Firmato digitalmente da:
MARTONE CARMEN
Firmato il 21/12/2023 08:56
Seriale Certificato: 637472
Valido dal 28/07/2021 al 28/07/2024
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

REGIONE CAMPANIA

REGIONE CAMPANIA | PROVINCIA DI AVELLINO | COMUNE DI LACEDONIA | COMUNE DI BISACCIA

OGGETTO:

"Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "CSPV LACEDONIA", di potenza pari a 34,406 MWp e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nel comune di Lacedonia (AV) e Bisaccia (AV)"

ELABORATO:

Studio impatto ambientale

PROPONENTE:

ABEI ENERGY GREEN ITALY IV SRL
16335511008

ABEI ENERGY GREEN ITALY IV S.R.L.
VIA VINCENZO BELLINI, 22
00198- ROMA (RM)
P.IVA 16335511008

PROGETTAZIONE:

Ing. Carmen Martone
Iscr. n.1872
Ordine Ingegneri Potenza
C.F MRTCMN73D56H703E

EGM PROJECT

Geol. Raffaele Nardone
Iscr. n. 243
Ordine Geologi Basilicata
C.F NRDRFL71H04A509H

EGM PROJECT S.R.L.
VIA VERRASTRO 15/A
85100- POTENZA (PZ)
P.IVA 02094310766
REA PZ-206983

Livello prog.	Cat. opera	N°. prog.elaborato	Tipo elaborato	N° foglio	Tot. fogli	Nome file	Scala
PD	I.IF	E.01	R			E.01_Studio_impatto_ambientale	

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	DICEMBRE 2023	Emissione		Geol. Raffaele Nardone EGM Project	Ing. Carmen Martone EGM Project

Sommario

1. PREMESSA 9

1.1 Scopo del documento....9

2. STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE....12

2.1 Motivazione dell'Opera....15

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE....21

3.1 Criteri progettuali 21

3.2 Descrizione generale del progetto 24

3.3 Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto 29

3.4 Risoluzione interferenze cavidotto 71

3.5 Fasi Progettuali....77

3.6 Descrizioni delle alternative di progetto....105

3.7 Impatto dei pannelli solari sul consumo di energia e produzione di rifiuti 120

3.8 Vulnerabilità per rischio di gravi incidenti o calamità 122

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO 124

4.1 Principali riferimenti normativi in materia di VIA....125

4.2 Strategia Energetica Mondiale ed Europea 132

4.3 Strategia Energetica Nazionale....143

4.4 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) 147

4.5 Pianificazione territoriale e paesaggistica 151

4.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)....186

4.8 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)....191

4.9 Vincolo Idrogeologico....193

4.10 Piano di tutela delle acque (PTA)....195

4.12 Vincolo Ambientale....200
4.13 Aree non Idonee....211
4.14 Aree Idonee....215
4.15 Normativa sui rifiuti....217
4.16 Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria....218
4.17 Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) Regione Campania....223
4.18 Piano Faunistico Venatorio Regionale e Provinciale....224
5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE....233
5.1 Popolazione e salute umana....235
5.2 Biodiversità....253
5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agro-alimentare....276
5.4 Geologia e Acque....286
5.5 Atmosfera: Aria e Clima....320
5.6 Sistema paesaggistico ovvero paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali....345
5.7 Rumore....378
5.8 Vibrazioni....393
5.9 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici....395
5.10 Inquinamento luminoso ed ottico....407
6 CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI AMBIENTALI....424

Figura 1 - Traiettoria della quota FER complessiva 19
Figura 2 - Traiettoria della quota FER elettrica 20
Figura 3 - Schematizzazione impianto agrivoltaico.....24
Figura 4 - Inquadramento area parco su base ortofoto.....26
Figura 5 - Inquadramento area parco su catastale.....27
Figura 6 - Inquadramento area parco e sottostazione su CTR 28
Figura 7 - Inquadramento area parco e sottostazione su IGM 29
Figura 8 - Caratteristiche dei moduli TRINASOLAR. 31
Figura 9 – Caratteristiche tecnica dei moduli TRINASOLAR. 32
Figura 10 - Strutture fisse 4H.....34
Figura 11 – Fissaggiocon vite a sinistra e morsetti di fissaggio a destra 35
Figura 12 – Cablaggio stringhe.....35
Figura 13: Inverter GAMESA ELECTRIC-PV PROTEUS 4300 36
Figura 14: Caratteristiche tecniche Inverter GAMESA ELECTRIC-PV PROTEUS 4300.....37
Figura 15 - Caratteristiche tecniche trasformatore 1x PROTEUS PV 4300.....38
Figura 16 - Caratteristiche tecniche trasformatore 2x PROTEUS PV 4300.....39
Figura 17 -Particolari cancello.....50
Figura 18 – Particolare cancello.....50
Figura 19 - Esempio del cantiere di lavoro di falciatura.....57
Figura 20 - Esempio di voltafieno-andanatrice.....58
Figura 21 - Esempio di imballatrice.....59
Figura 22 - La freccia indica il sito in cui verranno alloggiate le arnie delle api.....60
Figura 23 - Reti disposte sotto le piante di olivo 61
Figura 24 - Stazione meteo di tipo AGRISMART IOT.....65
Figura 25 - Campionamento non sistematico a X(sopra) o a W(sotto). 66
Figura 26 - Punti di interferenza con il cavidotto su IGM 72
Figura 27 – Layout di cantiere 81
Figura 28 – Layout impianto.....85
Figura 29 - Ricadute occupazionali dello sviluppo delle FER nel 2022.....91
Figura 30 - Potenza efficiente lorda degli impianti di produzione elettrica da FER installati in Italia 92
Figura 31 - Potenza installata in rinnovabili (MW) nel settore elettrico (fonte GSE) 93
Figura 32 - Stima delle ULA temporanee a sinistra e permanenti a destra, nel settore FER nel settore eletrico (fonte GSE) 94
Figura 33 - Stima delle ULA temporanee a sinistra e permanenti a destra, nel settore FER nel settore eletrico per regione (fonte GSE) 94
Figura 34 - Impatto macroeconomico degli investimenti europei previsti 95
Figura 35 - Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE) 96
Figura 36 - Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE) 96
Figura 37- Mappa dell'energia elettrica producibile fotovoltaico nel territorio italiano, (kWh/1kWp) 110

Figura 38 - La sintesi dello sviluppo sostenibile in termini di responsabilità ambientale, sociale ed economica 134
Figura 39 - Le tappe di avvicinamento verso lo sviluppo sostenibile.....135
Figura 40 - La posizione dei Paesi del panorama mondiale rispetto al Protocollo di Kyoto.....136
Figura 41 - Lo schema sulle emissioni di gas serra in Italia (Fonte: ISPRA).....138
Figura 42 - L'Andamento del Goal 17 nei Paesi europei 143
Figura 43 - Rapporto SDGS 2020: le informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia.....145
Figura 44 - L'indicatore sintetico "Energia pulita ed accessibile" per l'Italia.....147
Figura 45 – PTR Strutture Storiche e Archeologiche 153
Figura 46 – PTR Rete Ecologica.....155
Figura 47 – PTR Aree naturali protette e siti Unesco 156
Figura 48 – PTR Governo del rischio sismico e vulcanico.....157
Figura 49 – PTR Rete Infrastrutturale.....158
Figura 50 – PTR Sistemi territoriali di sviluppo.....159
Figura 51 – PTR Sistemi territoriali Dominanti.....161
Figura 52 – PTR Risorse Naturali agro.forestali.....162
Figura 53 – PTR Sistemi di terre 163
Figura 54 – PTR Uso agricolo dei suoli.....164
Figura 55 – PTCP Carta delle Unità di Paesaggio 168
Figura 56 – PTCP Rete Ecologica 169
Figura 57 – PTCP Aree agricole e forestali di interesse strategico.....171
Figura 58 – PTCP Carta dei vincoli geologici e ambientali 174
Figura 59 – PTCP Vincoli paesaggistici archeologici e naturalistici.....175
Figura 60 – PTCP Ambiti costruttivi aree attenzione e approfondimento.....176
Figura 61 – PTCP Quadro della trasformabilità 177
Figura 62 – PTCP Carta della naturalità 180
Figura 63 – PTCP Pericolosità sismica.....182
Figura 64 – PTCP Classificazione sismica 183
Figura 65 – Piano Regolatore Generale Comune di Lacedonia.....185
Figura 66 – Pericolosità Idraulica (PAI) 189
Figura 67 – Pericolosità Geomorfologica (PAI) 190
Figura 68 – Carta della Pericolosità Idraulica (PGRA) 192
Figura 69 – Vincolo idrogeologico 194
Figura 70 – PTA Carta degli ambiti distrettuali.....198
Figura 71 – PTA Rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei 199
Figura 72 – PTA Rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali 200
Figura 73 – Aree Protette EUAP.....203
Figura 74 – Aree Protette IBA 205
Figura 75 – Aree Protette Zone Umide.....207
Figura 76 – Aree Rete Natura 2000 210
Figura 77 – Inquadramento Sitap,art.142 D.Lgs 42/04.....214
Figura 78 - Inquadramento delle opere in progetto rispetto alle aree idonee D.lgs. 199/2021...217
Figura 79 - Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Campania.....221
Figura 80 - Zonizzazione del territorio 222

Figura 81 - Maggiore presenza di specie importanti di uccelli nidificanti 226
Figura 82 - Aree più importanti per la sosta degli uccelli migratori.....228
Figura 83 – Aree di svernamento.....230
Figura 84 – Rotte migratorie.....232
Figura 85 - Andamento demografico (2001-2021) Regione Campania – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT. 237
Figura 86 - Andamento della Popolazione in Campania dal 2022 al 2060 – Dati ISTAT. 238
Figura 87 - Indicatori di mobilità per comune, anno 2015. Fonte: Istat, Sistema informativo AR.CHI.M.E.DE. 239
Figura 88 – Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Lacedonia. 243
Figura 89 - Andamento demografico (2001-2021) Provincia di Avellino – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT. 244
Figura 90 - Andamento demografico (2001-2021) Comune di Lacedonia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT. 245
Figura 91 - Andamento delle nascite e dei decessi nel comune di Lacedonia (2002 - 2021) - Dati ISTAT. 245
Figura 92 - Andamento demografico (2001-2021) Comune di Bisaccia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT. 246
Figura 93 - Andamento delle nascite e dei decessi nel comune di Lacedonia (2002 - 2021) - Dati ISTAT. 246
Figura 94 - Popolazione per età, sesso e stato civile 2022 (Comune di Lacedonia) – Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT. 248
Figura 95 - Popolazione per età, sesso e stato civile 2022 (Comune di Bisaccia) – Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT. 249
Figura 96 - carta delle regioni pedologiche d'Italia 256
Figura 97 - Filare di piante di olivo a delimitazione di un campo coltivato 274
Figura 98 - Particolare costruttivo riguardante la rete di recinzione.....276
Figura 99 - Sezioni tipo del cavidotto. 283
Figura 100: Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000. 291
Figura 101 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 – Foglio 174 "Ariano Irpino" in scala 1: 5.000. 293
Figura 102 - Carta Geologica dell'Area parco, del cavidotto e della sottostazione n scala 1: 30.000. 294
Figura 103 - Stralcio della Carta delle pendenze dell'Area Parco in scala 1:5.000. 296
Figura 104 - Stralcio della Carta Geomorfologica dell'Area Parco in scala 1:5.000. 297
Figura 105 - Stralcio della Carta Geomorfologica del cavidotto e sottostazione in scala 1:30.000. 298
Figura 106 - Stralcio della Carta Idrogeologica in scala 1:5.000.....299
Figura 107 - Elenco di terremoti che hanno interessato l'area in oggetto dal 1456 al 2006 Comune di Lacedonia (AV). 300
Figura 108 - Grafico dei terremoti che hanno interessato l'area in oggetto dal 1456 al 2006 Comune di Lacedonia (AV). 301
Figura 109 - Classificazione sismica Regione Campania. 302
Figura 110 - Modello della pericolosità sismica MPS04-S1 (INGV). 303

