, una quota pari al **53%** (ovvero **13.856,40 m³**) sarà utilizzata per la sistemazione del sito e per il rinterro dei cavi e la restante aliquota pari al **47%** (ovvero **12.210,50 m³**) sarà conferita a discarica autorizzata.

Le operazioni di movimentazione di terreno per la modifica alla morfologia del terreno (di lieve entità) resesi necessarie per predisporre il sito alla installazione dell'impianto agrivoltaico di progetto lasceranno inalterato il reticolo idrografico o laddove non possibile saranno creati i nuovi impluvi adeguati alla nuova configurazione del terreno.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Occupazione e uso del suolo per le attività di cantiere.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 8	Media	Minima
Alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi e del sistema di drenaggio superficiale.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> lungo termine, 3 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 9	Media	Minima
Contaminazione componente in caso di sversamento accidentale di idrocarburi in seguito ad incidenti (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Media	Trascurabile

Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Adozione di procedure ambientali di gestione cantiere applicabili ad emergenze ambientali, materiali/sostanze pericolose, rifiuti, formazione personale/addetti, piano di manutenzione mezzi/attrezzature.
- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Riutilizzo del suolo superficiale.

5.2.3.3 Fase di esercizio

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dell'impianto;
- modifica dell'uso del suolo.

L'occupazione di suolo durante la **fase di esercizio** è certamente l'aspetto più all'attenzione degli utenti esterni che percepiscono come "negativo" in tal senso l'impatto generato. Tuttavia, la natura di impianto agrivoltaico, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile (moduli FV) consente l'utilizzo dei terreni sottostanti per le coltivazioni previste nel presente progetto, comportando una **valorizzazione della vocazione "agricola" del sito di intervento**: il progetto agrivoltaico permetterà infatti il recupero della utilizzazione agricola dell'area, sia tramite importanti miglioramenti fondiari (recinzioni,

drenaggi, viabilità interna al fondo, rinaturalizzazioni), sia tramite l'individuazione di tipologie di lavorazioni agricole in grado di mantenere e/o incrementare la capacità produttiva del substrato di coltivazione.

Il totale della superficie coperta dai moduli fotovoltaici è pari a **173.172,00 m²**.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Occupazione del suolo da parte dell'impianto;	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>riconoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 10	Minima	Minima
Alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi e del sistema di drenaggio superficiale	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

Misure di Mitigazione

- Utilizzo di moduli fotovoltaici particolarmente performanti per la riduzione di superfici di impianto necessarie;
- Rinverdimento delle aree di impianto abbinato alle coltivazioni previste in modo da mantenere il più possibile la vocazione agricola-seminativa dei terreni.

5.2.3.4 Fase di dismissione

La stima condotta, in via qualitativa, degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente morfologica, con particolare riferimento alla fase di dismissione, non ha evidenziato particolari impatti. In questa fase, infatti, verranno ripristinate le condizioni ante-operam relative al contesto morfologico.

Si prevede tuttavia che gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivanti dalle attività di dismissione siano attribuibili a:

- occupazione del suolo da parte dei mezzi atti all'approntamento dell'area e dalla progressiva rimozione dei moduli fotovoltaici (impatto diretto);
- modifiche di lieve entità al reticolo idrografico superficiale.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Occupazione e uso del suolo per le attività di cantiere.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>riconoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 8	Media	Minima
Ripristino dello stato geomorfologico dei luoghi	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>lungo termine, 3</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>costante, 4</i>	Bassa 9	Media	Minima
Contaminazione componente in caso di sversamento accidentale di idrocarburi in seguito ad incidenti (impatto diretto).	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Media	Trascurabile

Misure di Mitigazione

- Le operazioni di movimentazione di terreno per la modifica alla morfologia del terreno (di lieve entità) rese necessarie per predisporre il sito alla installazione dell'impianto agrivoltaico di progetto lasceranno inalterato il reticolo idrografico o laddove non possibile saranno creati i nuovi impluvi adeguati alla nuova configurazione del terreno.
- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti.
- Adozione di procedure ambientali di gestione cantiere applicabili ad emergenze ambientali, materiali/sostanze pericolose, rifiuti, formazione personale/addetti, piano di manutenzione mezzi/attrezzature.

5.2.3.5 Stima degli Impatti Residui

Il progetto di impianto agrivoltaico, nell'intero ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente morfologica e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Impatto Componente Suolo	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere</i>			
Occupazione e uso del suolo per le attività di cantiere.	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzazione del numero di mezzi in cantiere. 	Trascurabile
Alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi e del sistema di drenaggio superficiale.	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • Riutilizzo del suolo superficiale. • Adozione di procedure ambientali di gestione cantiere applicabili ad emergenze ambientali, materiali/sostanze pericolose, rifiuti, formazione personale/addetti, piano di manutenzione mezzi/attrezzature. 	Trascurabile
Contaminazione componente in caso di sversamento accidentale di idrocarburi in seguito ad incidenti (impatto diretto).	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Adozione di sistemi di pronto intervento in caso di incidente ambientale. 	Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Occupazione del suolo da parte dell'impianto	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di moduli fotovoltaici performanti. 	Trascurabile
Alterazione dello stato geomorfologico dei luoghi e del sistema di drenaggio superficiale	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Rinverdimento delle aree di impianto. 	Trascurabile
<i>Fase di Dismissione</i>			
Occupazione di suolo da parte del cantiere di dismissione impianto	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzazione del numero di mezzi in cantiere 	Trascurabile
Ripristino dello stato geomorfologico dei luoghi e del sistema di drenaggio superficiale	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizzazione delle modifiche e ripristino nuovi impluvi naturali 	Trascurabile
Contaminazione componente in caso di sversamento accidentale di idrocarburi in	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Adozione di sistemi di pronto intervento in caso di incidente ambientale 	Trascurabile

Impatto Componente Suolo	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
seguito ad incidenti (impatto diretto).			

5.2.4 Biodiversità

Fonte di Impatto

- Aumento del disturbo antropico derivante dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Rischio di collisione con animali selvatici derivanti dalle attività di costruzione e dismissione, con particolare riferimento al movimento mezzi;
- Degrado e perdita di habitat, di elementi di naturalità, di corridoi di connessione ecologica e/o degli ecosistemi fluviali;
- Rischio del probabile fenomeno “abbagliamento” e “confusione biologica” sull'avifauna acquatica migratoria, concretizzabile esclusivamente nella fase di esercizio;
- Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio.

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Fauna terrestre e avifauna acquatica migratoria;
- Habitat e specie di interesse conservazionistico.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Sulle Aree di impianto, la vasta pianura agricola e alluvionale di Grosseto, tra il Fiume Ombrone e il Torrente Bruna, risulta dominata dalla matrice agroecosistemica di pianura caratterizzata da minore valenza funzionale nell'ambito della rete, rispetto alla matrice collinare, per la minore dotazione di elementi strutturali lineari o puntuali (filari alberati, siepi, boschetti, ecc.) e per la maggiore specializzazione delle coltivazioni.

La vegetazione in pieno campo presente risulta costituita principalmente da ampie distese di colture cerealicole intensive. Le specie arboree sono assenti sulle aree di impianto e sporadicamente presenti all'esterno delle stesse.

- La Maremma ospita ancora il cinghiale e pochi esemplari di cervo e di capriolo; più numerose sono, soprattutto nelle aree montane, le popolazioni di tasso, volpe e lepore. Tra gli uccelli, di passo o stanziali, risultano abbastanza numerose la beccaccia, la starna, e la tortora; ma particolarmente interessante è la fauna della laguna di Orbetello, che contiene varie specie di trampolieri e altri uccelli acquatici (germano, folaga ecc.). Sono inoltre presenti specie di rilievo come la farfalla "Coenonympha elbana", la lucertola "Podarcis muralis colosii", il grillo "Rhacocleis tyrrhenica", la "Vipera aspis francisciredi". Mentre i mammiferi terrestri sono quelli caratteristici dell'ambiente mediterraneo, con la notevole presenza di un mustelide altrove assai raro, la martora "Martes martes". Diffusa è anche la presenza del coniglio selvatico "Oryctolagus cuniculus" e del cinghiale maremmano. Nel territorio di Montecristo si menziona la presenza della capra selvatica "Capra aegagrus hircus" e del muflone sardo "Ovis musimon".

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti per le fasi di costruzione e dismissione;
- Rispetto dei limiti di velocità dei mezzi di trasporto previsti per la fase di costruzione e dismissione;
- Utilizzo della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico;
- Utilizzo di pali battuti come basamento per la struttura dei moduli fotovoltaici per ridurre le tempistiche di cantiere ed il disturbo antropico associato a queste attività;
- Utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza.

Tabella 35: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Biodiversità

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. • Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere. • Degrado e perdita di habitat naturali. • Perdita di specie di flora e fauna minacciata. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rischio del probabile fenomeno “abbagliamento” e “confusione biologica” sull’avifauna acquatica migratoria. • Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio. • Degrado e perdita di habitat naturali. • Perdita di specie di flora e fauna minacciata • Rischio di collisione e di elettrocuzione di animali selvatici con la linea di connessione aerea 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere. • Rischio di collisione con animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.

5.2.4.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

La procedura di stima degli impatti potenziali prevede due criteri di riferimento per la valutazione della sensitività/vulnerabilità/importanza della componente biodiversità, uno focalizzato sugli habitat ed uno sulle specie:

Livello di sensitività habitat	Definizione
Bassa	Habitat con interesse trascurabile per la biodiversità oppure Habitat senza, o solo con una designazione/riconoscimento locale, habitat significativo per le specie elencate come di minore preoccupazione (LC) nell'elenco rosso IUCN, habitat comuni e diffusi all'interno della regione, o con basso interesse di conservazione sulla base del parere di esperti
Media	Habitat all'interno di aree designate o riconosciute a livello nazionale, habitat di importanza significativa per specie <i>vulnerabili</i> (VU), <i>quasi minacciate</i> (NT), o <i>carente di dati</i> (DD), habitat di notevole importanza per specie poco numerose a livello nazionale, habitat che supportano concentrazioni significanti a livello nazionale di specie migratrici e/o congregatorie, e habitat di basso valore usati da specie di medio valore
Alta	Habitat all'interno di aree designate o riconosciute a livello internazionale; habitat di importanza significativa per specie <i>in pericolo critico</i> (CR) o <i>in pericolo</i> (EN), habitat di notevole importanza per specie endemiche e/o globalmente poco numerose, habitat che supportano concentrazioni significative a livello globale di specie migratrici e/o congregatorie, ecosistemi altamente minacciati e/o unici, aree associate a specie evolutive chiave e habitat di valore medio o basso utilizzati da specie di alto valore

Livello di sensibilità specie	Definizione
Bassa	Specie a cui non è attribuito alcun valore o importanza specifica oppure specie e sottospecie di minor preoccupazione (LC) nella Lista Rossa IUCN, oppure che non soddisfano i criteri di valore medio o alto.
Media	Specie nella Lista Rossa IUCN come <i>vulnerabili</i> (VU), <i>quasi minacciate</i> (NT), o <i>carente di dati</i> (DD), specie protette dalla legislazione nazionale, specie poco numerose a livello nazionale, numero di specie migratori o congregatorie di importanza nazionale, specie che non soddisfano i criteri per un alto valore, specie vitali per la sopravvivenza di una specie di medio valore.
Alta	Specie nella Lista Rossa IUCN come <i>in pericolo critico</i> (CR) o <i>in pericolo</i> (EN). Specie di numero limitato a livello globale (ad es. piante endemiche di un sito, o trovati a livello globale in meno di 10 siti, fauna avente un'area di distribuzione (o un'area di riproduzione globale per le specie di uccelli) inferiore a 50.000 km ²), numero di specie migratorie o congregatorie di importanza internazionale, specie evolutive chiave, specie vitali per la sopravvivenza di specie ad alto valore.

La valutazione della magnitudo di ciascun impatto potenziale è stata effettuata in base alle tabelle riportate di seguito, una focalizzata sugli habitat ed una sulle specie:

Magnitudo habitat	Definizione
Trascurabile	Gli effetti rientrano nel range di variazione naturale
Bassa	Riguarda solo una piccola area di habitat, per cui non vi è alcuna perdita redditività/funzione dell'habitat stesso
Media	Riguarda una parte di habitat, ma non è minacciata la redditività a lungo termine/funzione dell'habitat
Alta	Riguarda l'intero habitat o una parte significativa di esso, la redditività a lungo termine/funzione dell'habitat è minacciata

Magnitudo specie	Definizione
Trascurabile	Gli effetti rientrano nel range di variazione naturale per la popolazione della specie
Bassa	L'effetto non causa sostanziali cambiamenti nella popolazione della specie o di altre specie dipendenti da essa
Media	L'effetto provoca un sostanziale cambiamento in abbondanza e/o riduzione della distribuzione di una popolazione superiore a una o più generazioni, ma non minaccia la redditività a lungo termine/funzione di quella popolazione, o qualsiasi popolazione dipendente da essa
Alta	Riguarda l'intera popolazione o una parte significativa di essa, causando un sostanziale calo della dimensione e/o il rinnovamento e ripristino della popolazione (o di un'altra dipendente da essa) non è affatto possibile o lo è in diverse generazioni grazie al naturale reclutamento di individui (riproduzione o immigrazione da aree inalterate)

5.2.4.2 Fase di cantiere

Viene presentata di seguito la stima via qualitativa degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente biodiversità, in applicazione della metodologia per determinare la significatività dell'impatto descritta in precedenza.