Figura 111 - Carta dei vincoli PAI – Pericolosità Idraulica.....307
Figura 112- Carta dei vincoli PAI – Rischio e pericolosità da frana 308
Figura 113 - Stralcio Carta delle aree di pericolosità idraulica P.G.R.A. 309
Figura 114 - Sezioni tipo del cavidotto. 314
Figura 115: Sezione cavidotto interrato eseguito mediante TOC. 319
Figura 116 - Fasi di lavoro per l'applicazione della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.). 320
Figura 117: Diagramma di Walter-Lieth delle temperature registrate a Lacedonia. Periodo di riferimento 1991 – 2021.....324
Figura 118 - Diagramma di Walter-Lieth delle temperature registrate a Bisaccia. Periodo di riferimento 1991 – 2021.....326
Figura 119 - Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Campania.....331
Figura 120 - Indice di qualità dell'aria e configurazione della rete di monitoraggio 335
Figura 121 – PTR Ambiti di Paesaggio 348
Figura 122 - Stralcio carta delle unità di paesaggio.....349
Figura 123 – Viabilità Romana in Irpina 352
Figura 124 – Siti storico archeologici in area vasta 358
Figura 125 – Pericolosità Idraulica (PAI) 360
Figura 126 – Pericolosità Geomorfologica (PAI) 361
Figura 127 - Piano Regolatore Generale Comune di Lacedonia 364
Figura 128:Carta dell'intervisibilità dell'impianto dal territorio circostate – buffer 5km in magenta, perimetro parco in rosso. 369
Figura 129 - Uubicazione coni scatto ai fini dei foto-inserimenti ante e post operam 371
Figura 130 – Punto di ripresa IMG_9462 Post operam a destra e Ante operam a sinistra 371
Figura 131 - Punto di ripresa IMG_9468 Post operam a destra e Ante operam a sinistra.....372
Figura 132 - Punto di ripresa IMG_9469 Post operam a destra e Ante operam a sinistra.....372
Figura 133 - Punto di ripresa IMG_9473 Post operam a destra e Ante operam a sinistra.....373
Figura 134: Carta dell'intervisibilità con ubicazione degli impianti FER.....374
Figura 135 - Planimetria con localizzazione dei ricettori 382
Figura 136 - Decadimento del rumore prodotto dalla circolazione dei mezzi pesanti.....387
Figura 137 – Decibels 389
Figura 138 - Massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area. 391
Figura 139: Configurazione piana (a sinistra) e a trifoglio (a destra) di tre conduttori. 399
Figura 140 - Schema di posa per la simulazione 403
Figura 141 - Schema e distanze di cavi interrati posati a triangolo (CEI 106-11).....403
Figura 142. Distanza area di progetto dall'Osservatorio astronomico di Capodimonte – Napoli 410
Figura 143. Distanza area di progetto dall'Osservatorio Astronomico "Salvatore Di Giacomo" – Agerola (Napoli) 411
Figura 144. Distanza area di progetto dall'Osservatorio "ARESTA" – Petina (Salerno) 412
Figura 145. Distanza area di progetto dal Planetario di Caserta.....413
Figura 146. Distanza area di progetto dall'Osservatorio di Torre la Specola.....414
Figura 147: Tipologia di installazione. 415

Figura 148 - Brillanza artificiale del cielo notturno a livello del mare (Fonte; The artificial night sky brightness mapped from DMSP Operational Linescan System measurements P. Cinzano (1), F. Falchi (1), C.D. Elvidge (2), Baugh K. (2) ((1) Dipartimento di Astronomia Padova, Italy, (2) Office of the director, NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, CO), Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 318, 641-657 (2000)) 419
Figura 149 - Brillanza totale del cielo notturno a livello del mare (Fonte: Naked eye star visibility and limiting magnitude mapped from DMSP-OLS satellite data, P. Cinzano (1), F. Falchi (1), C.D. Elvidge (2)((1) Dipartimento di Astronomia Padova, Italy, (2) Office of the director, NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, CO), Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 323, 34-46 (2001)).....421
Figura 150: Planimetria dell'impianto con fascia alberata perimetrale, recinzioni e impianto videosorveglianza. 423

Tabella 1 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 18
Tabella 2 - Obiettivo FER complessivo al 2030 18
Tabella 3 – Target FER totale 20
Tabella 4 - Valutazione requisito B2 62
Tabella 5 - Cronoprogramma della producibilità elettrica media annuale nel corso della vita utile dell'impianto 63
Tabella 6 – Strumentazione di monitoraggio del micorclima 64
Tabella 7 - Analisi chimico-fisiche del terreno 67
Tabella 8 - calcolo dei requisiti agrivoltaico (Sagricola ≥ 0,7 x Stot) 68
Tabella 9 - calcolo del requisito del LAOR (LAOR ≤ 40%). 69
Tabella 10 – Tabella riassuntiva della risoluzione delle interferenze 77
Tabella 11- Tabella riassuntiva delle volumetrie movimentate 80
Tabella 12 – Caratteristiche principali delle sottoaree che costituiscono l'impianto 86
Tabella 13 - Target FER elettriche nel periodo 2020-2040 con politiche vigenti (TWh).....115
Tabella 14 - Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2011) 116
Tabella 15 – celle fotovoltaiche di prima generazione 121
Tabella 16 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030 150
Tabella 17 - Aree non idonee definite dal DM 10 settembre 2010 212
Tabella 18 - Famiglie per fonte principale di reddito, Campania e Italia, anno 2017 (composizione percentuale). Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita. 240
Tabella 19: Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica, Campania e Italia, anno 2017 (valori assoluti). Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA). 241
Tabella 20 - Valore del fattore di crescita KT 310
Tabella 21: Periodo di riferimento 1991 – 2021. Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia e Ore di sole. 323
Tabella 22 - Periodo di riferimento 1991 – 2021. Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia e Ore di sole. 325
Tabella 23 - Stazioni di misura della rete esistente 334
Tabella 24 - Classificazione vigente in Regione Campania ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria 336

Tabella 25 - Classificazione aggiornata ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria in Regione Campania 337
Tabella 26 - Valori di riferimento per gli ossidi di azoto* 338
Tabella 27 - Valore di riferimento per le particelle con diametro inferiore a 2,5 µm (PM2,5) 338
Tabella 28 - Valori di riferimento per le particelle con diametro inferiore a 10 µm (PM10) 339
Tabella 29 - Valore di riferimento per il monossido di carbonio (CO) 339
Tabella 30 - Valori di riferimento per il biossido di zolfo 339
Tabella 31 - Valori di riferimento per l'ozono 340
Tabella 32 - Valore di riferimento per il piombo (Pb) 340
Tabella 33 - Valore di riferimento per il benzene (C6H6) 340
Tabella 34 - Valore di riferimento per il benzo(a)pirene (BaP) 340
Tabella 35 - Valore di riferimento per l'arsenico (As) 340
Tabella 36 - Valore di riferimento per il cadmio (Cd) 341
Tabella 37 - Valore di riferimento per il nichel (Ni) 341
Tabella 38 - Medie e superamenti anno 2023 - Dal 01.01.2023 al 05.11.2023: 341
Tabella 39: Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2011). 344
Tabella 40 - valori limite di emissione – Leq in dB(A) 380
Tabella 41 - valori assoluti di immissione – Leq in dB(A) 381
Tabella 42 – Valori limite di immissione 381
Tabella 43 – Livello di rumore e limite di accettabilità 383
Tabella 44 - livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario 385
Tabella 45 – Limiti di legge 389
Tabella 46 - Corrispondenza tra colori mappa e livello brillanza artificiale del cielo. 420
Tabella 47 - Corrispondenza tra colori mappa e livello brillanza totale del cielo e valutazione qualitativa della luminosità allo zenith. 422

1. PREMESSA

1.1 Scopo del documento

La presente relazione è stata redatta in accordo con quanto previsto dalla normativa nazionale e regionale in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA); infatti l'art. 6 comma 6 lettera b) del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n.152, così come modificato dall'art.3 del Decreto Legislativo n°104/2017. L'art. 23 del sopracitato Decreto Legislativo stabilisce l'iter procedimentale da seguire per l'avvio del provvedimento di Valutazione di Impatto Ambientale; mentre l'art. 27 bis del medesimo decreto stabilisce la procedura finalizzata al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta, concerti, assensi o comunque denominati, incluso il rilascio dell'Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del Dlgs 387/2003 ed il rilascio di tutti i pareri/nulla osta ai sensi dell'art. 120 del T.U. 1775/1933.

Il presente studio ha lo scopo di verificare che l'impianto che si andrà a realizzare rispetti il principio della sostenibilità ambientale dell'opera; nello specifico l'attività antropica deve rispettare la capacità rigenerativa degli ecosistemi e delle risorse e deve garantire la salvaguardia della biodiversità e offrire al territorio un'equa distribuzione dei vantaggi diretti e indiretti dovuti all'opera che si andrà a realizzare e alle attività economiche ad essa connesse.

La nuova disciplina sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è stata introdotta con D.Lgs. 31 maggio 2021, n. 77 (pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n.129 del 31-05-2021), che ha modificato e integrato il precedente D.Lgs. 152/2006.

Il nuovo decreto definisce il quadro normativo nazionale finalizzato a semplificare e agevolare la realizzazione dei traguardi e degli obiettivi stabiliti dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, di cui al regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 Febbraio 2021, dal Piano nazionali per gli investimenti complementari di cui al decreto-legge 6 Maggio 2021 n.59, nonché dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 di cui al regolamento (UE) 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 Settembre 2018.

Ai fini del presente decreto e della sua attuazione assume preminente valore l'interesse nazionale alla

sollecita e puntuale realizzazione degli interventi inclusi nei Piani sopra indicati, nel pieno rispetto degli standard e delle priorità dell'Unione europea in materia di clima e di ambiente.

Il decreto legislativo introduce modifiche sulla disciplina della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e della procedura di "Verifica di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA)", al fine di efficientare le procedure, di innalzare i livelli di tutela ambientale, di contribuire a sbloccare il potenziale derivante dagli investimenti in opere, infrastrutture e impianti per rilanciare la crescita sostenibile, attraverso la correzione delle criticità riscontrate da amministrazioni e imprese.

Secondo l'art. 3 del D.Lgs 104/2017 (modifiche all'articolo 6 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152), a valutazione d'impatto ambientale si applica ai progetti che possono avere impatti ambientali significativi e negativi, diretti e indiretti, su:

- popolazione e salute umana;
- biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE;
- territorio, suolo, sottosuolo, acqua, aria e clima;
- beni materiali, patrimonio culturale e paesaggio;
- interrelazione tra gli stessi.

Inoltre, il D.Lgs 77/2021 introduce (dall'articolo 25, comma 1, lettera b) l'articolo 6-bis al D.Lgs 152/2006, asserendo che qualora nei procedimenti di VIA di competenza statale l'autorità competente coincida con l'autorità che autorizza il progetto, la valutazione di impatto ambientale viene rilasciata dall'autorità competente nell'ambito del procedimento autorizzatorio.

Il medesimo decreto sostituisce integralmente il comma 2-bis dell'articolo 7-bis del D.Lgs 152/2006 (già introdotto dall'articolo 5 del D.Lgs 104/2017) dichiarando che: "Le opere, gli impianti e le infrastrutture necessari alla realizzazione dei progetti strategici per la transizione energetica del paese inclusi nel PNRR e al raggiungimento degli obiettivi fissati da PNIEC, predisposto in attuazione dal Regolamento (UE) 2018/1999, come individuati nell'Allegato I-bis, e le opere ad essi connesse costituiscono interventi di pubblica utilità, indifferibili e urgenti".

Nel presente Studio, dall'analisi combinata dello stato dell'ambiente (Scenario Base) e delle caratteristiche progettuali, sono state analizzate la coerenza e la compatibilità dell'opera nelle fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto, individuando le mitigazioni e compensazioni ambientali nonché il Piano di Monitoraggio.

Tale analisi è stata condotta principalmente sulla base della conoscenza del territorio e delle tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera e al contesto ambientale in cui si inserisce.

In linea con l'orientamento mondiale, la società ABEI ENERGY GREEN ITALY IV srl intende realizzare nel comune di Lacedonia (AV), un parco agrivoltaico della potenza nominale di 34,406 MWp. Il parco in progetto sarà costituito da 7 sottocampi e relative opere accessorie, ovvero la realizzazione della viabilità di accesso al parco, ove non esistente e/o non idonea al trasporto dei componenti dei moduli fotovoltaici, la posa del cavidotto interno di collegamento tra i sottocampi, la posa del cavidotto di collegamento tra il parco e un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Bisaccia" che permetterà l'immissione dell'energia elettrica prodotta alla dorsale nazionale. Il progetto è finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, in linea con la Strategia Energetica Nazionale (SEN).

Il progetto, inoltre, favorisce lo sviluppo sostenibile del territorio, coerentemente con gli impegni presi in ambito internazionale dall'Italia nell'ambito della gestione razionale dell'energia e della riduzione delle emissioni di CO2 nell'atmosfera ed è redatto ai fini della realizzazione dell'impianto fotovoltaico in questione, secondo le norme CEI.

Art. 65. Impianti fotovoltaici in ambito agricolo

1. Agli impianti solari fotovoltaici con moduli collocati a terra in aree agricole, non è consentito l'accesso agli incentivi statali di cui al decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28, ad eccezione di quanto introdotto con i commi 1-quarter, 1-quinquies e 1-sexies di seguito, per ogni buon fine, qui riproposti:

- comma 1-quarter: "Il comma 1 non si applica agli impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione

dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione."

- comma 1-quinquies: "L'accesso agli incentivi per gli impianti di cui al comma 1-quarter è inoltre subordinato alla contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate."
- Comma 1-sexies: "Qualora dall'attività di verifica e controllo risulti la violazione delle condizioni di cui al comma 1-quarter, cessano i benefici fruiti."

2. STRUTTURA DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

I contenuti del presente SIA (Studio di Impatto Ambientale) sono stati strutturati secondo quanto indicato dall'art. 22 del d.lgs. n. 104 del 2017 e nell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006.

L'articolo 22 citato dispone che il SIA contenga almeno le seguenti informazioni:

- Descrizione del progetto, comprese in particolare:
  - la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;
  - una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
  - una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);
  - una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del

sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;

- la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.

- Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, quelle relative alla concezione del progetto, alla tecnologia, all'ubicazione, alle dimensioni e alla portata) prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero, adeguate al progetto proposto e alle sue caratteristiche specifiche, con indicazione delle principali ragioni della scelta, sotto il profilo dell'impatto ambientale, e la motivazione della scelta progettuale, sotto il profilo dell'impatto ambientale, con una descrizione delle alternative prese in esame e loro comparazione con il progetto presentato.
- La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto, nella misura in cui i cambiamenti naturali rispetto allo scenario di base possano essere valutati con uno sforzo ragionevole in funzione della disponibilità di informazioni ambientali e conoscenze scientifiche.
- Una descrizione dei fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del suddetto decreto potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, salute umana, biodiversità (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, fauna e flora), al territorio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, sottrazione del territorio), al suolo (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, erosione, diminuzione di materia organica, compattazione, impermeabilizzazione), all'acqua (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, modificazioni idromorfologiche, quantità e qualità), all'aria, ai fattori climatici (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, emissioni di gas a effetto serra, gli impatti rilevanti per l'adattamento), ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.

- Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:
    - alla costruzione e all'esercizio del progetto, inclusi, ove pertinenti, i lavori di demolizione;
    - all'utilizzazione delle risorse naturali, in particolare del territorio, del suolo, delle risorse idriche e della biodiversità, tenendo conto, per quanto possibile, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
    - all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti;
    - ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, in caso di incidenti o di calamità);
    - al cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
    - all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
    - alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.
- La descrizione dei possibili impatti ambientali sui fattori specificati all'articolo 5, comma 1, lettera c), del suddetto decreto include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, transfrontalieri, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto. La descrizione deve tenere conto degli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello di Unione o degli Stati membri e pertinenti al progetto.
- La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni dettagliate sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, carenze tecniche o mancanza di conoscenze) nonché sulle principali incertezze riscontrate.

- Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio (quale, a titolo esemplificativo e non esaustivo, la preparazione di un'analisi ex post del progetto). Tale descrizione deve spiegare in che misura gli impatti ambientali significativi e negativi sono evitati, prevenuti, ridotti o compensati e deve riguardare sia le fasi di costruzione che di funzionamento.
- La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
- Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione. A tale fine potranno essere utilizzate le informazioni pertinenti disponibili, ottenute sulla base di valutazioni del rischio effettuate in conformità della legislazione dell'Unione (a titolo e non esaustivo la direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio o la direttiva 2009/71/Euratom del Consiglio), ovvero di valutazioni pertinenti effettuate in conformità della legislazione nazionale, a condizione che siano soddisfatte le prescrizioni del presente decreto. Ove opportuno, tale descrizione dovrebbe comprendere le misure previste per evitare o mitigare gli impatti ambientali significativi e negativi di tali eventi, nonché dettagli riguardanti la preparazione a tali emergenze e la risposta proposta.
- Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
- Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.

2.1 Motivazione dell'Opera

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione solare di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

Tra le principali emissioni associate alla generazione elettrica da combustibili tradizionali vanno ricordati:

- ✓ C02 (anidride carbonica): 1.000 g/kWh;
- ✓ S02 (anidride solforosa): 1,4 g/kWh;
- ✓ NOX (ossidi di azoto): 1,9 g/kWh.

Pertanto, la produzione di energia elettrica dall'impianto fotovoltaico in esame consentirà la mancata emissione di tali inquinanti.

Altri benefici dell'fotovoltaico sono: la riduzione della dipendenza dall'estero, la diversificazione delle fonti energetiche, la regionalizzazione della produzione.

Risulta quindi evidente il contributo che l'energia da fotovoltaico è in grado di offrire al contenimento delle emissioni delle specie gassose che causano effetto serra, piogge acide o che contribuiscono alla distruzione della fascia di ozono.

Vista l'assenza di processi di combustione, la mancanza totale di emissioni aeriformi e l'assenza di emissioni termiche apprezzabili, l'inserimento ed il funzionamento di un impianto fotovoltaico non è in grado di influenzare le variabili microclimatiche dell'ambiente circostante.

Si può affermare che la produzione di energia tramite l'impianto in progetto non interferirà con il microclima della zona.

Tra i gas sopra elencati l'anidride carbonica o biossido di carbonio merita particolare attenzione, infatti, il suo progressivo incremento in atmosfera contribuisce significativamente all'effetto serra causando rilevanti cambiamenti climatici.

Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora.

Per produrre 1 miliardo di chilowattora utilizzando combustibili fossili come il gasolio si emettono nell'atmosfera oltre 800.000 tonnellate di C02 che potrebbero essere evitate se si utilizzasse energia elettrica da produzione solare.

L'intervento risulta rispondere in maniera pienamente coerente con il quadro di pianificazione e programmazione nazionale in materia energetica di riferimento e, in particolare, con le disposizioni

comunitarie che hanno fissato l'obiettivo vincolante dell'Unione Europea per la quota complessiva di almeno il 32% di energia da produrre con fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia entro il 2030.

Il nostro Paese si impegna da anni al perseguimento degli obiettivi preposti dall'Unione Europea in materia di energia e ambiente. Con il Protocollo di Kyoto e successivamente con l'Accordo di Parigi, l'Unione Europea e i suoi Stati membri si sono impegnati ad adottare misure finalizzate alla lotta contro il cambiamento climatico.

I principali obiettivi da perseguire sono:

- ✓ Accelerare il processo di decarbonizzazione del settore energetico (da completare entro il 2050 e fissando il 2030 come target intermedio);
- ✓ Favorire l'evoluzione del sistema energetico da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle energie rinnovabili;
- ✓ Promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, in particolare quello dei trasporti;
- ✓ Accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso.

L'Italia è ben consapevole dei potenziali benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e nell'incremento dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali per le famiglie e per il sistema produttivo, e intende proseguire con convinzione su tale strada, con un approccio che metta sempre più al centro il cittadino e le imprese.

Il Governo intende accelerare la transizione dai combustibili tradizionali alle fonti rinnovabili, promuovendo il graduale abbandono del carbone per la generazione elettrica a favore di un mix elettrico basato su una quota crescente di fonti rinnovabili e, per la parte residua, sul gas.

La concretizzazione di tale transizione esige ed è subordinata alla programmazione e realizzazione degli impianti sostitutivi e delle necessarie infrastrutture.

A livello comunitario, con il Pacchetto Clima-Energia (Consiglio europeo di marzo 2007) per la prima volta è stato previsto un approccio integrato tra le politiche energetiche con obiettivi finalizzati alla lotta ai cambiamenti climatici, mediante la promozione delle FER (fonti di energia rinnovabili).
In tale ottica l'Italia ha fissato l'obiettivo di raggiungere una quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia pari al 17% nel 2020 e al 30% nel 2030.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
ENERGIE RINNOVABILI (FER)	**UE**	**ITALIA**	**UE**	**ITALIA**
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)

Tabella 1 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

A recepimento del Patto, il governo italiano è intervenuto tramite la pubblicazione del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC), con il quale vengono fissati obiettivi al 2030, tra cui l'incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili.
Secondo i rapporti del GSE (Gestore Servizi Energetici), nel 2019 i Consumi Finali Lordi complessivi di energia in Italia si sono attestati intorno a 120 Mtep e quelli di energia da fonti rinnovabili (FER) intorno a 22 Mtep: la quota dei consumi coperta da FER si attesta dunque al 18,2%, valore superiore al target assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020.

	2018	2019	2025	2030
Numeratore, Mtep	**21.605**	**21.877**	**27.168**	**33.428**
Produzione lorda di energia da FER, Mtep	10.673	9.927	12.281	16.060
Consumi fin. FER per riscaldamento e raffrescamento, Mtep	10.673	10.633	12.907	15.031
Consumi fin. di FER nei trasporti, Mtep	1.250	1.317	1.980	2.337
Denominatore – Consumi finali lordi complessivi, Mtep	**121.406**	**120.330**	**116.064**	**111.359**
Quota FER complessiva, %	**17.8**	**18.2**	**23.4**	**30.0**

Tabella 2 - Obiettivo FER complessivo al 2030

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. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep da fonti rinnovabili.