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente biodiversità derivanti dalle attività di costruzione siano attribuibili a:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto);
- rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto);
- degrado e perdita di habitat naturali (impatto diretto);
- perdita di specie di flora e fauna minacciata (impatto diretto).

Impatto	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere.	Bassa	Media	Minima
Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.	Bassa	Media	Minima
Degrado e perdita di habitat naturale.	Bassa	Media	Minima
Perdita di specie di flora e fauna minacciata.	Bassa	Media	Minima

Misure di Mitigazione:

- razionalizzazione degli spazi dedicati alle operazioni di cantierizzazione per minimizzare la superficie occupata;
- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- rispettare i limiti di velocità dei mezzi di trasporto;
- utilizzare della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico;
- irrorazione della viabilità per limitare il sollevamento polveri.

5.2.4.3 Fase di esercizio

Viene presentata di seguito la stima via qualitativa degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente biodiversità, in applicazione della metodologia per determinare la significatività dell'impatto descritta in precedenza.

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente biodiversità derivanti dalle attività di esercizio dell'impianto siano attribuibili a:

- rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica migratoria (impatto diretto);
- variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio (impatto diretto);
- disturbo luminoso (impianto di illuminazione notturno);
- degrado e perdita di habitat naturali (impatto diretto);
- perdita di specie di flora e fauna minacciata (impatto diretto).

Impatto	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica e migratoria.	Bassa	Media	Minima
Variazione del campo termico nella zona di installazione dei	Bassa	Media	Minima

Impatto	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
moduli durante la fase di esercizio.			
Disturbo luminoso (impianto di illuminazione notturno).	Bassa	Media	Minima
Degrado e perdita di habitat naturale.	Bassa	Media	Minima
Perdita di specie di flora e fauna minacciata.	Bassa	Media	Minima

Misure di Mitigazione:

- utilizzo di pannelli di ultima generazione a basso indice di riflettanza;
- previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per semplice moto convettivo o per aerazione naturale;
- mantenimento dell'uso agricolo dei suoli;
- manutenzione della fascia arborea mitigativa lungo la recinzione del campo agrivoltaico, che potrà esercitare un'azione di richiamo e di protezione per la fauna;
- recinzione perimetrale da sottoporre a controllo/manutenzione anche al fine di preservarne un'altezza da piano campagna (circa 20 cm) adeguata a permettere il transito della microfauna terrestre.

Si fa inoltre presente che la natura di impianto agrivoltaico, lungi dall'essere considerata una minaccia per l'integrità degli habitat, degli ecosistemi fluviali e dei corridoi ecologici, rappresenta un'opportunità per la costruzione di aree di sosta (o stepping stones), cioè di quelle aree, anche di piccole dimensioni, in grado di fornire rifugio e alimentazione alle specie in transito, rafforzando in modo puntiforme la funzionalità ecologica della rete. Recenti studi hanno dimostrato come l'agricoltura possa svolgere un ruolo attivo nella tutela della biodiversità extra-agricola e possa rafforzare le connessioni ecologiche del territorio, attraverso l'impostazione di una certa rotazione, attraverso la distribuzione spaziale delle colture nei diversi appezzamenti aziendali, la gestione dei terreni, la conservazione e manutenzione delle infrastrutture ecologiche presenti. A tale proposito si sottolinea ancora che la recinzione perimetrale sarà rialzata da terra di circa 20 cm, al fine di permettere il transito della microfauna terrestre all'interno del campo agrivoltaico e che la fascia arborea perimetrale potrà invece esercitare un'azione di richiamo e di protezione anche per la stessa.

5.2.4.4 Fase di dismissione

Viene presentata di seguito la stima via qualitativa degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente biodiversità, in applicazione della metodologia per determinare la significatività dell'impatto descritta in precedenza.

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente biodiversità derivanti dalle attività di dismissione dell'impianto siano attribuibili a:

- aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto);
- rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere (impatto diretto).

Impatto	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere.	Trascurabile	Media	Minima
Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere.	Trascurabile	Media	Minima

Misure di Mitigazione:

- ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- rispettare i limiti di velocità dei mezzi di trasporto;

- utilizzare della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico;
- irrorazione della viabilità per limitare il sollevamento polveri.

5.2.4.5 Stima degli Impatti Residui

Il progetto di impianto agrivoltaico, nell'intero ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta interferenze importanti con la componente biodiversità e la valutazione condotta non ha ravvisato particolari criticità.

Impatto Componente Biodiversità	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere</i>			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • razionalizzazione degli spazi dedicati alle operazioni di cantierizzazione per minimizzare la superficie occupata; • ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti; • rispettare i limiti di velocità dei mezzi di trasporto; • utilizzare della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico; • irrorazione della viabilità per limitare il sollevamento polveri. 	Trascurabile
Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Minima		Trascurabile
Degrado e perdita di habitat naturale	Minima		Minima
Perdita di specie di flora e fauna minacciata	Minima		Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Rischio del probabile fenomeno "abbagliamento" e "confusione biologica" sull'avifauna acquatica e migratoria	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • utilizzo di moduli fotovoltaici performanti di ultima generazione. 	Trascurabile
Variazione del campo termico nella zona di installazione dei moduli durante la fase di esercizio	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • previsione di una sufficiente circolazione d'aria al di sotto dei pannelli per moto convettivo e/o aereazione naturale. 	Trascurabile
Degrado e perdita di habitat naturale	Minima	<ul style="list-style-type: none"> • recinzione perimetrale a circa 20 cm da p.c. per transito microfauna. • manutenzione della fascia arborea perimetrale (richiamo per la fauna). • mantenimento dell'attuale uso agricolo del sedime. 	Trascurabile
Perdita di specie di flora e fauna minacciata	Minima		Trascurabile
<i>Fase di Dismissione</i>			
Aumento del disturbo antropico da parte dei mezzi di cantiere	Minima		Trascurabile

Impatto Componente Biodiversità	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
Rischio di collisione di animali selvatici da parte dei mezzi di cantiere	Minima	<ul style="list-style-type: none"> ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti. rispettare i limiti di velocità dei mezzi di trasporto; utilizzare della viabilità esistente per minimizzare la sottrazione di habitat e disturbo antropico; irrorazione della viabilità per limitare il sollevamento polveri. 	Trascurabile

5.2.5 Sistema paesaggio

L'analisi sul patrimonio culturale e identitario, e del sistema antropico in generale, è utile per dare una più ampia definizione di ambiente, inteso sia in termini di beni materiali (beni culturali, ambienti urbani, usi del suolo, ecc...), sia come attività e condizioni di vita dell'uomo (salute, sicurezza, struttura della società, cultura, abitudini di vita).

L'insieme delle condizioni insediative del territorio nel quale l'intervento esercita i suoi effetti diretti ed indiretti va considerato sia nello stato attuale, sia soprattutto nelle sue tendenze evolutive, spontanee o prefigurate dagli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica vigenti.

A tal proposito si ritiene che l'installazione di tale impianto all'interno di un'area vasta non caratterizzata dalla presenza massiva di impianti simili riduca significativamente la possibilità di incidere negativamente sulla percezione paesaggistica. Inoltre, la tipologia impiantistica (Agrivoltaico) mira alla salvaguardia delle attività agricole preesistenti.

Fonte di Impatto

- Presenza fisica del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali di cantiere, impatto luminoso;
- Presenza del parco agrivoltaico e delle opere di connessione;
- Interferenza con vincoli paesaggistici

Orse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Viste panoramiche;
- Elementi del paesaggio che hanno valore simbolico per la comunità locale;
- Turisti e abitanti;

Beni storici tutelati. Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Facendo riferimento all'area che sarà interessata dall'intervento in progetto, la zona è dominata da un caratteristico paesaggio agro-silvo-pastorale, con prevalente dominanza di ambienti agricoli tradizionali, con pascoli e seminativi (talora anche con oliveti), frammisti ad aree boscate e particolarmente ricchi di elementi vegetali lineari e puntuali (siepi, filari alberati, grandi alberi camporilli, ecc.). Oltre a tale eccellenza di valore regionale, altri nodi degli agroecosistemi si localizzano tra Civitella M.ma e Paganico, nei versanti di Casal di Pari fino al corso del fiume Ombrone, nelle Colline di Campagnatico, di Roselle (oliveti su poggi calcarei), o nella pianura costiera di Foce d'Ombrone.
- Rispetto alle aree di impianto, la vasta pianura agricola e alluvionale di Grosseto, tra il Fiume Ombrone e il Torrente Bruna, risulta dominata dalla matrice agroecosistemica di pianura caratterizzata da minore valenza funzionale nell'ambito della rete, rispetto alla matrice collinare, per la minore dotazione di elementi strutturali lineari o puntuali (filari alberati, siepi, boschetti, ecc.) e per la maggiore specializzazione delle coltivazioni.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Volumi e posizione degli elementi.

Tabella 36: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Sistema Paesaggio

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali; • Impatti dovuti ai cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio; • Impatto luminoso del cantiere. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti visivi dovuti alla presenza del parco fotovoltaico e delle opere di connessione (breve tratto di linea aerea). 	<ul style="list-style-type: none"> • I potenziali impatti previsti saranno simili a quelli attesi in fase di costruzione.

5.2.5.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/Importanza

La sensitività/vulnerabilità/importanza della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati e descritti nel paragrafo successivo è stata condotta utilizzando i seguenti criteri di valutazione:

Livello di sensitività	Definizione
Bassa/Locale	Bassa o media importanza e rarità, scala locale.
Media/Nazionale	Altamente importante e raro su scala nazionale con limitato potenziale di sostituzione.
Alta/Internazionale	Molto importante e raro su scala internazionale con limitato potenziale di sostituzione.

La valutazione della magnitudo di ciascun impatto potenziale è stata effettuata in base alle tabelle riportate di seguito, di cui una è focalizzata sulla componente visiva ed una sul paesaggio:

Magnitudo componente visiva	Definizione
Trascurabile	Un cambiamento che è appena o raramente percettibile a distanze molto lunghe, o visibile per un breve periodo, magari ad un angolo obliquo, o che si fonde con la vista esistente. Il cambiamento può essere a breve termine.
Bassa	Un sottile cambiamento nella vista, a lunghe distanze, o visibile per un breve periodo, magari ad un angolo obliquo, o che si fonde in una certa misura con la vista esistente. Il cambiamento potrebbe essere a breve termine.
Media	Un notevole cambiamento nella vista ad una distanza intermedia, risultante in un nuovo elemento distinto in una parte prominente della vista, o in un cambiamento a più ampio raggio, ma meno concentrato in una vasta area. Il cambiamento può essere di medio-lungo termine e potrebbe non essere reversibile.
Alta	Un cambiamento chiaramente evidente nella vista a distanza ravvicinata, che interessa una parte sostanziale della vista, visibile di continuo per un lungo periodo, o che ostruisce elementi importanti della vista. Il cambiamento potrebbe essere di medio-lungo termine e non sarebbe reversibile.

Magnitudo paesaggio	Definizione
Trascurabile	Un impercettibile, appena o raramente percettibile cambiamento nelle caratteristiche del paesaggio. La modifica può essere a breve termine.
Bassa	Un sottile cambiamento nelle caratteristiche del paesaggio valutato su un'ampia area di un cambiamento più evidente, oppure su un'area ristretta o percepita di rado. Il cambiamento potrebbe essere a breve termine.
Media	Un notevole cambiamento nelle caratteristiche del paesaggio, percepito frequentemente o continuo, su una vasta area; od un cambiamento chiaramente evidente in un'area ristretta che può essere percepito di rado. Il cambiamento può essere di medio-lungo periodo e può non essere reversibile.
Alta	Un chiaramente evidente, frequentemente percepito ed in continuo cambiamento delle caratteristiche del paesaggio che interessano una vasta area. Il cambiamento può essere a lungo termine e non sarebbe reversibile.

5.2.5.2 Fase di cantiere

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente siano attribuibili a:

- Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio
- Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali
- Impatto luminoso del cantiere

Impatto	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Bassa	Media	Minima
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	Media	Minima
Impatto luminoso del cantiere	Bassa	Media	Minima

Misure di mitigazione:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi in cantiere, riduzione al minimo dei cumuli di materiale asportato.

5.2.5.3 Fase di esercizio

Di seguito si riporta una stima degli impatti sulla componente in oggetto condotta in via qualitativa con l'ausilio di mappe di intervisibilità teorica e verifiche puntuali. Tale stima consente di individuare in modo dettagliato le aree di impianto visibili e le conseguenti misure di mitigazione necessarie per ridurre e/o eliminare questa componente di impatto.

Le analisi di visibilità teorica in ambiente GIS mirano a verificare se, ed eventualmente "quanto", un dato oggetto sia visibile da una certa posizione di osservazione o quale area sia visibile da una data posizione.

Le analisi di visibilità sviluppate in ambiente GIS utilizzano un approccio metodologico basato su criteri geografico-orografici. Partendo da un raster che rappresenta il modello digitale del terreno o DTM²⁵, l'analisi di intervisibilità definisce il segmento congiungente il

²⁵ DTM: Modello digitale del terreno che tiene conto solo delle quote del terreno stesso e non di tutti gli oggetti presenti su di esso quali vegetazione, edifici ed altri manufatti

punto di osservazione e l'oggetto osservato (detto "raggio visuale" o LOS acronimo della locuzione inglese "line of sight") e valuta la quota rispetto alla superficie topografica. Il requisito perché si possa parlare di visibilità è che le quote di ogni punto del segmento siano strettamente maggiori di quelle espresse dalla sottostante superficie topografica.