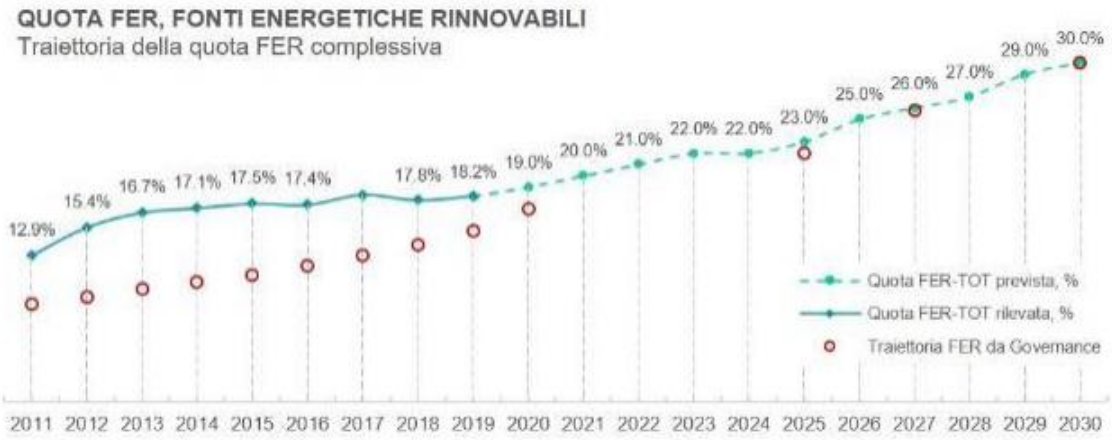


Figura 1 - Traiettoria della quota FER complessiva

Si prevede che il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) sia così differenziato tra i diversi settori:

- ✓ 55% di quota rinnovabili nel settore elettrico;
- ✓ 33.9% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento);
- ✓ 22% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Figura 2 - Traiettoria della quota FER elettrica

La tabella seguente illustra l'evoluzione del target FER complessivo (quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili).

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Numeratore – Energia da FER, Mtep	**19.618**	**20.737**	**20.245**	**21.286**	**21.088**	**22.000**	**21.605**	**21.877**
Produzione lorda di energia da FER, Mtep	8.026	8.883	9.248	9.435	9.504	9.729	9.683	9.927
Consumi finali FER per riscaldamento e raffrescamento, Mtep	10.226	10.603	9.934	10.687	10.538	11.211	10.673	10.633
Consumi finali di FER nei trasporti, Mtep	1.366	1.250	1.063	1.164	1.039	1.060	1.250	1.317
Denominatore – Consumi finali lordi complessivi, Mtep	**127.052**	**123.869**	**118.521**	**121.456**	**121.053**	**120.435**	**121.406**	**120.330**
Quota FER complessiva, %	**15.4**	**16.7**	**17.1**	**17.5**	**17.4**	**18.3**	**17.8**	**18.2**

Tabella 3 – Target FER totale

3. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 Criteri progettuali

Con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, denominato "CSPV LACEDONIA", si intende conseguire un significativo risparmio energetico, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal sole, tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze paesaggistiche e di tutela ambientale;
- nessun inquinamento acustico;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Il progetto mira a contribuire al soddisfacimento delle esigenze di "Energia Verde" e allo "Sviluppo Sostenibile" invocate dal Protocollo di Kyoto, dalla Conferenza sul clima e l'ambiente di Copenaghen 2009 e dalla Conferenza sul clima di Parigi del 2015.

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile.

L'Italia non possiede riserve significative di fonti fossili, ma da esse ricava circa il 90% dell'energia che consuma, con una rilevante dipendenza dall'estero. I costi della bolletta energetica, già alti, per l'aumento della domanda internazionale rischiano di diventare insostenibili per la nostra economia con le sanzioni previste in caso di mancato rispetto degli impegni di Kyoto, Copenaghen e Parigi.

La transizione verso un mix di fonti di energia e con un peso sempre maggiore di rinnovabili è, pertanto, strategica per un Paese come il nostro dove, tuttavia, le risorse idrauliche e geotermiche sono già sfruttate appieno.

Negli ultimi 10 anni grazie agli incentivi sulle fonti rinnovabili lo sviluppo delle energie verdi nel nostro paese ha subito un notevole incremento soprattutto nel fotovoltaico e nell'eolico, portando l'Italia tra i paesi più sviluppati dal punto di vista dell'innovazione energetica e ambientale.

La conclusione di detti incentivi ha frenato lo sviluppo soprattutto del fotovoltaico, creando notevoli problemi all'economia del settore.

La società proponente ABEI GREEN ENERGY IV srl si pone come obiettivo di attuare la "grid parity" nel fotovoltaico, grazie all'istallazione di impianti di elevata potenza, nuovi moduli, che abbattono i costi fissi e rendono l'energia prodotta del fotovoltaico conveniente e sullo stesso livello delle energie prodotte dalle fonti fossili.

Ferma restando l'adesione alle norme vigenti in materia di tutela paesaggistica e ambientale, la proposta progettuale indaga e approfondisce i seguenti aspetti:

1) Le caratteristiche orografiche e geomorfologiche del sito, con particolare riguardo ai sistemi che compongono il paesaggio (acqua, vegetazione, uso del suolo, viabilità carrabile e percorsi pedonali, conformazione del terreno, colori);
2) La disposizione dei moduli fotovoltaici sul territorio, lo studio della loro percezione e dell'impatto visivo rispetto a punti di vista prioritari (insediamenti concentrati o isolati), a visioni in movimento (strade).
3) La qualità del paesaggio. I caratteri del territorio e le trasformazioni proposte (interventi di rimodellazione dei terreni, di ingegneria naturalistica, di inserimento delle nuove strade e strutture secondarie, ecc.), la gestione delle aree e degli impianti, i collegamenti tra le strutture;
4) Le indicazioni per l'uso di materiali nella realizzazione dei diversi interventi previsti dal progetto (percorsi e aree fruibili, strutture), degli impianti arborei e vegetazionali (con indicazione delle specie autoctone previste), eventuali illuminazioni delle aree e delle strutture per la loro valorizzazione nel paesaggio.

Con riferimento agli obiettivi e ai criteri di valutazione suddetti si richiamano alcuni criteri di base utilizzati nella scelta delle diverse soluzioni individuate, al fine di migliorare l'inserimento dell'infrastruttura nel territorio senza tuttavia trascurare i criteri di rendimento energetico determinati dalle migliori condizioni ambientali:

- ✓ Rispetto dell'orografia del terreno (limitazione delle opere di scavo/riporto) prediligendo l'ubicazione delle opere su aree con pendenze minime in modo da limitare le alterazioni morfologiche;

- ✓ Massimo riutilizzo della viabilità esistente e disposizione delle piazzole di montaggio per quanto possibile in adiacenza a strade e piste esistenti in modo da limitare gli interventi di nuova viabilità;
- ✓ Realizzazione della nuova viabilità (ridotta a brevi tratti) rispettando l'orografia del terreno e secondo la tipologia esistente in zona o attraverso modalità di realizzazione che tengono conto delle caratteristiche percettive generali del sito;
- ✓ Impiego di materiali che favoriscano l'integrazione con il paesaggio dell'area per tutti gli interventi che riguardino manufatti (strade, cabine, muri di contenimento, ecc.) e sistemi vegetazionale;
- ✓ Attenzione alle condizioni determinate dai cantieri e ripristino della situazione "ante operam" con particolare riguardo alla reversibilità e rinaturalizzazione o rimboschimento delle aree occupate temporaneamente da camion e autogru nella fase di montaggio dei moduli.

A tutto questo vanno aggiunte alcune considerazioni più generali legate alla caratterizzazione dei siti idonei per lo sfruttamento di energia solare.

L'asse tecnologico e infrastrutturale dell'impianto fotovoltaico, ubicato nei punti con migliori condizioni di esposizione solare e geotecniche, incrociandosi con le altre trame, diventa occasione per far emergere e sottolineare le caratteristiche peculiari di un sito.

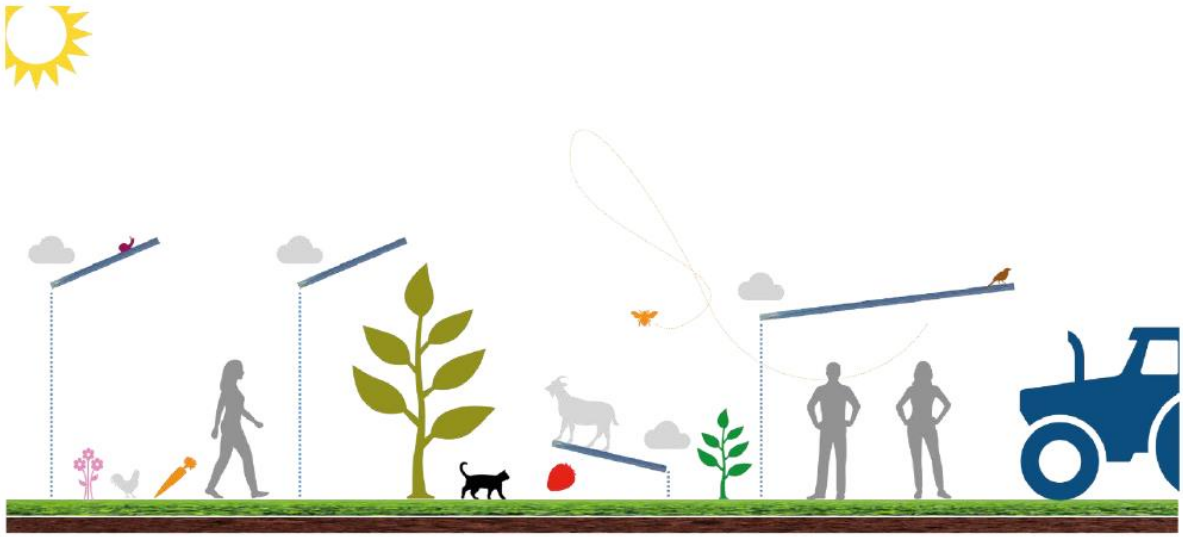


Figura 3 - Schematizzazione impianto agrivoltaico

3.2 Descrizione generale del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica mediante tecnologia fotovoltaica sito a circa 3 Km in linea d'aria in direzione sud rispetto al nucleo urbano di Lacedonia, a circa 5 km a ovest dal centro urbano di Bisaccia e a circa 5,2 km a sud-est rispetto al centro urbano di Aquilonia, a nord-est di Bosco Cuccari.

La zona dove verranno alloggiati i pannelli ricade completamente in area montuosa ad una quota compresa tra 650 e 780 m s.l.m..

L'area della sottostazione si trova nel territorio di Bisaccia a SUD-OVEST dell'abitato, ad una quota di circa 880 m s.l.m. Il cavidotto si colloca prevalentemente nel territorio di Bisaccia ad EST ed a SUD dell'abitato ad una quota variabile da 730 a 880 m s.l.m.; viene attraversato su varie altezze dal Torrnte Salaco e dal Torrente Valloncello.

Il progetto in oggetto prevede la realizzazione dell'impianto l'installazione a terra dei pannelli fotovoltaici montati su idonee strutture metalliche di supporto mobili che ruotano in base alla posizione del sole.

Tali strutture saranno posizionate in direzione EST-OVEST in maniera tale da sfruttare al massimo la luce del sole. La potenza nominale è pari a 34,40 MWp mentre la potenza in immissione è pari a 30,093

MW. Le opere civili da realizzare risultano essere compatibili con l'inquadramento urbanistico del territorio; esse, infatti, non comportano una variazione della "destinazione d'uso del territorio" e non necessitano di alcuna "variante allo strumento urbanistico", come da giurisprudenza consolidata.

Nello specifico l'area parco sarà ubicata nella porzione sud del Comune di Lacedonia, ai confini con il comune di Bisaccia e Aquilonia. Il tracciato del cavidotto di connessione alla cabina di consegna interesserà in minima parte il comune di Lacedonia e principalmente il comune di Bisaccia, dove ricade il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Bisaccia".

L'impianto sarà costituito da un totale di 51352 moduli suddivisi in 7 sottocampi in cui i moduli sono organizzati in 1712 stringhe, ciascuna costituita da 28 moduli.

La potenza complessiva installata sarà di 34.406 MWp.

Per effettuare una localizzazione univoca dei terreni sui quali insiste il parco agrivoltaico, di seguito si riportano le cartografie riguardanti:

- sovrapposizione del campo agrivoltaico su ortofoto (figura 4);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su catastale (figura 5);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su CTR (figura 6);
- sovrapposizione del campo agrivoltaico su IGM (figura 7).

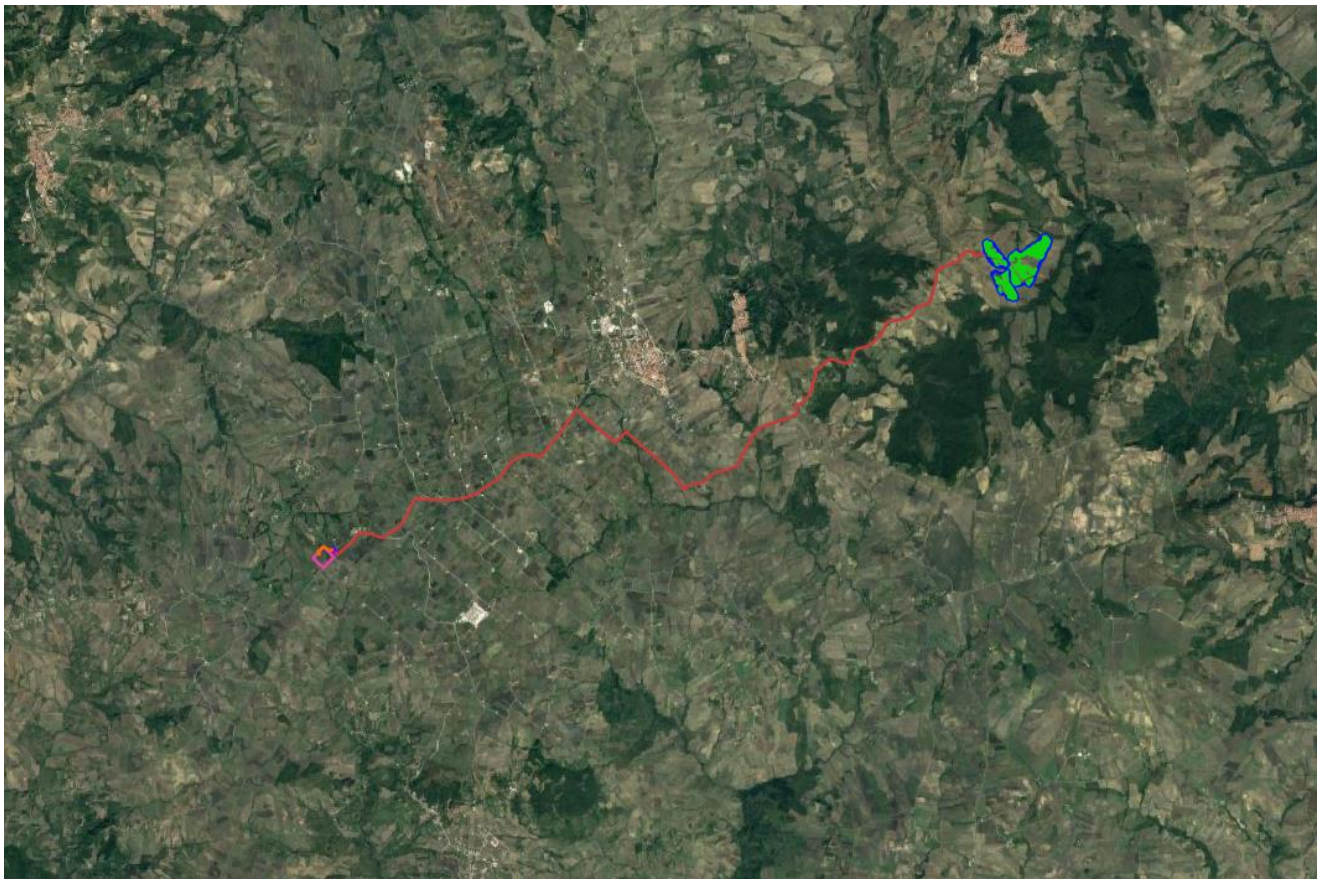


Figura 4 - Inquadramento area parco su base ortofoto

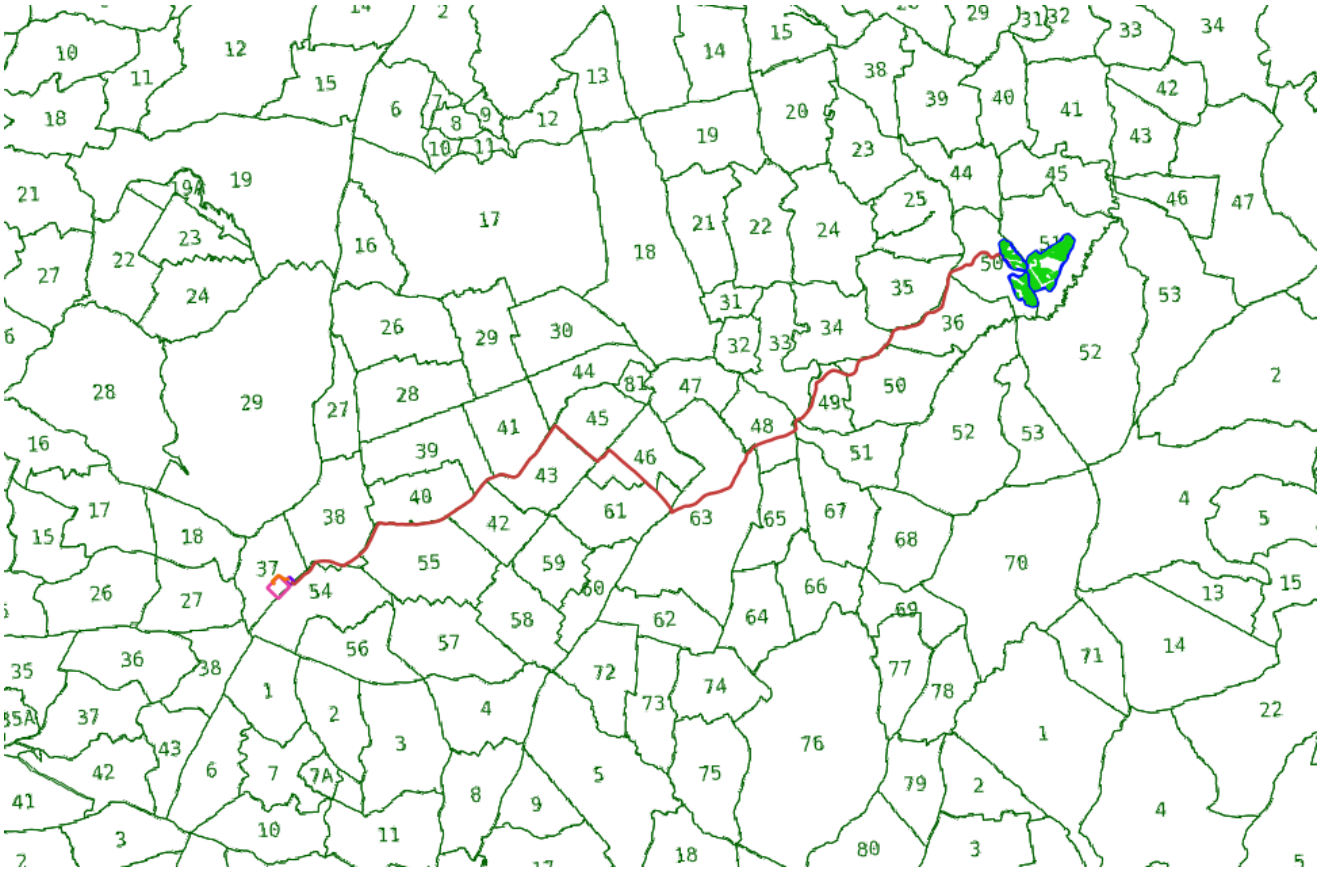


Figura 5 - Inquadramento area parco su catastale

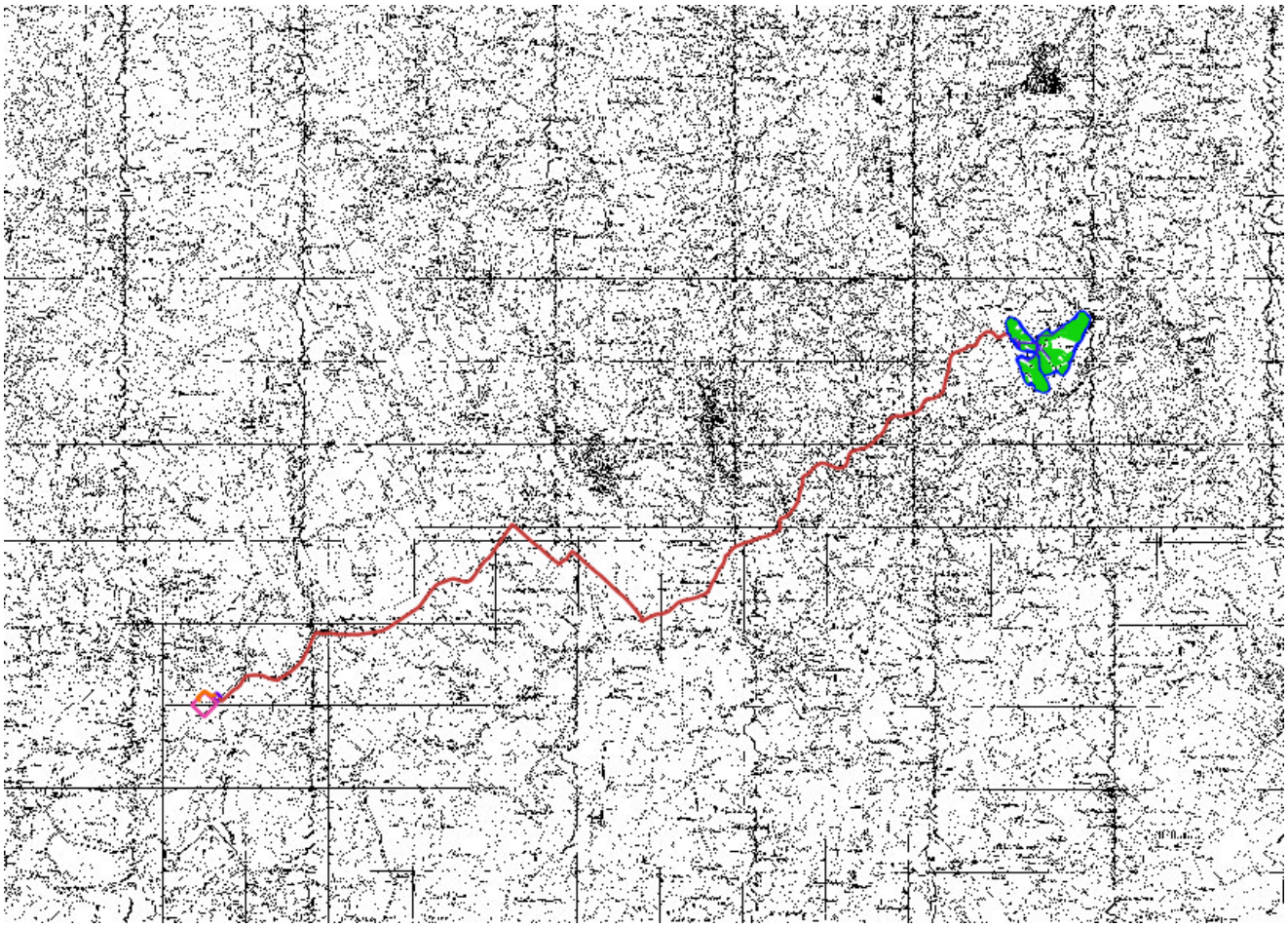


Figura 6 - Inquadramento area parco e sottostazione su CTR

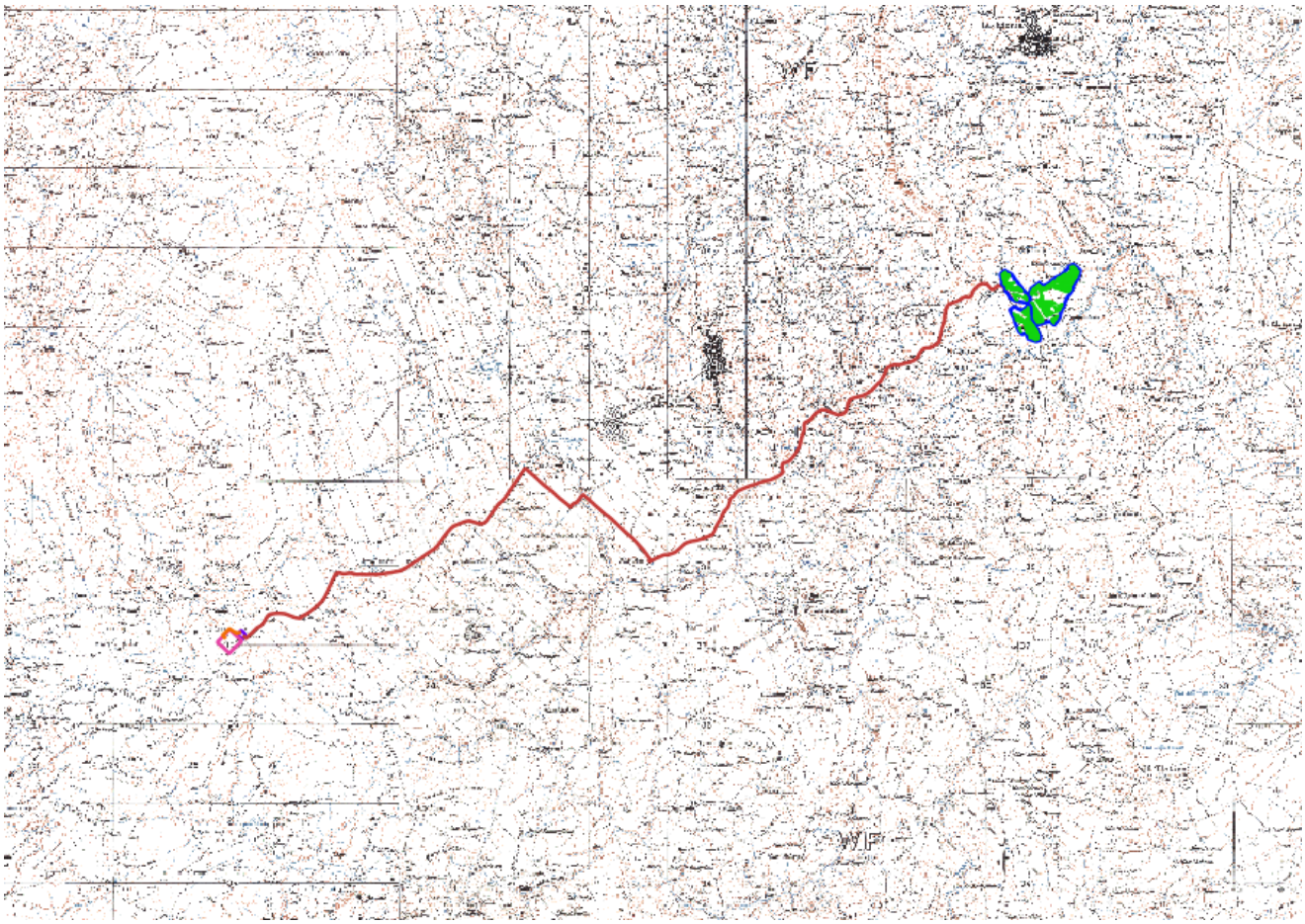


Figura 7 - Inquadramento area parco e sottostazione su IGM

Il sito in cui l'opera verrà realizzato è ubicato nel territorio del Comune di Lacedonia in provincia di Avellino; questo si colloca sul Foglio 50 particelle 75, 38 e 5 e foglio 51 particella 121, 124, 123, 162,163, 164, 42 e 120.

3.3 Descrizione tecnica dei componenti dell'impianto