Pertanto, le mappe di intervisibilità teorica presentano la porzione di territorio da cui sono potenzialmente visibili le strutture in progetto.

Per il caso in oggetto, l'analisi di visibilità teorica dell'area è stata realizzata tramite software ArcGIS Pro utilizzando il modello topografico del terreno (DTM - Digital Terrain Model) reso disponibile dall'INGV nell'ambito del progetto TINITALY 1.1, con risoluzione spaziale 10 x 10 m. All'interno dell'ambiente ArcGIS Pro di ESRI, utilizzando l'apposito tool viewshed, è stata eseguita l'analisi della visibilità dell'impianto agro-fotovoltaico in progetto all'interno del bacino visivo. Il bacino visivo è stato limitato in un intorno di circa 5 km. La mappa restituisce tutti i pixel nei quali l'oggetto è visibile all'interno del bacino indicato.

Sono state individuate quattro categorie di intervisibilità calibrate in base alla percentuale di impianto potenzialmente visibile:

- Zone a visibilità nulla, quando nessuna parte di impianto è potenzialmente visibile;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto < 25 %;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto comprese tra il 25 % ed il 50 %;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto comprese tra il 50 % ed il 75 %;
- Zone con percentuali di visibilità dell'impianto > 75 %.

In Tavola SIA_TAV_26b si riporta il risultato dell'analisi di cui sopra, il cui estratto è raffigurato in Figura 104.

La mappa di intervisibilità evidenzia le zone del territorio interne all'area di valutazione dalle quali teoricamente è visibile in tutto o in parte l'impianto fotovoltaico in progetto. Il risultato è calibrato in base alla percentuale di impianto potenzialmente visibile. Le mappe permettono di escludere dall'analisi paesaggistica le zone di territorio dalle quali non risulta visibile l'intervento solo in relazione alla conformazione del terreno.

Per il caso in oggetto, il territorio nel quale si inserisce l'impianto è caratterizzato da una conformazione pianeggiante di fondovalle con rilevati collinari comunque prossimi al sito. Infatti, le alture più vicine sono poste a circa 1,5 km ad est (estreme propaggini meridionali di una dorsale collinare culminante nell'abitato di Montepescali).

Dall'analisi dei dati areali inerenti l'intervisibilità teorica si evince che la sola conformazione morfologica dell'area limita la visibilità del luogo di installazione e che l'impianto risulterà percepibile (in parte od in toto) dal 32% circa dell'area di studio avente raggio 5 km dall'impianto.

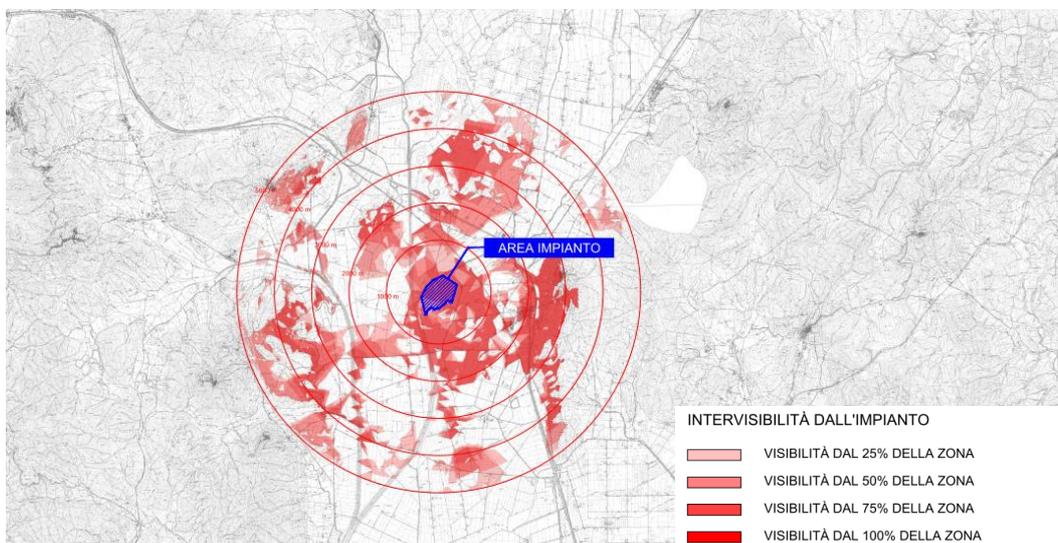


Figura 104 - Mappa della intervisibilità teorica dalle zone di impianto (cfr. elaborato SIA_TAV_26b)

Di seguito si analizzano le relazioni di intervisibilità esistenti tra l'impianto proposto ed il sistema dei beni paesaggistici e storico-culturali. Tale analisi consente di valutare la significatività delle interferenze percettive indotte dalle opere.

Sono quindi state analizzate le relazioni con i seguenti elementi del sistema dei beni paesaggistici e storico-culturali:

- gli immobili ed aree di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 del D.lgs. 42/2004;
- i beni archeologici tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004;
- i beni architettonici tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004.

L'analisi è stata eseguita nell'area di impatto visivo potenziale di 5 km, come sopra esplicitato, nonostante linee guida²⁶ indichino che si possa limitare l'analisi ad un intorno di circa 3 km.

L'esito di tale disamina è cartograficamente riportato in Tavola SIA_TAV_27, nella quale si rappresenta l'ubicazione delle aree soggette a tutela paesaggistica ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs 42/2004 ed i beni culturali di interesse culturale in rapporto all'intervisibilità teorica dell'impianto. Un estratto di tale tavola è riportato in Figura 109.

La seguente tabella elenca i beni identificati nell'area di impatto visivo potenziale e fornisce un giudizio di percezione visiva dei beni stessi sulla base dell'analisi di intervisibilità teorica eseguita.

Tipologia	Denominazione	Classificazione	Codice	Rapporto visivo
Beni archeologici tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004 - agg. 04/2022	RESTI DI EDIFICI DI EPOCA ROMANA	Archeologico-42/2004	90530115322	non percepibile
	MAUSOLEO ROMANO	Archeologico-1089/1939	90530115310	non percepibile
	SITO DI ETA' PREISTORICA	Archeologico-42/2004	90530115422	non percepibile
	INSEDIAMENTO PLURISTRATIFICATO CHE HA RESTITUITO TESTIMONIANZE ARCHEOLOGICHE COMPRESSE FRA IL VI SEC. A.C. E IL VII SEC D.C.	Archeologico-42/2004	90530115321	parzialmente percepibile
	VILLA RUSTICA ROMANA	Archeologico-1089/1939	90530065289	non percepibile
	TOMBA ETRUSCA DELLA FIBULA D'ORO	Archeologico-1089/1939	90530065295	percepibile
	TOMBA DEL DIAVOLINO	Archeologico-1089/1939	90530065296	percepibile
	AREA DI RISPETTO ALLA TOMBA DEL DIAVOLINO	Archeologico-1089/1939	90530065297	parzialmente percepibile
	TOMBA ETRUSCA DELLA PIETRERA	Archeologico-1089/1939	90530065291	percepibile
	AREA DI RISPETTO ALLA TOMBA ETRUSCA DELLA PIETRERA	Archeologico-1089/1939	90530065292	parzialmente percepibile
Beni architettonici tutelati ai sensi della parte II del D.Lgs. 42/2004 - agg. 04/2022	COMPLESSO ROMANICO CON CHIESA NEL POGGIO MOSCONCINO	Architettonico-1089/1939	90530110145	non percepibile
	AZIENDA AGRICOLA "IL TERZO"	Architettonico-42/2004	90530110468	non percepibile
	ROMITORIO DI SANTA MARIA	Architettonico-1089/1939	90530110123	non percepibile
	CHIESA DI SAN LORENZO	Architettonico-1089/1939	90530110003	parzialmente percepibile
	TORRIONE	Architettonico-42/2004	90530110324	non percepibile
	CHIESA DI SAN NICCOLO'	Architettonico-1089/1939	90530110002	non percepibile
	CASSERO DI MONTEPESCALI	Architettonico-1089/1939	90530110304	parzialmente percepibile

²⁶ Determinazione del Dirigente Servizio Ecologia della Regione Puglia del 6 giugno 2014 n. 162

CASA CANTONIERA	Architettonico-42/2004	90530110605	non percepibile
PODERE GLI SCHETI	Architettonico-42/2004	90530100579	parzialmente percepibile
fattoria	Architettonico-499/1999	90530100041	percepibile

Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art. 136 del D.Lgs. 42/2004

Non presenti nel buffer dei 5km

Da come si evince in tabella, la maggioranza dei beni di interesse culturale presenti nell'area di analisi non presenta una intervisibilità teorica con le aree di impianto.

Per quanto concerne i centri abitati si evidenzia che non vi sono centri matrice individuati dal PIT-PPr della Regione Toscana all'interno dell'areale oggetto di analisi. Il Centro Matrice più prossimo alle aree di intervento è l'abitato di Giuncarico, collocato circa 5 km a Nord-Ovest del sito di progetto. Considerando la distanza di tale potenziale recettore, si esclude che vi possano essere interferenze visive rilevanti per la percezione dei luoghi di un osservatore collocato nell'abitato di Giuncarico. Infatti, lo sviluppo verticale contenuto dell'impianto in progetto (altezza massima del bordo superiore delle vele fotovoltaiche è di circa 4m) e l'adattabilità planimetrica al terreno dell'impianto fanno sì che le opere si confondano con lo sfondo circostante già a una media distanza (indicativamente sopra i 3 km). Inoltre, gli interventi di mitigazione paesaggistica previsti nel progetto assicurano una quasi totale copertura visiva dell'impianto per osservatori posti a quote topografiche analoghe a quelle di impianto. Di seguito si mostrano alcune riproduzioni elaborate per evidenziare la forte mitigazione visiva prodotta dalla fascia arborea perimetrale:

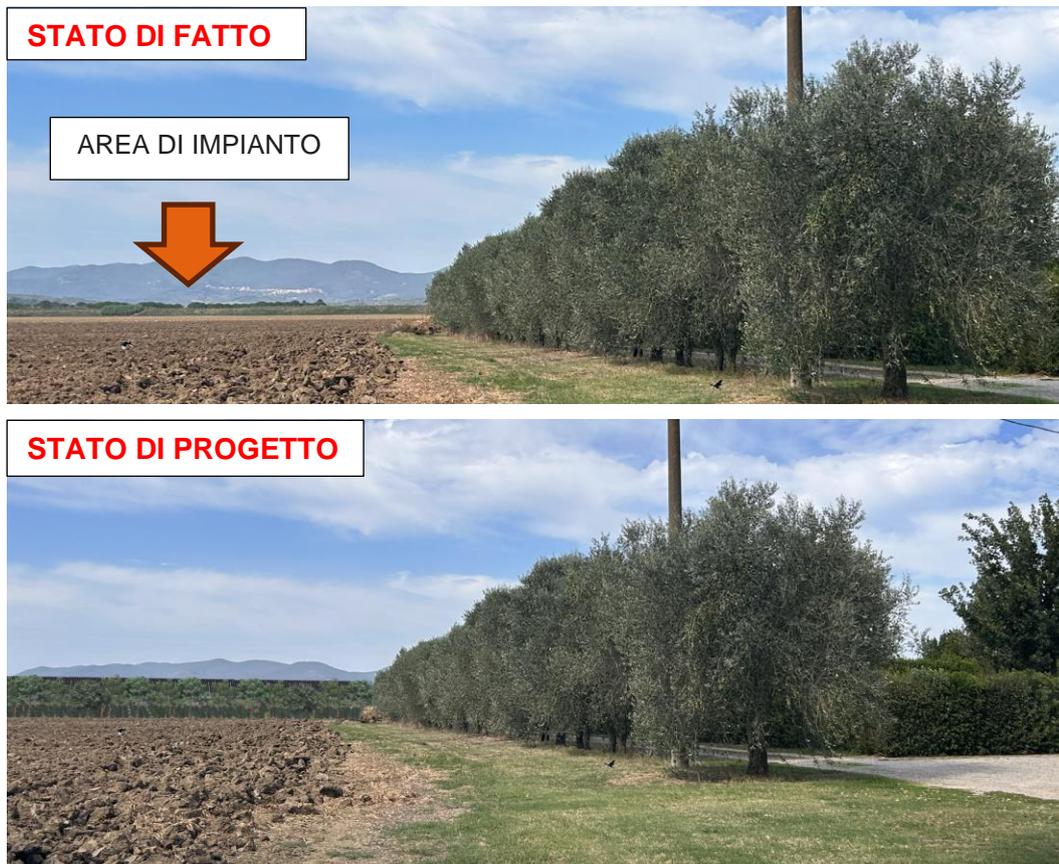


Figura 105 - Ante e post operam con realizzazione dell'area di compensazione verde

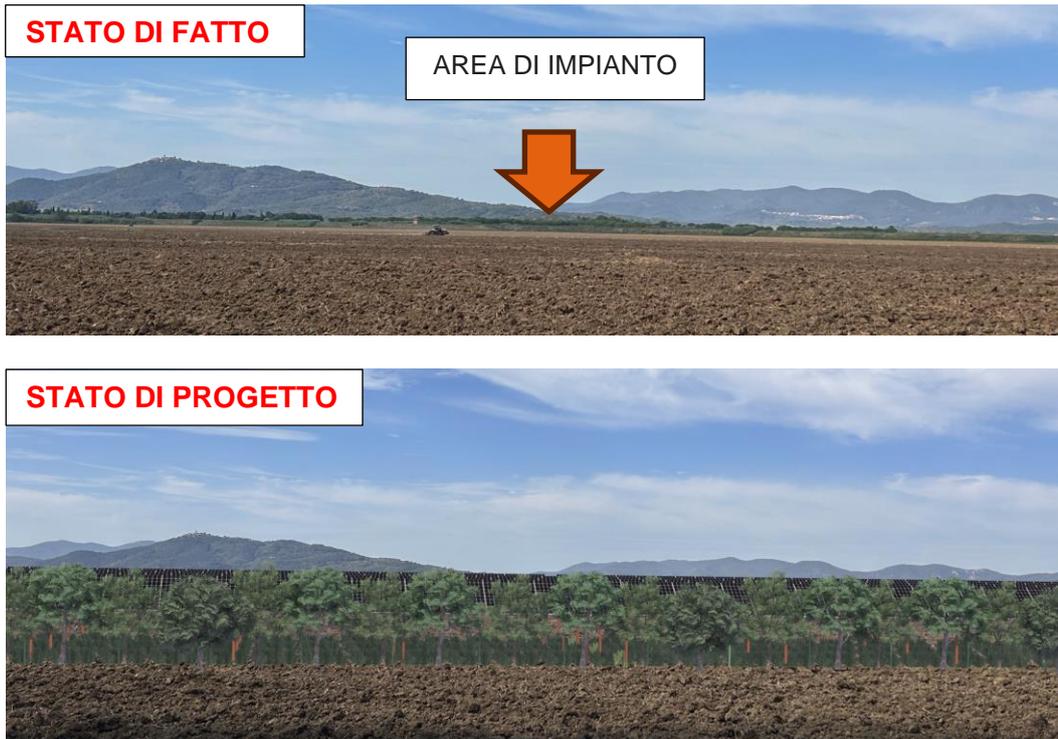


Figura 106 - Ante-operam e post-operam, con realizzazione dell'area di compensazione verde

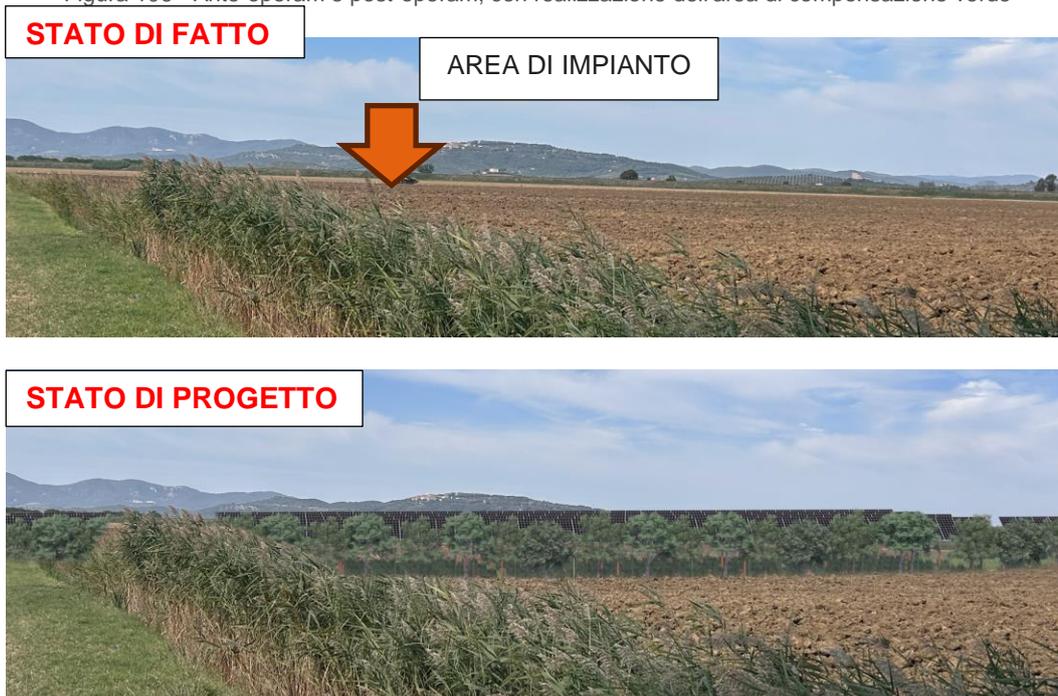


Figura 107 - Ante-operam e post-operam, con realizzazione dell'area di compensazione verde

Per la ricognizione dei centri urbani presenti nell'area di impatto potenziale sono state consultate le basi territoriali ISTAT, in particolare il layer informativo "località italiane" aggiornato al 2011, limitandosi alle tipologie di località 1 "centro abitato" e 2 "nucleo abitato".

Nell'area di impatto potenziale è presente il Centro Abitato "Braccagni", ubicato lungo il fondovalle circa 1,5 km a sud-est del sito di progetto ed il Centro Abitato "Montepescali", collocato in posizione sopraelevata rispetto alla valle (su crinale collinare), circa 2,6 km a est del sito (cfr. Figura 108). Relativamente al Centro Abitato "Braccagni", questo essendo collocato lungo il fondovalle presenta limitate interferenze visive derivanti dalle opere in

oggetto, peraltro notevolmente mitigate dagli interventi di inserimento paesaggistico previsti in progetto, si veda fotosimulazioni sopra riportate.

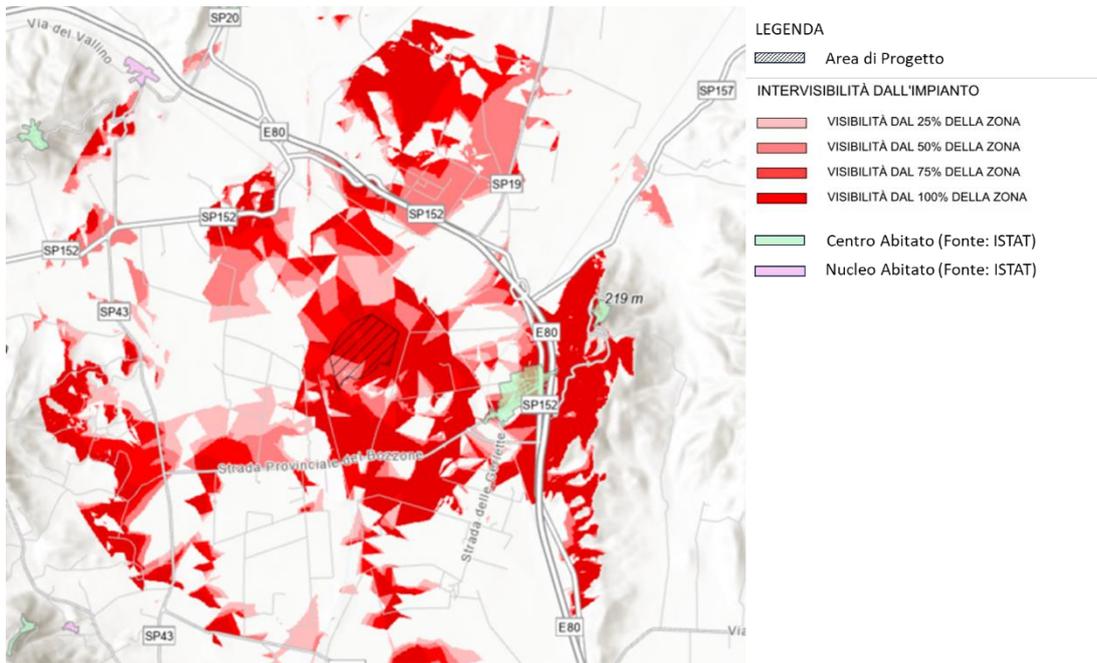


Figura 108 - Edificato e rete viaria in rapporto all'intervisibilità di impianto

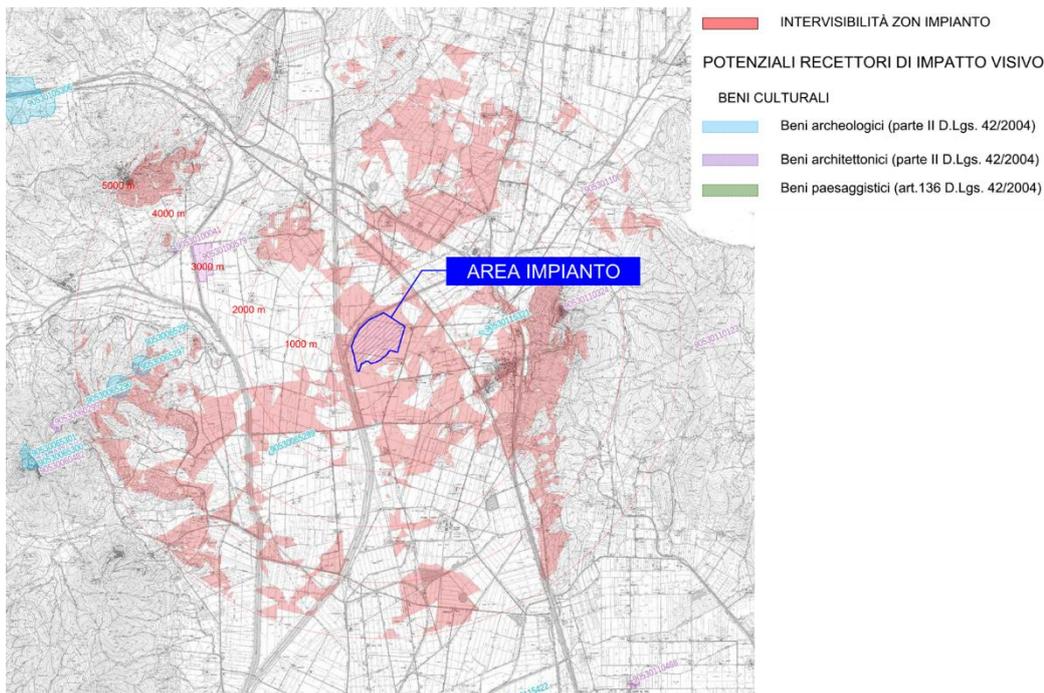


Figura 109 - Intervisibilità teorica e potenziali recettori di impatto visivo (cfr. elaborato SIA_TAV_27)

Per quanto concerne il Centro Abitato di "Montepascali", questo essendo situato in posizione morfologicamente elevata presenta una intervisibilità con l'area di impianto che rimarrà tale nonostante le misure di inserimento paesaggistiche previste in progetto. Si specifica, tuttavia, che l'area di impianto sarà visibile solamente dalla porzione esterna a ovest dell'abitato. Inoltre, l'impianto potrà potenzialmente essere visibile da alcune porzioni delle strade adiacenti ed in particolare da alcuni tratti della Strada Comunale per Montepascali che collega la SP152 del fondovalle con l'abitato stesso.

L'analisi di cui sopra è da considerarsi conservativa in quanto considera esclusivamente le condizioni orografiche sito specifiche e le caratteristiche dell'opera.

L'intervisibilità teorica non tiene conto:

- delle possibilità fisiologiche della visione umana
- della presenza di altri elementi sopra suolo quali fabbricati, vegetazione, infrastrutture viarie, alberi e quant'altro potrebbe interferire nel percorso della congiungente tra il punto di osservazione e il punto di bersaglio
- delle condizioni meteorologiche/atmosferiche.

Pertanto, la visibilità effettiva dell'impianto nelle aree di intervisibilità teorica sarà influenzata dagli elementi di schermatura presenti sopra la superficie topografica e dalla distanza tra l'osservatore ed i campi fotovoltaici. Inoltre, non è stata presa in considerazione la natura dell'impianto, ovvero un impianto di tipo agrivoltaico che è stato sviluppato con adeguati interventi di inserimento paesaggistico (fascia perimetrale di mitigazione).

La rappresentazione fotografica dello stato dei luoghi riportata nell'elaborato SIA TAV 29, mostra, infatti, che numerosi punti nell'intorno del sito non presentano intervisibilità con le aree di impianto per presenza di elementi fuori terra quali vegetazione ed edificato. Per la presa visione di tali elementi si rimanda all'elaborato stesso. L'ubicazione dei punti di scatto fotografico è riportata nell'elaborato SIA TAV 28.

Nei punti ritenuti di maggior rilevanza dal punto di vista paesaggistico sono state eseguite fotosimulazioni con l'inserimento delle opere di progetto. Tali fotosimulazioni sono riportate nell'elaborato SIA TAV 30, che costituisce parte integrante del presente documento ed al quale si rimanda.

In definitiva, considerando la natura di impianto agrivoltaico, la posizione, inserita in un contesto agricolo e caratterizzato dalla presenza di attività agricole, la sua scarsa visibilità e l'assenza di apprezzabili interferenze con i valori paesaggistici, storici, artistici o culturali dell'area interessata si stima il seguente impatto sulla componente paesaggio:

Impatto	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco fotovoltaico e delle opere di connessione	Media	Bassa	Minima

Misure di mitigazione:

- Realizzazione di una fascia arborea che percorrerà tutto il perimetro del parco agrivoltaico.