3.3.1 *Moduli fotovoltaici*

Al fine di ottimizzare la produzione di energia, l'impianto agrivoltaico in progetto sarà composto da moduli Vertex N della tipologia TSM-NEG21C.20 prodotti dalla TRINASOLAR. Questi pannelli sfruttano la tecnologia di fabbricazione delle celle PERC (Passivated Emitter and Rear Cell), celle di

silicio monocristallino. I moduli con tecnologia PERC si caratterizzano per uno strato posteriore passivante, in grado di riflettere e recuperare la luce non assorbita dal wafer. In questo modo è possibile ottimizzare la cattura degli elettroni, sfruttandone il maggior numero possibile per ogni cella e trasformando in elettricità una maggior quantità di energia solare. L'impianti che utilizzano celle di tipo PERC hanno il vantaggio di ottenere efficienze maggiori rispetto alle celle solari standard, che stanno raggiungendo i loro limiti fisici. Allo stato attuale della tecnologia, è possibile ottenere un guadagno assoluto fino all'1% in termini di efficienza. Di seguito nel testo e nella Figura 8 sono riportate le principali caratteristiche dei moduli che verranno utilizzati. Il dettaglio di tutte le caratteristiche è riportato nella scheda tecnica allegata alla presente relazione.

Caratteristiche principali modulo

- Produttore: TRINASOLAR;
- Modello: Vertex N-TSM-NEG21C.20;
- Tipologia: PERC;
- Potenza di picco: 670Wp;
- Tensione massima di sistema: 1500V;
- Efficienza del modulo: 21.6%;
- Tensione a circuito aperto (Voc a STC): 47V;
- Corrente di corto circuito (Isc a STC): 18,10 A;
- Dimensioni: 2384 × 1303 × 33 mm;
- Peso: 38.3kg.

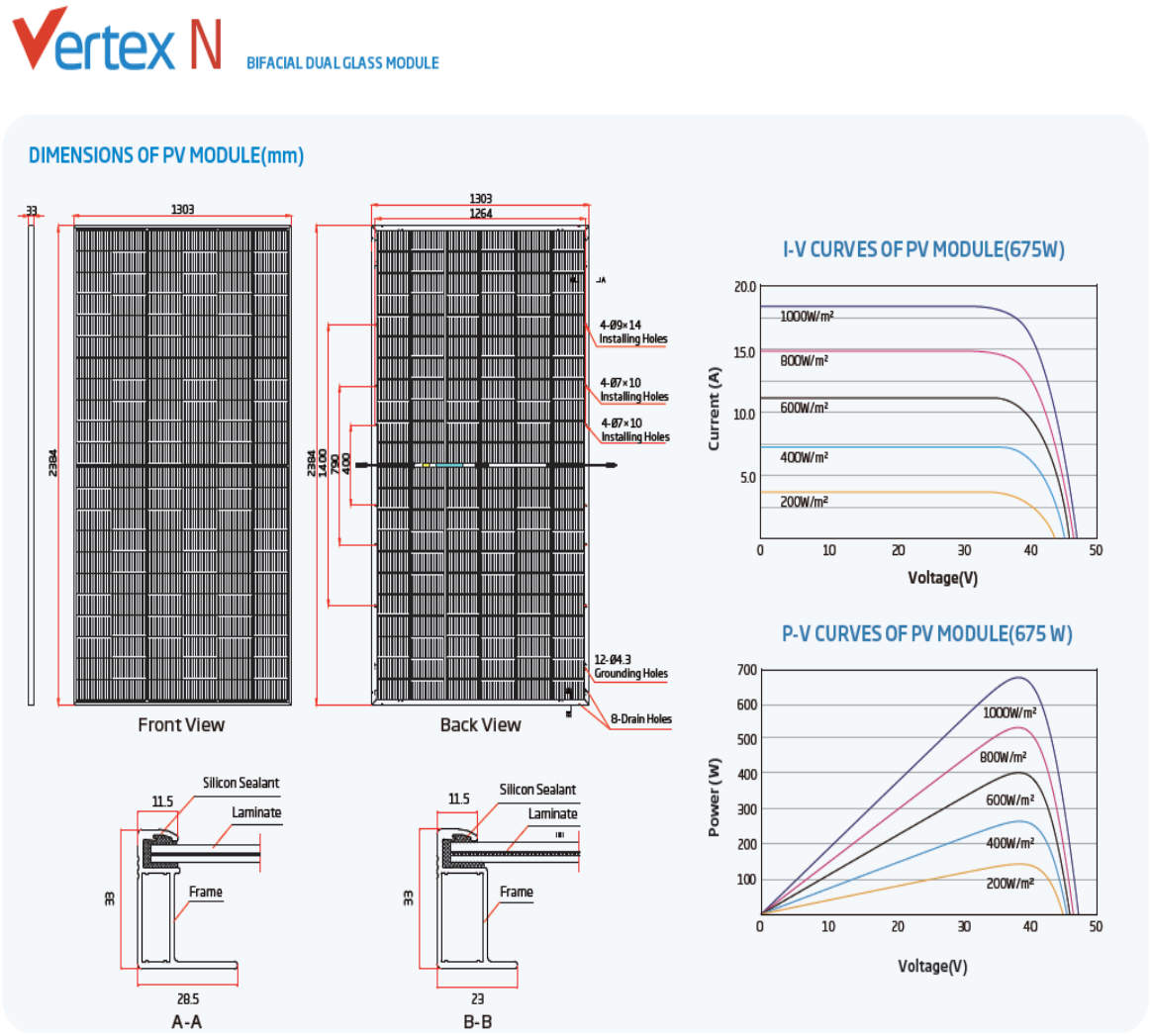
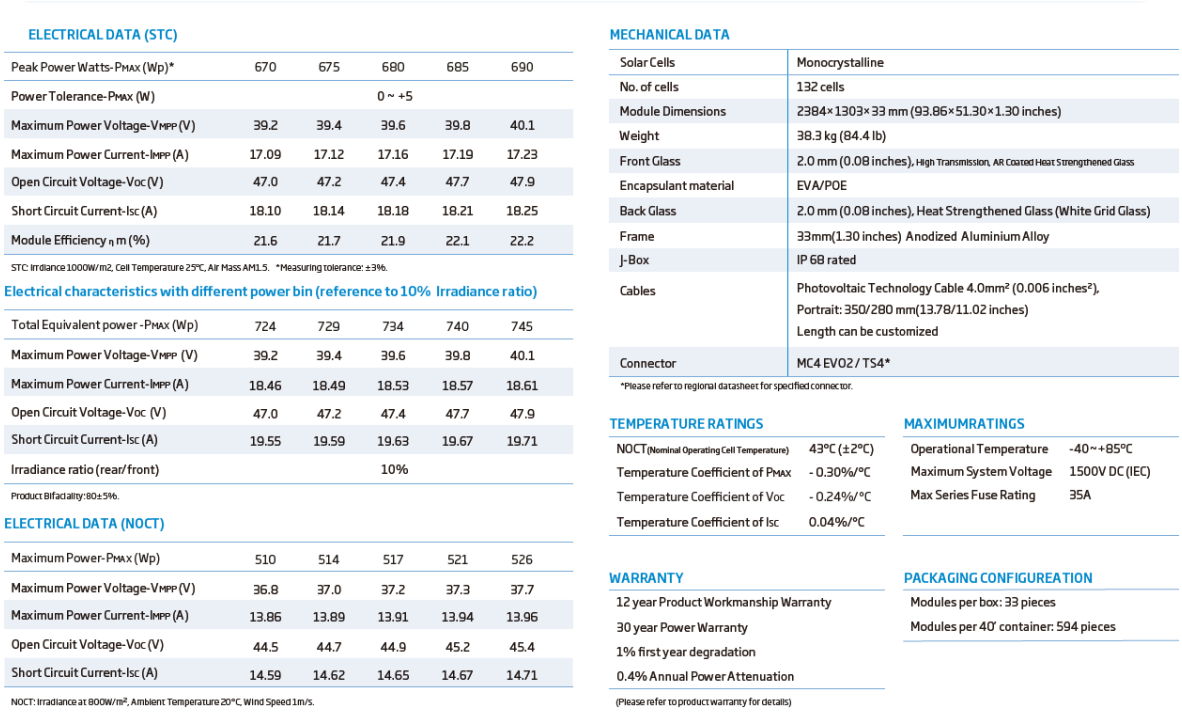