5.2.5.4 Fase di dismissione

Si prevede che gli impatti potenziali sulla componente siano attribuibili a:

- Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali
- Impatto luminoso del cantiere

Impatto	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Bassa	Media	Minima
Impatto luminoso del cantiere	Bassa	Media	Minima

Misure di mitigazione:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi in cantiere, riduzione al minimo dei cumuli di materiale asportato;
- Ottimizzazione dei tempi di esecuzione dei lavori di dismissione.

5.2.5.5 Stima degli Impatti Residui

Impatto Componente Paesaggio	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere</i>			
Cambiamenti fisici degli elementi che costituiscono il paesaggio	Minima	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero di mezzi in cantiere 	Trascurabile
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Minima		Trascurabile
Impatto luminoso del cantiere	Minima		Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Impatto visivo dovuto alla presenza del parco fotovoltaico e delle strutture connesse	Minima	<ul style="list-style-type: none"> Piantumazione di siepi lungo il perimetro delle zone di impianto per la mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto. La creazione di un'area dedicata a rimboschimento sarà infatti una componente fortemente mitigativa sul fattore visivo dell'impianto agrivoltaico 	Minima
<i>Fase di Dismissione</i>			
Impatto visivo dovuto alla presenza del cantiere, dei macchinari e dei cumuli di materiali	Minima	<ul style="list-style-type: none"> Ottimizzazione del numero di mezzi in cantiere 	Trascurabile
Impatto luminoso del cantiere	Minima		

5.2.6 Agenti fisici

5.2.6.1 Rumore

Fonte di Impatto

- Emissione sonore dei mezzi di cantiere.

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Popolazione residente nei pressi dell'area di intervento. Sono stati individuati 2 recettori R1, R2.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Lo scenario attuale descritto nel Quadro Ambientale evidenzia l'assenza di elementi critici in tal senso.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione delle emissioni di rumore.

Tabella 37: Principali Fonti di Impatto, Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati – Sistema Paesaggio

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sul livello sonoro presente in sito dovuti alle emissioni dei mezzi di cantiere utilizzati per la costruzione dell'impianto e delle opere annesse (recinzioni, viabilità, cabine, componentistica impianti, ecc.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti trascurabili sono attesi per le operazioni di manutenzione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Impatti di natura temporanea sul livello sonoro presente in sito dovuti alle emissioni dei mezzi di cantiere utilizzati per la costruzione dell'impianto e delle opere annesse (recinzioni, viabilità, cabine, componentistica impianti, ecc.)

5.2.6.1.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

La metodologia seguita per la valutazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la "magnitudo" degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la sensitività/vulnerabilità/importanza dei recettori/risorse. Nello specifico, adottando come fattori di analisi quelli indicati nel paragrafo 6.1.1.2 si ottiene un valore di sensitività/vulnerabilità/importanza della componente rumore trascurabile.

5.2.6.1.2 Fase di cantiere e Fase di dismissione

Viene presentata di seguito la stima via quantitativa degli impatti derivanti dalle possibili interferenze del progetto con la componente rumore, in applicazione della metodologia per determinare la significatività dell'impatto descritta nel paragrafo 6.1.1.2.

In ottemperanza di quanto previsto dalla Legge 447/95 in materia di acustica ambientale e dalla Legge Regionale n. 67 del 29/11/2004 e s.m.i., il Comune di Grosseto (GR), si è dotato del Piano di Zonizzazione Acustica da settembre 2018 (Deliberazione del Consiglio Comunale n. 47 del 27/05/2013) e pertanto debbono essere applicati i limiti massimi ammissibili previsti dalla zonizzazione acustica; è necessario sottolineare che l'area oggetto di intervento risulta ubicata fuori dai limiti di zonizzazione previsti e per questo, cautelativamente, si considererà ricadente nella Classe III "aree di tipo misto" i cui limiti di emissione previsti sono rispettivamente 55 dB(A) per le ore diurne e 45 dB(A) per le ore notturne (tabella B del D.P.C.M. 14 novembre 1997).

Anche gli edifici civili oggetto di indagine, presi come rappresentanti e rappresentativi degli edifici civili potenzialmente esposti ed interessati dal progetto dell'impianto FV, e definiti come recettori R1, R2, per lo stesso motivo illustrato precedentemente, si considerano ricadenti all'interno della Classe III "aree di tipo misto" i cui limiti di immissione previsti sono rispettivamente 60 dB(A) per le ore diurne e 50 dB(A) per le ore notturne (tabella C del D.P.C.M. 14 novembre 1997).

Peraltro, quanto detto, può essere rimandato all'area zonizzata prossima all'intervento in oggetto che, per aree agricole, si riconducono alla Classe III.

In sintesi, i limiti acustici che l'esercizio dell'attività produttiva di cui all'opera in progetto dovrà rispettare, risultano:

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
 Tabella B - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI EMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III Aree di tipo misto	55	45

D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"
 Tabella C - VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE - Leq in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
III Aree di tipo misto	60	50

Art.4 - D.P.C.M. 14 novembre 1997 - Valore limite differenziale di immissione

Valore limite differenziale di immissione	Tempi di riferimento	
	Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
	5 dB(A)	3 dB(A)

Le operazioni di cantiere che potrebbero generare emissioni sonore significative sono prevalentemente riconducibili a:

- Mezzi meccanici in movimento in area cantiere e da/verso il sito di progetto;
- Attività di scotico, scavo e riporto (opere di fondazione per locali cabine elettriche, posa dei sostegni dei moduli e dei cavidotti previsti, livellamento delle aree, realizzazione viabilità interna e piazzali, etc.);
- Attività di infissione dei sostegni dei moduli mediante macchina battipalo.

È importante sottolineare che in tale fase le emissioni sonore dai mezzi meccanici impiegati durante le lavorazioni in oggetto è da considerarsi a carattere temporaneo, prevalentemente concentrato durante le opere civili che avranno una estensione temporale e spaziale limitata. Pertanto, tali impatti saranno da considerarsi del tutto reversibili poiché cesseranno al termine dei lavori previsti.

Analogamente a quanto già descritto, si ribadisce che alcune attività potranno iniziare e svolgersi contemporaneamente in aree differenti del Sito e in modo consequenziale (come, ad esempio, la battitura dei pali per le strutture di sostegno dei moduli), in modo tale da poter minimizzare la durata temporale delle attività e delle relative emissioni.

Le opere in progetto si realizzeranno in un territorio prevalentemente agricolo con bassa densità abitativa e, considerando il carattere temporaneo, è plausibile escludere effetti di rilievo sulle aree circostanti dovuti all'immissione sonora.

L'esito della valutazione della significatività degli impatti in fase di cantiere per l'agente fisico rumore è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Aumento temporaneo della pressione sonora, indotta dalle emissioni dei mezzi di cantiere utilizzati per la costruzione/posa delle componenti di impianto	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> breve termine, 2 <u>Scala:</u> evidente, 3 <u>Frequenza:</u> costante, 4	Bassa 10	Bassa	Trascurabile

Alla luce di quanto sopra, per criterio di cautela, è stata in ogni modo prevista l'attivazione di un'attività di monitoraggio per l'agente fisico rumore, per la sola fase di cantiere, al fine di confermare le stime previsionali qui condotte, a tutela della popolazione residente in prossimità delle aree di installazione (recettori R1 ed R2 - cfr. Figura 110): per i dettagli si rimanda all'allegato Piano di Monitoraggio (cfr. elaborato SIA_REL_02).

Misure di Mitigazione

Tra le misure di mitigazione per gli impatti potenziali legati a questa fase si ravvisano:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Ottimizzazione degli orari di cantiere, concentrando le operazioni più rumorose in corrispondenza delle fasce orarie meno impattanti per i recettori;
- Adozione di procedure operative/gestionali (formazione personale/addetti, piano di manutenzione mezzi/attrezzature).

5.2.6.1.3 Fase di esercizio

Per l'impatto della fase di esercizio sull'agente fisico rumore si rimanda alla Valutazione previsionale di impatto acustico (codice elaborato SIA_REL_09), che costituisce parte integrante del presente SIA.

In tale elaborato si considerano le nuove sorgenti acustiche rappresentate dai Trasformatori (St) BT/AT che saranno ubicati all'interno delle Power Station previste a progetto (cfr. SIA_TAV_14). Le nuove sorgenti sonore saranno attive nel solo periodo diurno.

I trasformatori saranno posti in container/cabine di campo che smorzano l'emissione acustica: cautelativamente la valutazione previsionale è stata svolta non considerando l'effetto fonoassorbente dei contenitori ma, considerando il trasformatore come una sorgente puntuale esterna.

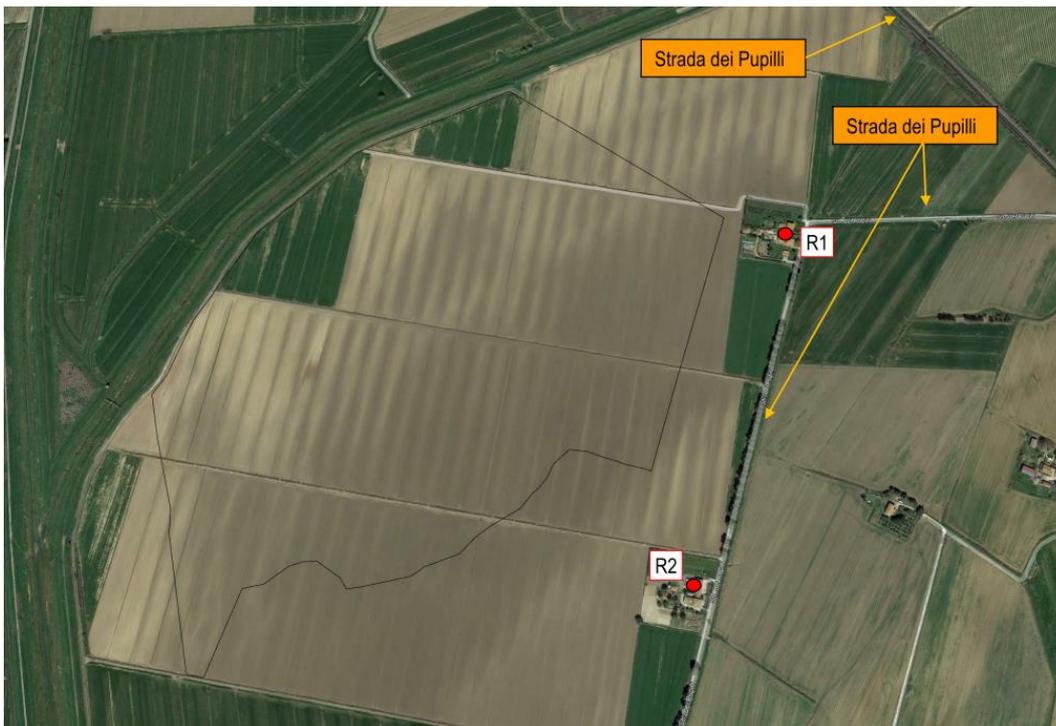


Figura 110 - Campo agrivoltaico con posizione dei recettori

L'analisi dei risultati ha evidenziato il rispetto dei valori limite di legge e che l'impatto complessivo derivante dal futuro esercizio del nuovo impianto agrivoltaico risulta acusticamente non rilevante.

5.2.6.1.4 Stima degli Impatti Residui

Impatto Componente Rumore	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere</i>			
Peggioramento del livello sonoro generale dovuto ai mezzi di cantiere utilizzati per la costruzione dell'impianto e delle opere di connessione.	Trascurabile	Ottimizzazione del numero di mezzi in cantiere. Barriere fonoassorbenti nella zona est dell'impianto.	Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Peggioramento del Clima acustico generale dovuto alla presenza dei trasformatori	Trascurabile	Non previste in quanto l'impatto potenziale è non significativo.	Trascurabile
<i>Fase di Dismissione</i>			
Peggioramento del livello sonoro generale dovuto ai mezzi di cantiere utilizzati per la dismissione dell'impianto e delle opere di connessione.	Trascurabile	Ottimizzazione del numero di mezzi in cantiere.	Trascurabile

5.2.6.2 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Fonte di Impatto

- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Popolazione residente nei pressi dell'area di intervento.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Lo scenario attuale descritto nel Quadro Ambientale evidenzia l'assenza di elementi critici in tal senso.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Modalità di posa dell'elettrodotta (interrato, a profondità idonea a ridurre i valori massimi).

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Nessun impatto previsto 	<ul style="list-style-type: none"> • Potenziali impatti dovuti al campo elettromagnetico generato dalla linea di connessione e dall'impianto agrivoltaico 	<ul style="list-style-type: none"> • Nessun impatto previsto

5.2.6.2.1 Valutazione della Sensività/Vulnerabilità/importanza

La metodologia seguita per la valutazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la "magnitudo" degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la sensitività/vulnerabilità/importanza dei recettori/risorse. Nello specifico, adottando come fattori di analisi quelli indicati nel paragrafo 6.1.1.2 si ottiene un valore di sensitività/vulnerabilità/importanza della componente "Campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici" trascurabile.

5.2.6.2.2 Fase di cantiere e Fase di dismissione

Relativamente alla fase di cantiere e di dismissione, dall'analisi qualitativa realizzata, non risultano impatti significativi relativamente alla componente dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Non sono previste pertanto in questa fase misure di mitigazione in tal senso.

5.2.6.2.3 Fase di esercizio

Si rileva la presenza di un impatto sulla componente "campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico" generato dal campo elettromagnetico afferente all'impianto in sé. L'impianto in progetto è pertanto compatibile ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz), considerando anche, come già indicato, che le cabine non sono in prossimità di luoghi tutelati e non è prevista la permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere nelle aree circostanti le cabine.

L'esito della valutazione qualitativa della significatività degli impatti per la componente "campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico" è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Campo elettromagnetico generato dalla linea di connessione aerea e dall'impianto agrifotovoltaico	<u>Estensione:</u> <i>locale</i> , 1 <u>Durata:</u> <i>lungo termine</i> , 3 <u>Scala:</u> <i>riconoscibile</i> , 2 <u>Frequenza:</u> <i>costante</i> , 4	Bassa 10	Bassa	Trascurabile

5.2.6.2.4 Stima degli Impatti Residui

Il progetto, nell'intero ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente "campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Impatto Componente Campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere</i>			
Impatto sulla componente "campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico"	Trascurabile	Non previste	Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Campo elettromagnetico generato dall'elettrodotto e dall'impianto agrifotovoltaico	Trascurabile	Posa dell'elettrodotto a quota superiore a quella necessaria a garantire la riduzione dei valori limite.	Trascurabile
<i>Fase di Dismissione</i>			
Impatto sulla componente "campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico"	Trascurabile	Non previste	Trascurabile

5.2.7 Viabilità e traffico

Fonte di Impatto

- Lavoratori diretti verso il cantiere nella fase di costruzione e dismissione dell'impianto;
- Lavoratori diretti verso l'impianto in fase di esercizio per la cura delle specie vegetali;
- Mezzi di cantiere e di forniture.

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente **SP152 e Strada dei Pupilli**, oltre alle strade interpoderali locali.
- Popolazione residente nei pressi del cantiere.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Lo scenario attuale descritto nel Quadro Ambientale evidenzia l'assenza di elementi critici in tal senso.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sul traffico locale e sulle infrastrutture stradali presenti nelle aree di intervento.

Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi di cantiere e forniture; 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi di trasporto lavoratori per attività agronomiche 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi di cantiere e di trasporto

5.2.7.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

La sensitività/vulnerabilità/importanza della componente in corrispondenza dei recettori potenzialmente impattati (principalmente popolazione residente nelle aree di impianto e utenti che percorrono le infrastrutture oggetto di studio), data la situazione attuale della componente è considerata **bassa**.

5.2.7.2 Fase di cantiere

Le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto di progetto sono tutte raggiungibili tramite viabilità pubblica, ed in particolare dalla Strada Provinciale n.75, utilizzata per collegamenti interni.

In questa fase non è stato fatto un rilievo dei flussi di traffico che interessano le due strade ma, relativamente alle osservazioni suddette, è possibile considerare i seguenti dati per veicoli/ora:

- **Strada Provinciale n.152: 3 veic/h;**

Il traffico veicolare generato dal cantiere proposto è per lo più circoscritto alle aree di intervento, ad eccezione di:

- Fornitura dei materiali (moduli fotovoltaici, inverter, componentistica impianti, ecc.), stimabile in 3,75 veic/h²⁷;
- Spostamento degli operai verso il cantiere: 15 veicoli al giorno, per cui 1,87 veic/h.

L'incremento dei veicoli generato dal cantiere proposto è di entità trascurabile, pertanto l'impatto - circoscritto comunque alla fase di cantiere – risulta anch'esso trascurabile.

²⁷ Si veda calcolo effettuato al capitolo 5.2.1

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Utilizzo dei mezzi di cantiere	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> frequente, 3	Trascurabile 7	Bassa	Trascurabile
Mezzi per le forniture	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> frequente, 3	Trascurabile 7	Bassa	Trascurabile

Misure di mitigazione

- Utilizzo di entrambe le direzioni di accesso dalla strada dei Pupilli, distinguendo tra mezzi più lunghi ed ingombranti che accederanno da sud e quelli più piccoli invece da nord. Ciò in considerazione dell'attraversamento sottoposto presente nell'area nord che rende non transitabile tale tratto di strada ai mezzi di lavoro con sagoma del veicolo più ingombrante.

5.2.7.3 Fase di esercizio

Relativamente al fattore "viabilità e traffico" nella fase di esercizio, l'impatto è strettamente correlato a:

- Manutenzione dell'impianto (sporadica);
- Manutenzione delle specie vegetali messe in opera.

È possibile, pertanto, considerare l'impatto della suddetta componente trascurabile.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Manutenzione impianto	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Manutenzione specie vegetali	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile

5.2.7.4 Fase di dismissione

Analogamente alla fase di esercizio l'impatto sulla componente "viabilità e traffico" della fase di dismissione è strettamente connesso a:

- Mezzi di cantiere in movimento nelle aree perimetrali e limitrofe a quella di cantiere;
- Mezzi di trasporto per conferimenti a discarica o ad altro sito di destinazione della componentistica di impianto.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Utilizzo dei mezzi di cantiere per la dismissione dell'impianto	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> frequente, 3	Trascurabile 7	Bassa	Trascurabile
Utilizzo dei mezzi per il trasporto a discarica o ad altro sito della	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> frequente, 3	Trascurabile 7	Bassa	Trascurabile

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
componentistica di impianto dismessa				

Misure di mitigazione

- Utilizzo di entrambe le direzioni di accesso dalla strada dei Pupilli, distinguendo tra mezzi più lunghi ed ingombranti che accederanno da sud e quelli più piccoli invece da nord. Ciò in considerazione dell'attraversamento sottoposto presente nell'area nord che rende non transitabile tale tratto di strada ai mezzi di lavoro con sagoma del veicolo più ingombrante.

5.2.7.5 Stima degli Impatti Residui

Il progetto, nell'intero ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente viabilità e traffico e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Impatto Componente Viabilità e Traffico	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere</i>			
Utilizzo dei mezzi di cantiere	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'utilizzo della strada dei Pupilli da entrambi i versi, sia da nord che da sud, distinguendo per tipologia di mezzi che dovranno percorrerla 	Trascurabile
Mezzi per le forniture	Trascurabile		Trascurabile
<i>Fase di Esercizio</i>			
Manutenzione dell'impianto	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Non previste 	Trascurabile
Manutenzione delle specie vegetali	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Non previste 	Trascurabile
<i>Fase di Dismissione</i>			
Utilizzo dei mezzi di cantiere	Trascurabile	<ul style="list-style-type: none"> • Valutare l'utilizzo della strada dei Pupilli da entrambi i versi, sia da nord che da sud, distinguendo per tipologia di mezzi che dovranno percorrerla 	Trascurabile
Mezzi per il trasporto e conferimento a discarica o ad altro sito dei materiali costituenti l'impianto	Trascurabile		Trascurabile

5.2.8 Popolazione e salute umana

Fonte di Impatto

- Mezzi di cantiere, forniture e trasporto a sito di stoccaggio e/o discarica;
- Esposizione al campo elettromagnetico generato dalla linea aerea di connessione e dall'impianto.

Risorse e Recettori Potenzialmente Impattati

- Popolazione residente lungo le reti viarie interessate dal movimento mezzi, per trasporto di materiale e lavoratori, principalmente **SP152 e Strada dei Pupilli**.
- Popolazione residente nei pressi del cantiere, recettori già individuati per la componente acustica ed atmosfera.

Fattori del Contesto (Ante Operam) inerenti alla Valutazione

- Lo scenario attuale descritto nel Quadro Ambientale evidenzia l'assenza di elementi critici in tal senso.

Caratteristiche del Progetto influenzanti la Valutazione

- Gestione delle attività di cantiere con particolare riferimento alle misure di riduzione degli impatti sulla popolazione ivi residente.

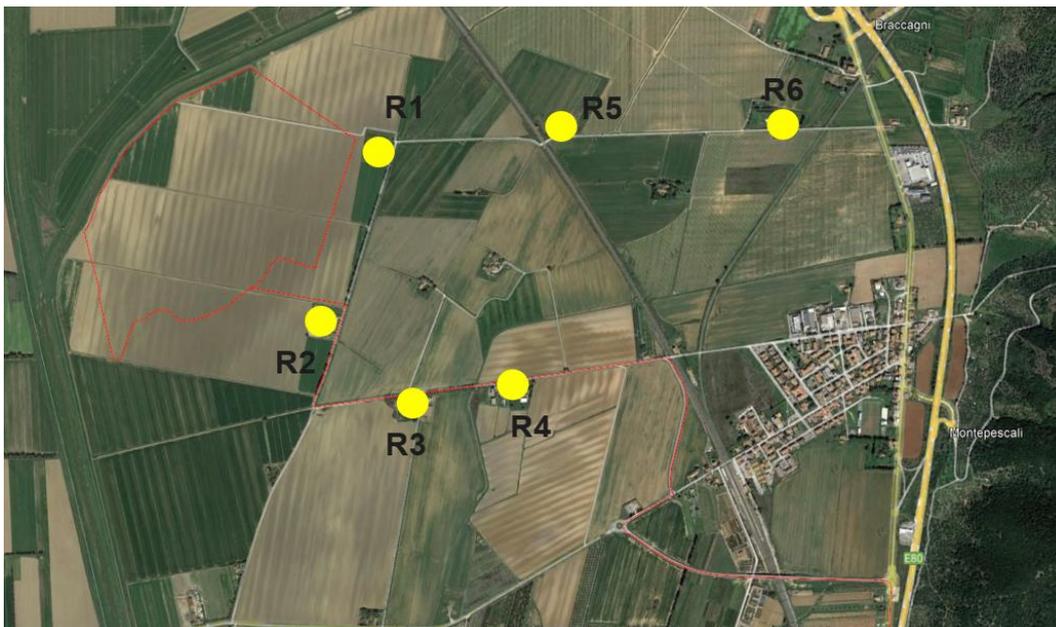
Costruzione	Esercizio	Dismissione
<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi di cantiere e forniture; 	<ul style="list-style-type: none"> • Campo elettromagnetico generato dall'elettrodotto e dall'impianto 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezzi di cantiere e di trasporto

5.2.8.1 Valutazione della Sensitività/Vulnerabilità/importanza

La metodologia seguita per la valutazione della significatività degli impatti si basa su una matrice di valutazione che combina la "magnitudo" degli impatti potenziali (pressioni del progetto) e la sensitività/vulnerabilità/importanza dei recettori/risorse. Nello specifico, adottando come fattori di analisi quelli indicati nel paragrafo 6.1.1.2 si ottiene un valore di sensitività/vulnerabilità/importanza della componente "Salute umana e popolazione" trascurabile.

5.2.8.2 Fase di cantiere

All'interno dell'area (e nelle aree limitrofe) sono presenti edifici dislocati nel territorio, abitazioni di tipo popolare e fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole. Tali insediamenti sono stati inseriti nell'elenco dei recettori per valutarne in modo puntuale la consistenza e l'effettivo uso. Per individuare i potenziali recettori è stato analizzato un buffer di 100 metri rispetto alla viabilità prossima all'impianto e di 500m rispetto alle aree di impianto. Le tipologie di ricettori sono abitazioni di tipo economico ed abitazioni di tipo civile, depositi e produttivi. Di seguito si riporta l'individuazione dei recettori individuati in questa fase.



Data la saltuarietà del transito dei mezzi per le forniture ed approvvigionamento dei materiali, l'impatto conseguente alla fase di cantiere sulla componente "salute umana" è pertanto di entità "Trascurabile".

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Esposizione ad emissioni ed agenti fisici durante le attività (inquinanti in atmosfera, sollevamento, polveri, rumore, ecc.).	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> non riconoscibile, 1 <u>Frequenza:</u> rara, 1	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Ricadute occupazionali ed indotto economico.	<u>Estensione:</u> locale, 1 <u>Durata:</u> temporanea, 1 <u>Scala:</u> riconoscibile, 2 <u>Frequenza:</u> continua, 4	Bassa 8	Bassa	Bassa Positivo

Misure di Mitigazione

Gli impatti previsti sulla salute umana e popolazione durante la fase di cantiere e di dismissione sono di significatività trascurabile e di breve termine, per la natura temporanea delle attività. Non sono pertanto previste né specifiche misure di mitigazione atte a ridurre la significatività dell'impatto, né azioni permanenti.

Tuttavia, al fine di contenere quanto più possibile tali impatti saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale.

In particolare, per limitare le emissioni di gas, si garantiranno: il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una regolare manutenzione e buone condizioni operative degli stessi. Dal punto di vista gestionale si limiterà la velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari.

Saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- Ottimizzazione del numero dei mezzi di cantiere previsti;
- Limitazione delle velocità nelle aree di cantiere;
- Manutenzione periodica dei mezzi;
- Barriere fonoassorbenti mobili durante le lavorazioni maggiormente impattate nella zona più vicina al recettore.
- Bagnatura con acqua del fondo delle piste non pavimentate interne all'area di cantiere attraverso l'impiego di autocisterne, consentendo un abbattimento pari al **80% delle emissioni**.
- Utilizzo di scivoli per lo scarico dei materiali.

Se necessario sarà inoltre possibile adottare ulteriori misure volte alla medesima finalità, quali:

- Interruzione delle lavorazioni in presenza di condizioni meteorologiche caratterizzate da vento forte;
- Ricoprimento delle aree di cumuli (aventi comunque volumi ridotti) con barriere antipolvere o con teli.