Figura 8 - Caratteristiche dei moduli TRINASOLAR.



ELECTRICAL DATA (STC)

Peak Power Watts-PMAX (Wp)*	670	675	680	685	690
Power Tolerance-PMAX (W)			0 ~ +5		
Maximum Power Voltage-VMPP (V)	39.2	39.4	39.6	39.8	40.1
Maximum Power Current-IMPP (A)	17.09	17.12	17.16	17.19	17.23
Open Circuit Voltage-Voc (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9
Short Circuit Current-Isc (A)	18.10	18.14	18.18	18.21	18.25
Module Efficiency η m (%)	21.6	21.7	21.9	22.1	22.2

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

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

Total Equivalent power -PMAX (Wp)	724	729	734	740	745
Maximum Power Voltage-VMPP (V)	39.2	39.4	39.6	39.8	40.1
Maximum Power Current-IMPP (A)	18.46	18.49	18.53	18.57	18.61
Open Circuit Voltage-Voc (V)	47.0	47.2	47.4	47.7	47.9
Short Circuit Current-Isc (A)	19.55	19.59	19.63	19.67	19.71
Irradiance ratio (rear/front)			10%		

Product Bifaciality: 80±5%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

Maximum Power-PMAX (Wp)	510	514	517	521	526
Maximum Power Voltage-VMPP (V)	36.8	37.0	37.2	37.3	37.7
Maximum Power Current-IMPP (A)	13.86	13.89	13.91	13.94	13.96
Open Circuit Voltage-Voc (V)	44.5	44.7	44.9	45.2	45.4
Short Circuit Current-Isc (A)	14.59	14.62	14.65	14.67	14.71

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, AR 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	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²), Portrait: 350/280 mm(13.78/11.02 inches) Length can be customized
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

NOCT (Nominal Operating Cell Temperature)	43°C (±2°C)
Temperature Coefficient of PMAX	- 0.30%/°C
Temperature Coefficient of Voc	- 0.24%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C

MAXIMUMRATINGS

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
(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGUREATION

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

Figura 9 – Caratteristiche tecnica dei moduli TRINASOLAR.

3.3.2 *Stringhe*

I moduli appena descritti saranno collegati in serie in modo tale da formare una "stringa". Per questo progetto sono previste stringhe composte da 28 moduli. Pertanto, essendo la potenza nominale di ciascun modulo pari a 670WP, ogni stringa produce una potenza pari a:

$$28 \times 670\,WP = 18{,}76\,kWP$$

In Tabella sono riportate le caratteristiche dei moduli e delle stringhe.

Tabella Dati nominali dei pannelli.

DATI PANNELLO			
Marca		Vertex N TRINASOLAR	
Modello		-TSM-NEG21C.20	
Potenza nominale (STC)	P_{max}	W	670
Tensione alla potenza massima	V_{MPP}	V	39.2

Corrente alla potenza massima	I_{MPP}	A	17,09
Tensione circuito aperto	V_{oc}	V	47
Corrente di corto circuito	I_{sc}	A	18,10
Efficienza del modulo	Eff	%	21,6
Stringa			Tipologia di stringa
Numero moduli			28
Potenza massima	P_{MAX}	kW	18,35
Tensione alla potenza massima	V_{MPP}	V	1097,6
Tensione circuito aperto	V_{oc}	V	1316
Corrente alla potenza massima	I_{MPP}	A	17,09
Corrente di corto circuito	I_{sc}	A	18,1
Calcoli per variazione di temperatura			
Temperatura STC	T_{STC}	°C	25
Coefficiente di temperatura per I_{sc}	α_I_{sc}	%/°C	0,04
Coefficiente di temperatura per V_{oc}	β_V_{oc}	%/°C	-0,24
Coefficiente di temperatura per P_{MAX}	γ_P_{mp}	%/°C	-0,30
Temperatura minima	T_{min}	°C	-10
Temperatura massima	T_{max}	°C	70
Numero moduli			28
Tensione minima stringa	V_{min}	V	1173,87
Tensione massima stringa	V_{max}	V	1426,54
Corrente massima stringa (70°)	I_{max}	A	18.43

Dove:

V_{min} STRINGA è la tensione minima V_{MPP} della stringa alla massima temperatura ambiente del sito (40°C) calcolata come segue:

$$\mathbf{V_{min}} = V_{MPP\ (25°)}\ (1 + \beta_Voc \cdot \Delta T) = V_{MPP\ (25°)}\ (1 + \beta_Voc\ (70\text{-}25))$$

$$V_{min} = \mathbf{1173{,}87\ V}$$

Vmax STRINGA è la tensione massima Voc della stringa alla minima temperatura ambiente del sito (-10°C) calcolata come segue:

$$\mathbf{V_{max}} = V_{oc\ (25°)}\ (1 + \beta_Voc \cdot \Delta T) = V_{oc\ (25°)}\ (1 + \beta_Voc\ (-10\text{-}25))$$

$$V_{max} = \mathbf{1426{,}54\ V}$$

I_{max} STRINGA è la corrente massima I_{MPP} della stringa a condizioni STC alla massima temperatura ambiente del sito (70°C) calcolata come segue:

$$\mathbf{I_{max}} = I_{MPP\ (25°)}\ (1 + \alpha_I_{sc}\ \Delta T) = I_{MPP\ (25°)}\ (1 + \alpha_I_{sc}\ (70\text{-}25))$$

$$Imax = \mathbf{18{,}43\ A}$$

3.3.3 *Strutture di supporto*

I pannelli fotovoltaici in oggetto saranno installati a terra tramite strutture fisse 4H con una inclinazione di 30°. Tali strutture sono realizzate tramite un reticolato in acciaio. La soluzione proposta consente la realizzazione di una singola vela composta da 28 moduli su ogni struttura (4 righe e 7 colonne).
Le strutture saranno fissate sul terreno ad una altezza pari a 1,5 m e una distanza tra le vele pari a 3m.

Figura 10 - Strutture fisse 4H

Il fissaggio dei moduli sarà effettuato mediante morsetti, rivetti o bulloni come mostrato dalle Figure 9 e 10. La soluzione di montaggio sarà validata dal fornitore del modulo una volta definito il modello di modulo da utilizzare nel progetto.

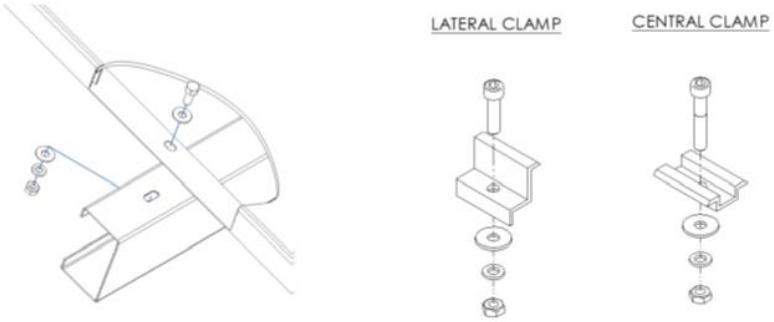


Figura 11 – Fissaggiocon vite a sinistra e morsetti di fissaggio a destra

I cavi di cablaggio delle stringhe verranno installati nei profili che costituiscono gli arcarecci, utilizzandoli come canale per cavi.

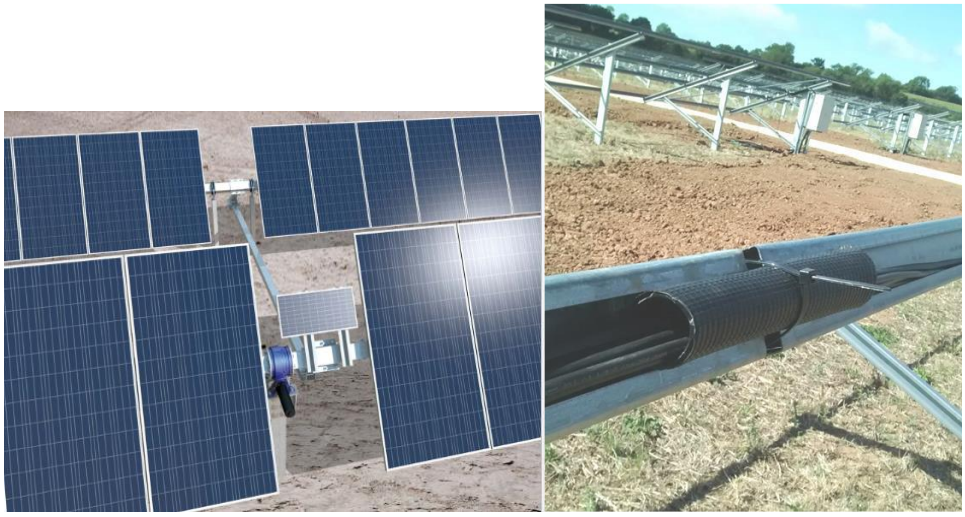


Figura 12 – Cablaggio stringhe

3.3.4 *Inverter centralizzati*

All'interno di tutto il campo saranno alloggiati 7 inverter con configurazione centralizzata da 4299kW.

Tali dispositivi hanno il compito di ricevere in ingresso con una tensione generata dai moduli fotovoltaici di tipo continuo e fornire in uscita una tensione di tipo alternata di valore nominale pari a 630 V come quello mostrato in Figura 13. La Figura 14 riporta le caratteristiche tecniche dell'inverter.