5.2.8.3 Fase di esercizio

Per quanto riguarda i benefici attesi, l'esercizio del Progetto determina un **impatto positivo sulla componente salute umana e popolazione**, consentendo un risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Si rileva tuttavia la presenza di un impatto sulla componente "salute umana e popolazione" generata dal campo elettromagnetico afferente all'impianto in sé. Gli effetti di tale impatto sono poco rilevanti considerando che le cabine non sono in prossimità di luoghi tutelati e non è prevista la permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere nelle aree circostanti le cabine.

L'esito della valutazione qualitativa della significatività degli impatti per la componente salute umana e popolazione è riassunto nella seguente tabella.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Emissioni generate dalle componenti tecnologiche e dalle attività di manutenzione impianti e gestione agricola (emissioni di inquinanti, polveri ed emissioni elettromagnetiche).	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Ricadute occupazionali ed indotto economico.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>continua, 4</i>	Bassa 7	Bassa	Bassa Positivo

Misure di mitigazione

Al fine di minimizzare l'impatto indotto dalle emissioni previste durante la fase di esercizio si adotteranno tutte le misure mitigative descritte nei precedenti capitoli.

5.2.8.4 Fase di dismissione

Analogamente a quanto indicato per la fase di costruzione, anche la fase di dismissione genera potenzialmente un impatto sulla componente salute umana e popolazione, strettamente correlato alle attività di cantiere e di trasporto dei materiali e della componentistica rimossa.

L'impatto generato relativamente è relativo essenzialmente a due fattori principali:

- Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di gas di scarico in atmosfera da parte dei veicoli coinvolti nella dismissione del progetto
- Peggioramento della qualità dell'aria dovuta all'emissione temporanea di polveri da movimentazione terra e risospensione durante le operazioni di rimozione e smantellamento dell'impianto.
- Emissioni sonore durante le attività di cantiere per la dismissione dell'impianto

Tuttavia, da una analisi qualitativa dei suddetti valori di emissione emerge che l'impatto generato è trascurabile.

Impatto	Criteri di valutazione	Magnitudo	Vulnerabilità	Significatività
Esposizione ad emissioni ed agenti fisici durante le attività (inquinanti in atmosfera, sollevamento, polveri, rumore, ecc.).	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>non riconoscibile, 1</i> <u>Frequenza:</u> <i>rara, 1</i>	Trascurabile 4	Bassa	Trascurabile
Ricadute occupazionali ed indotto economico.	<u>Estensione:</u> <i>locale, 1</i> <u>Durata:</u> <i>temporanea, 1</i> <u>Scala:</u> <i>riconoscibile, 2</i> <u>Frequenza:</u> <i>continua, 4</i>	Bassa 8	Bassa	Bassa Positivo

5.2.8.5 Stima degli Impatti Residui

Il progetto, nell'intero ciclo di vita (costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente "salute umana e popolazione" e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità. Al contrario, si sottolinea che l'impianto di per sé costituisce un beneficio per la qualità dell'aria, in quanto consente la produzione di **68.791,06 MWh/anno** di energia elettrica senza il rilascio di emissioni in atmosfera, tipico della produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

Impatto Componente Popolazione e salute umana	Significatività impatto	Misure di Mitigazione	Significatività impatto residuo
<i>Fase di Cantiere e Fase di dismissione</i>			
Esposizione ad emissioni ed agenti fisici durante le attività (inquinanti in atmosfera, sollevamento, polveri, rumore, ecc.).	Trascurabile	Adozione misure mitigative per le componenti atmosfera e rumore.	Trascurabile
Ricadute occupazionali ed indotto economico.	Bassa/Positivo	Non necessarie	Bassa/Positivo
<i>Fase di Esercizio</i>			
Emissioni generate dalle componenti tecnologiche e dalle attività di manutenzione impianti e gestione agricola (emissioni di inquinanti, polveri ed emissioni elettromagnetiche).	Trascurabile	Adozione misure mitigative per le componenti atmosfera e rumore.	Trascurabile
Ricadute occupazionali ed indotto economico.	Bassa/Positivo	Non necessarie	Bassa/Positivo

5.2.9 Identificazione delle interazioni tra l'opera e i cambiamenti climatici

Relativamente all'interazione tra l'opera di progetto e la componente dei cambiamenti climatici sono stati analizzati due vettori principali, ed in particolare:

- il contributo che l'opera stessa potrebbe avere sugli impatti dei cambiamenti climatici;
- la vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici.

La causa principale dei cambiamenti climatici è l'effetto serra. Alcuni gas presenti nell'atmosfera terrestre agiscono un po' come il vetro di una serra: catturano il calore del sole impedendogli di ritornare nello spazio e provocando il riscaldamento globale. Molti di questi gas sono presenti in natura, ma l'attività dell'uomo aumenta le concentrazioni di alcuni di essi nell'atmosfera, in particolare:²⁸

- l'anidride carbonica (CO₂);
- il metano;
- l'ossido di azoto;
- i gas fluorurati.

La CO₂ prodotta dalle attività umane è il principale fattore del riscaldamento globale. Nel 2020 la concentrazione nell'atmosfera superava del 48% il livello preindustriale (prima del 1750).

Altri gas a effetto serra vengono emessi dall'attività umana in quantità inferiori. Il metano è un gas con un effetto serra più potente della CO₂, ma ha una vita atmosferica più breve.

²⁸ https://ec.europa.eu/clima/climate-change/causes-climate-change_it

L'ossido di azoto, come la CO₂, è un gas a effetto serra longevo che si accumula nell'atmosfera per decenni e anche secoli.

Si stima che le cause naturali, come i cambiamenti della radiazione solare o dell'attività vulcanica, abbiano contribuito al riscaldamento totale in misura minore di 0,1°C tra il 1890 e il 2010.

Il periodo 2011-2020 è stato il decennio più caldo mai registrato, con una temperatura media globale di 1,1°C al di sopra dei livelli preindustriali nel 2019. Il riscaldamento globale indotto dall'uomo è attualmente in aumento a un ritmo di 0,2°C per decennio.

Per la valutazione rispetto al primo punto considerato, alla luce anche delle analisi condotte nei paragrafi precedenti, è possibile stabilire tre fasi principali nella vita dell'impianto, associate alla componente dei cambiamenti climatici, distinte come di seguito riportato.

- **Costruzione (fase "a debito" con l'ambiente)**
In questa fase l'impianto genera emissioni in atmosfera legate essenzialmente alle attività di cantiere (mezzi d'opera, polveri, ecc.) pertanto si può ritenere come con segno "-" rispetto agli apporti in termini di riduzione di CO₂ nell'atmosfera e di conseguenza anche sulla componente dei cambiamenti climatici.
- **Esercizio (fase con apporto positivo sull'ambiente)**
In questa fase l'esercizio dell'impianto determina un **impatto positivo sulla componente atmosfera**, consentendo un risparmio di emissioni, sia di gas ad effetto serra che di macroinquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Sulla base del calcolo della producibilità è stata stimata una produzione energetica dell'impianto fotovoltaico pari a circa **68.791,06 MWh/anno**. Partendo da questi dati, è possibile calcolare quale sarà il risparmio in termini di emissioni in atmosfera evitate (CO₂, NO_x, SO_x e polveri), ossia quelle che si avrebbero producendo la medesima quantità di energia utilizzando combustibili fossili. Per il calcolo delle emissioni risparmiate di CO₂ è stato utilizzato il valore di emissione specifica proprio del parco elettrico italiano, riportato da ISPRA per il 2021, pari a 415,50 g CO₂/kWh di produzione termoelettrica lorda totale. Tale valore è un dato medio, che considera la varietà dell'intero parco elettrico e include quindi anche la quota di elettricità prodotta da bioenergie (Fonte: ISPRA, 2020). Per il calcolo delle emissioni dei principali macroinquinanti emessi dagli impianti termoelettrici, non essendo disponibile un dato di riferimento paragonabile al fattore di emissione specifico di CO₂, sono state utilizzate le emissioni specifiche (g/kWh) pubblicate nel Bilancio di Sostenibilità di Enel del 2021, uno dei principali attori del mercato elettrico italiano. Nella successiva tabella sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l'attività del progetto.

Nella successiva tabella sono riportati i valori delle emissioni annue e totali risparmiate e tutti i coefficienti utilizzati per la loro stima durante l'attività del progetto.

Tabella 38 - Sintesi riduzione di inquinanti emessi in atmosfera durante la vita utile dell'impianto

Emissioni evitate in atmosfera				
Emissioni evitate in atmosfera	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	415,50	0,07	0,32	0,010
Emissioni evitate in un anno [kg]	28.582.684,60	4.815,37	22.013,14	687,91
Emissioni evitate in 40 anni [kg]	1.143.307.384,0	192.614,8	880.525,6	27.516,4

- **Dismissione (fase "a debito" con l'ambiente)**
In questa fase l'impianto genera emissioni in atmosfera legate essenzialmente alle attività di cantiere (mezzi d'opera, polveri, ecc.) pertanto si può ritenere come con segno "-" rispetto agli apporti in termini di riduzione di CO₂ nell'atmosfera e di conseguenza anche sulla componente dei cambiamenti climatici.

In merito al contributo che l'opera stessa potrebbe avere sugli impatti dei cambiamenti climatici si conclude pertanto con una valutazione positiva, essendo le fasi di cantiere e dismissione circoscritte ad un breve periodo mentre la fase di esercizio concentrata su un arco temporale molto più ampio (almeno 20 anni).

Il secondo punto analizzato (in modo qualitativo) riguarda la vulnerabilità dell'opera ai cambiamenti climatici; l'analisi è stata condotta considerando i due fattori di seguito elencati.

- **I rischi climatici a cui l'opera può rivelarsi particolarmente sensibile, considerando quali rischi possono interferire con il funzionamento, la durata e la presenza stessa dell'opera (Es: esondazione).**

In tal senso si osserva che le aree scelte per l'ubicazione dell'impianto di progetto non sono caratterizzate da una componente morfologica complessa (cfr. relazione geologica) e pertanto il rischio del verificarsi di eventi in grado di compromettere il funzionamento dell'impianto è trascurabile. Tuttavia, anche nell'ipotesi di innescamento di piccoli movimenti franosi superficiali, la modalità di pali infissi nel terreno con battipalo riuscirebbe comunque a mitigare gli effetti, almeno per i primi centimetri di terreno.

- **Possibilità che l'opera possa innescare o enfatizzare qualche evento estremo e/o contribuire ad accrescere effetti diretti o indiretti correlati ai cambiamenti climatici (Es: erosione suoli, desertificazione).**

La tipologia di impianto agrivoltaico progettato consente di poter mantenere la vocazione agricola dei terreni che ospiteranno la costruzione dell'impianto e contemporaneamente perseguire gli obiettivi della riduzione di emissioni di CO₂ per la produzione di energia elettrica. Inoltre, grazie al rinverdimento delle aree sotto i moduli fotovoltaici, alla piantumazione delle specie vegetali tra il filare di strutture di sostegno e lungo il perimetro delle aree di intervento, sarà possibile aumentare l'aliquota di acqua trattenuta dal suolo per effetto della permeazione negli strati più inferiori. Si avrà pertanto un impatto positivo anche sui fattori quali l'erosione localizzata dei suoli e la desertificazione degli stessi; in merito a quest'ultimo punto, come descritto nei paragrafi precedenti, il fissaggio dei moduli con sistema composto da trackers in grado di ruotare consentirà di poter avere un apporto di aria in grado di preservare un microclima idoneo allo sviluppo della componente vegetativa.

5.3 CONCLUSIONI DELLA STIMA IMPATTI

Si riportano in forma sintetica (tabellare) le valutazioni degli impatti condotte nei paragrafi precedenti.

Tabella 39: Sintesi degli impatti valutati sulle diverse componenti ambientali

Componente ambientale	Significatività impatto residuo		Misure di mitigazione	Monitoraggio ambientale
Fase di Costruzione				
Atmosfera	Trascurabile		Previste	Previsto
Acque	Trascurabile		Previste	Non previsto
Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Trascurabile		Previste	Non previsto
Biodiversità	Trascurabile	Minima	Previste	Non previsto
Sistema paesaggio	Trascurabile		Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile		Previste	Previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Trascurabile		Non necessarie	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile		Previste	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile	Positivo	Previste	Non previsto
Fase di Esercizio				
Atmosfera	Trascurabile	Positivo	Non necessarie	Non previsto
Acque	Trascurabile	Minima	Previste	Non previsto
Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Trascurabile		Previste	Non previsto
Biodiversità	Trascurabile		Previste	Non previsto
Sistema paesaggio	Minima		Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile		Previste	Non previsto
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Trascurabile		Previste	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile		Non necessarie	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile	Positivo	Previste	Non previsto
Fase di Dismissione				
Atmosfera	Trascurabile		Previste	Previsto
Acque	Trascurabile		Previste	Non previsto
Suolo, sottosuolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare	Trascurabile		Previste	Non previsto
Biodiversità	Trascurabile		Previste	Non previsto
Sistema paesaggio	Trascurabile		Previste	Non previsto
Rumore	Trascurabile		Previste	Non previsto

Componente ambientale	Significatività impatto residuo	Misure di mitigazione	Monitoraggio ambientale
Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici	Trascurabile	Non necessarie	Non previsto
Viabilità e traffico	Trascurabile	Previste	Non previsto
Popolazione e salute umana	Trascurabile	Positivo	Non previsto

6 IMPATTI CUMULATIVI

Per “impatti cumulativi” si intende gli impatti (positivi o negativi, diretti o indiretti, a lungo e a breve termine) derivanti da una pluralità di attività all’interno di un’area o regione, ciascuno dei quali potrebbe non risultare significativo se considerato singolarmente ma che cumulato con i restanti potrebbe dar luogo a effetti significativi.

La Regione Toscana, attualmente, non è dotata di indirizzi specifici per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fotovoltaico, tuttavia, si procederà alla stima degli impatti cumulativi sulle componenti ambientali basandosi sulla consultazione delle metodologie regionali ad oggi applicate.

Unico riferimento normativo “sull’effetto cumulo” è presente nell’Art.6 della L.R. 11/2011 dove è sancito che per evitare impatti sull’ambiente e sul paesaggio dovuti all’effetto cumulativo di impianti fotovoltaici a terra vicini, è stata stabilita una distanza minima di 200 metri per quelli con potenza superiore a 200 kW e situati in zone sensibili, mentre per gli altri impianti a terra la distanza minima è di cento metri.

Di seguito si valutano gli impatti cumulativi del progetto in oggetto con impianti della stessa famiglia esistenti, realizzati, in fase di realizzazione o in fase autorizzativa. Cautelativamente si considerano sia impianti in configurazione agri voltaica sia fotovoltaici standard collocati a terra.

Il buffer considerato per la suddetta analisi è pari a 10 km. Gli impianti identificati sono riportati cartograficamente nella tavola di progetto Elaborato SIA_TAV_31 e nella seguente Figura 111.

Per l’identificazione degli impianti FER attualmente realizzati, è stato fatto riferimento alle foto satellitari ed ai dati ISPRA (Localizzazione impianti fotovoltaici a terra - 2021).

Per l’identificazione degli impianti FER attualmente sottoposti a iter autorizzativo in VIA ministeriale, per quanto materialmente possibile, è stata eseguita una ricerca ed una verifica presso il Portale MASE, servizio “procedure in corso”. Al momento della stesura del presente Studio (dicembre 2023) risulta presentato il seguente progetto:

- Codice procedura ID_VIP/ID_MATTM: 9506 “*Sistema Agrivoltaico Avanzato AGV Le Rogeie (Grosseto)*”.

Per quanto concerne gli impianti ricadente in Verifica di Assoggettabilità a VIA/PAUR è stato consultato il servizio “Procedimenti in corso e conclusi” del portale regionale (<https://www.regione.toscana.it/-/via-procedimenti-in-corso>). Nessun impianto assoggettato a Verifica di VIA/PAUR è stato rilevato all’interno dell’areale d’analisi (10 km).

Da tale analisi è emersa la presenza di un unico fotovoltaico a terra esistente all’interno del raggio di 3 km dalle aree oggetto di intervento, di estensione circa pari a 2,3 ha.

Nel raggio di 10 km dalle aree di progetto, invece, si rilevano altri due impianti esistenti per un totale di ulteriori 6,2 ha circa ed un impianto in corso di istruttoria in VIA nazionale, collocato circa 5 km a sud dei terreni in oggetto ed interessante circa 116 ha.

Alla luce di quanto sopra, ovvero della pressoché assenza di impianti nell’area oggetto di analisi, si esclude un eventuale effetto cumulo del progetto in oggetto.

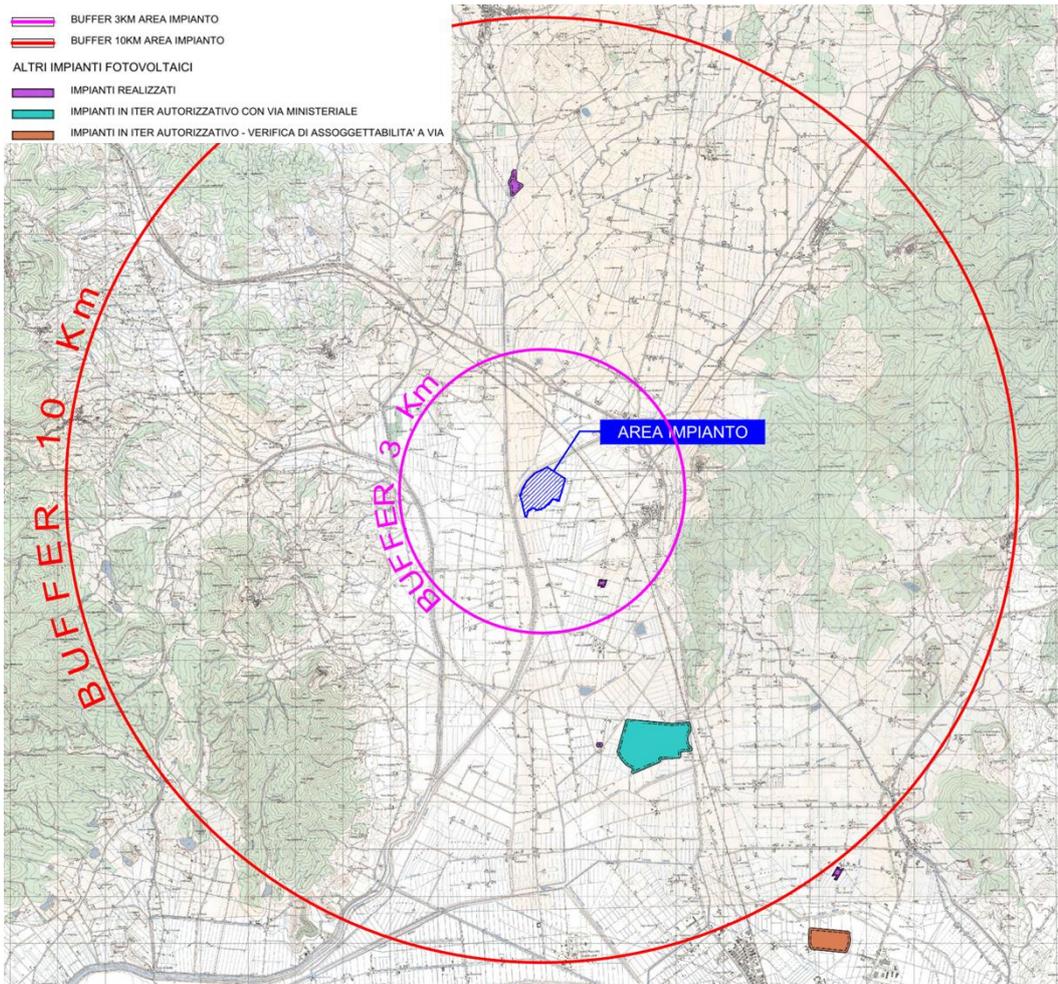


Figura 111 - Impianti FER nell'intorno del sito di progetto

7 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Il Piano di Monitoraggio è descritto nel documento “Piano di monitoraggio Ambientale” (codice elaborato SIA_REL_02), che costituisce parte integrante del presente SIA, al quale si rimanda.

8 CONCLUSIONI E LIMITAZIONI ALLO STUDIO

Il presente Studio di Impatto Ambientale (SIA), redatto in conformità a quanto contenuto nell'Allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006²⁹ e alle Linee Guida SNPA 28/2020 "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale"³⁰, ha analizzato le caratteristiche tecniche del progetto proposto, ha delineato il contesto ambientale vincolistico e programmatico in cui l'opera si inserisce e ha valutato gli impatti, diretti ed indiretti, prodotti dalle attività di progetto previste in tutte le sue fasi sulle singole componenti ambientali considerate.

Il presente progetto, il cui Titolare e Committente dell'impianto è **Grosseto Green Power S.r.l.**, prevede lo sviluppo di un **impianto agrivoltaico** dalla potenza di **38.47 MWp** e delle relative opere connesse, denominato "**ENE 002a - Grosseto**", da svilupparsi nel comune di Grosseto, località "Braccagni", in Regione Toscana.

Lo SIA qui predisposto ai fini della Procedura di VIA si rende necessario in quanto il progetto è ascrivibile alle tipologie d'opere riportate nell'Allegato II comma 2 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.: "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, calcolata sulla base del solo progetto sottoposto a valutazione ed escludendo eventuali impianti o progetti localizzati in aree contigue o che abbiano il medesimo centro di interesse ovvero il medesimo punto di connessione e per i quali sia già in corso una valutazione di impatto ambientale o sia già stato rilasciato un provvedimento di compatibilità ambientale*".

Dall'analisi del regime vincolistico sovraordinato e del contesto programmatico e pianificatorio analizzato (di cui al precedente Capitolo 2) si evince in particolare quanto segue:

- Il progetto non ricade in alcun ambito naturalistico-ambientale soggetto a particolare tutela.
- Il progetto risulta inquadrabile nella tipologia di "Area Idonea" indicata dal D.Lgs. 199/2021, nella fattispecie descritta al comma c-quater) dell'art. 20.
- Il progetto ricade in un "Aree Non Idonee" ai sensi della LR 11/2011 e DGR 68/2011. Tuttavia, il significato della non idoneità dell'area non è quello di vietare in assoluto la localizzazione di impianti, bensì di segnalare "*una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione*" (rif. punto 17 delle Linee Guida approvate con DM 10.09.2010), in funzione acceleratoria della procedura di autorizzazione, senza che per questo venga meno il dovere dell'amministrazione procedente di verificare in concreto, caso per caso, se il singolo progetto sia o meno realizzabile in considerazione delle sue caratteristiche e delle caratteristiche del sito interessato. Nel merito del progetto in oggetto, sebbene l'area ricada all'interno di territori con potenziale possibilità di ottenere prodotti agro-alimentari di qualità certificata (DOP, IGP, ecc.), è stato verificato che le aree oggetto di intervento non sono mai state oggetto di coltura della vite e che le superfici opzionate per il progetto si presentano, ad oggi, utilizzate esclusivamente per colture intensive (mais / pomodoro da industria / grano e trifoglio) che non permettono di ottenere prodotti appartenenti a marchi di qualità certificata. L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto agrivoltaico porterà ad una piena utilizzazione agricola dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, rinaturalizzazioni), sia perché tutte le lavorazioni agricole proposte consentiranno di mantenere e/o incrementare le capacità produttive del substrato di coltivazione. Pertanto, la realizzazione dell'impianto non compromette né interferisce negativamente con le disposizioni in materia di sostegno del settore agricolo.
- Le opere di progetto ricadono all'esterno delle "aree vincolate ai sensi dell'art. 142 del D.Lgs 42/2004". Il cavidotto interrato esterno, di connessione alla SE della RTN, intercetta il reticolo idrografico censito dalla *lett. c) del Codice*, "*Fiumi, torrenti*

²⁹ Allegato VII - "Contenuti dello studio di impatto ambientale di cui all'art.22".

³⁰ "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale" a cura del SNPA Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

e corsi d'acqua"; Si osserva, inoltre, che il cavidotto seguirà il tracciato della strada esistente, e che pertanto l'unica interferenza individuata con il percorso del canale presenta un attraversamento con ponticello in c.a. Si prevede, in tal senso, il passaggio con tecnologia TOC "trivellazione orizzontale controllata", pertanto senza alcuna interferenza di natura idraulica con il canale.

- La soluzione progettuale proposta per l'impianto agrivoltaico da realizzare risulta coerente con l'attuale contesto energetico italiano e regionale analizzato.
- Con riferimento alla pianificazione e programmazione di settore si evidenzia che per quanto riguarda il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI), l'impianto di progetto non interessa aree a rischio idraulico, mentre ricade in aree a pericolosità P11, ovvero il livello minore. Per la valutazione della compatibilità delle opere si rimanda pertanto all'allegata relazione idraulica ed idrogeologica (cfr. elaborato SIA_REL_03).

La caratterizzazione delle componenti ambientali fisiche e socio-economiche potenzialmente interessate dal progetto per i cui dettagli si rimanda al capitolo 4, ha evidenziato l'assenza di particolari criticità e/o elementi ostativi da considerate nella fase *ante operam*.

La stima degli impatti (cfr. capitolo 5) condotta in via qualitativa e quantitativa (solo per la componente atmosfera e rumore) è stata fatta identificando, per ciascuna componente ambientale, fisica e socio-economica, i potenziali impatti indotti dalle singole attività di ogni fase del progetto.

Attraverso l'attribuzione di un livello di significatività per ognuno dei fattori di analisi è stata ottenuta l'entità degli impatti delle opere su ciascuna delle suddette componenti, considerando inoltre le opere mitigative previste dal progetto.

In linea generale, in virtù delle caratteristiche intrinseche del progetto agrivoltaico e dello stato quali-quantitativo delle componenti analizzate, è plausibile stimare un impatto di significatività trascurabile sulla quasi totalità delle componenti considerate.

L'analisi degli impatti cumulativi ha dimostrato che, anche esaminando nella totalità il presente progetto e gli impianti in istruttoria di VIA nazionale collocati entro un intorno di circa 5 km per gli impatti visivi e di circa 3 km per le altre componenti, non sono ravvisabili impatti significativi.

Infine, è stato previsto un monitoraggio ambientale per la componente "Atmosfera", con particolare focus sui potenziali effetti del progetto nelle fasi di cantiere e dismissione.

Tali monitoraggi consentiranno di verificare gli effetti del progetto e potenziali impatti cumulativi e consentire una efficace azione di controllo degli effetti stessi del progetto.

Arcadis Italia S.r.l.

via Monte Rosa, 93
20149 Milano (MI)
Italia
+39 02 00624665

<https://www.arcadis.com/it/italy/>