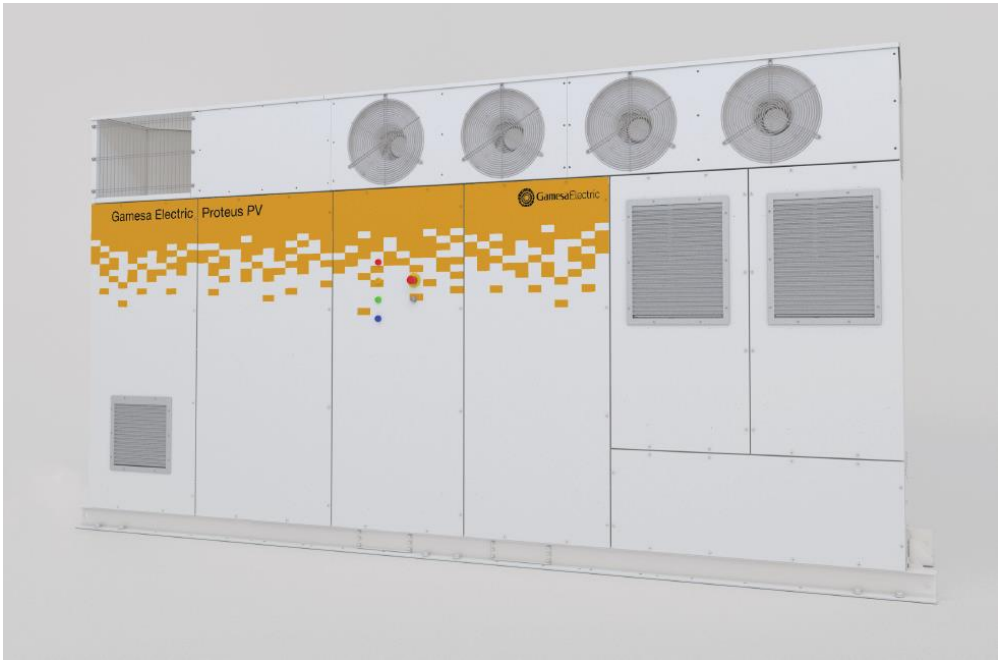


Figura 13: Inverter GAMESA ELECTRIC-PV PROTEUS 4300

	Gamesa Electric Proteus PV 4100	Gamesa Electric Proteus PV 4300	Gamesa Electric Proteus PV 4500	Gamesa Electric Proteus PV 4700
DC Input				
DC Voltage Range[1]	835 - 1500 V	875 - 1500 V	915 - 1500 V	955 - 1500 V
DC Voltage Range MPPT[1]	835 - 1300 V	875 - 1300 V	915 - 1300 V	955 - 1300 V
Number of Power Modules	2, not galvanically isolated, 1 MPPT			
Max. DC Current @40°C [104°F]	2 x 2500 A			
Max. DC Current @50°C [122°F]	2 x 2313 A			
Max. DC Current @55°C [131°F]	2 x 2220 A			
Max. DC Current @60°C [140°F]	2 x 1110 A			
Maximum Short-circuit Current, I_{sc} PV	Up to 9000 A			
Nr of DC Ports[1]	max 24 fuse +/- monitored max 36 fuse + monitored			
Fuse Dimensions	125 A to 500 A			
Max. Wire Cross Section per DC Input	2 x 400 mm² - 800 AWG			
Energy Production from	0.5% Pn approx.			
AC Output				
Number of phases	Three-phase			
Nominal AC Power Total @40°C [104°F]	4095 kVA	4299 kVA	4504 kVA	4709 kVA
Nominal AC Power Total @50°C [122°F]	3790 kVA	3979 kVA	4169 kVA	4358 kVA
Nominal AC Power Total @55°C [131°F]	3637 kVA	3819 kVA	4001 kVA	4183 kVA
Nominal AC Power Total @60°C [140°F]	1819 kVA	1910 kVA	2001 kVA	2091 kVA
Maximum AC Current @40°C [104°F]	3940 Arms			
Nominal AC Voltage[1]	600 Vrms	630 Vrms	660 Vrms	690 Vrms
Nominal Voltage Allowance Range[1]	+/-10%			
Frequency Range[1]	47.5 - 53/57 - 63 Hz			
THD of AC Current	< 1% @Sn			
Power Factor Range	0 (reactive) - 1 - 0 (capacitive)			
Maximum Wire Cross Section per AC Output Phase	6 x 400 mm²			
Performance				
Max. Efficiency	99.45%			
Euro Efficiency	99.24%			
CEC Efficiency	99.02%	99.07%	99.11%	99.14%
Stand-by Power Consumption	< 200 W			
General Data				
Temperature Range - Operation[2]	-20°C / +60°C [-4°F / +140°F]			
Maximum Altitude[3]	< 2,000 m [6,561 ft] (w/o derating)			
Cooling System	Liquid & forced air			
Relative Humidity	4% – 100% (w/o condensation)			
Seismic[1]	Zone 4 IBC 2012			
Max. wind speed[1]	288 km/h (179 mph)			
Snow load[1]	2.5 kN/m2			
Protection Class	IP55 class 1, NEMA3R			

Figura 14: Caratteristiche tecniche Inverter GAMESA ELECTRIC-PV PROTEUS 4300

3.3.5 Trasformatore

Per l'impianto oggetto del presente progetto si è prevista la suddivisione in 7 sottocampi. In particolare, in ogni sottocampo è previsto un trasformatore di elevazione BT/MT, saranno utilizzati due modelli di trasformatori: 1 trasformatore della tipologia 1XPROTEUS 4300 (4299 kVA) e 3

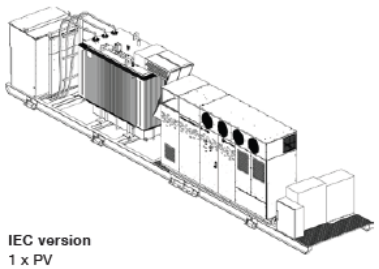
trasformatori della tipologia 2XPROTEUS 4300 (8598 kVA). Nella Figura 15-16 sono riportate le principali caratteristiche dei trasformatori.

AC Connection				
Number of Phases	Three-phase			
Nominal AC Power Total @40°C [104°F]	4095 kVA	4299 kVA	4504 kVA	4709 kVA
Nominal AC Power Total @50°C [122°F]	3790 kVA	3979 kVA	4169 kVA	4358 kVA
Nominal AC Power Total @55°C [131°F]	3637 kVA	3819 kVA	4001 kVA	4183 kVA
Nominal AC Power Total @60°C [140°F]	1819 kVA	1910 kVA	2001 kVA	2091 kVA
Maximum AC Current @40°C [104°F]	3940 Arms			
Nominal AC Voltage, LV side(1)	600 Vrms	630 Vrms	660 Vrms	690 Vrms
Nominal AC Voltage, MV side(1)	< 34.5 kV			
Nominal Voltage Allowance Range(1)	+/-10%			
Frequency Range(1)	47.5 - 53 / 57 - 63 Hz			
THD of AC Current	< 1% @Sn			
Power Factor Range	0 (reactive) - 1 - 0 (capacitive)			

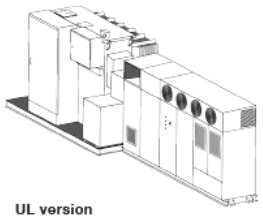
Protection devices	
DC Connection	Motorized disconnectors, Overvoltage protection (Type 1 + 2 SPD), reverse polarity detection, DC ground fault and insulation detection
AC Connection	Motorized AC circuit breakers, Overvoltage protection (Type 1 + 2 SPD), Anti-islanding, Voltage failure, Frequency failure
Over-temperature Protection	Included
Emergency Push Button	Included

Components Proteus PV Station				
Inverters	1 x Proteus PV 4100	1 x Proteus PV 4300	1 x Proteus PV 4500	1 x Proteus PV 4700
Transformer(1)(6)	Dyn KNAN / ONAN			
Switchgear(1)(6)	0L1V / 1L1V / 2L1V up to 36 kV			
Custom Auxiliary Transformer(1)	Optional			
Others(1)	Auxilliary cabinet			

Communications	
Control(1)	Modbus TCP / IP (Profinet upon request)
Monitoring(1)	Modbus TCP / IP
Webserver	Included



IEC version
1 x PV



UL version
1 x PV

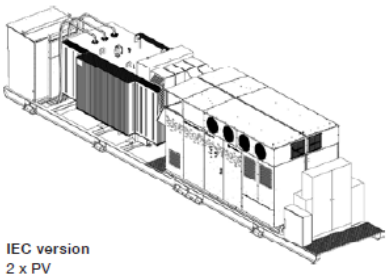
Figura 15 - Caratteristiche tecniche trasformatore 1x PROTEUS PV 4300

AC Connection				
Number of Phases	Three-phase			
Nominal AC Power Total @40°C [104°F]	8190 kVA	8598 kVA	9008 kVA	9418 kVA
Nominal AC Power Total @50°C [122°F]	7580 kVA	7958 kVA	8338 kVA	8178 kVA
Nominal AC Power Total @55°C [131°F]	7274 kVA	7638 kVA	8002 kVA	8366 kVA
Nominal AC Power Total @60°C [140°F]	3638 kVA	3820 kVA	4002 kVA	4182 kVA
Maximum AC Current @40°C [104°F]	3940 Arms / 2 x 3940 Arms			
Nominal AC Voltage, LV side[1]	2 x 600 Vrms	2 x 630 Vrms	2 x 660 Vrms	2 x 690 Vrms
Nominal AC Voltage, MV side[1]	< 34.5 kV			
Nominal Voltage Allowance Range[1]	+/-10%			
Frequency Range[1]	47.5 - 53 / 57 - 63 Hz			
THD of AC Current	< 1% @Sn			
Power Factor Range	0 (reactive) - 1 - 0 (capacitive)			

Protection devices	
DC Connection	Motorized disconnectors, Overvoltage protection (Type 1 + 2 SPD), reverse polarity detection, DC ground fault and insulation detection
AC Connection	Motorized AC circuit breakers, Overvoltage protection (Type 1 + 2 SPD), Anti-islanding, Voltage failure, Frequency failure
Over-temperature Protection	Included
Emergency Push Button	Included

Components Proteus PV Station				
Inverters	2 x Proteus PV 4100	2 x Proteus PV 4300	2 x Proteus PV 4500	2 x Proteus PV 4700
Transformer[1][6]	Dyn KNAN / ONAN			
Switchgear[1][6]	0L1V / 1L1V / 2L1V up to 36 kV			
Custom Auxiliary Transformer[1]	Optional			
Others[1]	Auxilliary cabinet			

Communications	
Control[1]	Modbus TCP / IP (Profinet upon request)
Monitoring[1]	Modbus TCP / IP
Webserver	Included



IEC version
2 x PV

Figura 16 - Caratteristiche tecniche trasformatore 2x PROTEUS PV 4300

3.3.6 Opere di connessione Cavi AT

La rete elettrica a 36kV sarà realizzata con posa completamente interrata assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Tale rete a 36 kV, di lunghezza totale pari a circa 0.305 km, sarà realizzata per mezzo di cavi del tipo

RG7H1R 26/45 kV o equivalenti con conduttore in rame di classe 2 tipo unipolare solati in XLPE e rivestiti da una guaina termo-restringente in PVC qualità RZ/ST2. I cavi verranno posati ad una profondità minima di 150 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza di 40 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno (cfr. sezioni tipo cavidotto).

I cavi AT a 36kV sono stati dimensionati in modo tale da soddisfare la relazioni:

$$Ib \leq Iz$$

$$\Delta V\% \leq 4\%$$

dove:

- Ib è la corrente di impiego del cavo;
- Iz è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;
- ΔV% è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina di consegna fino al campo più lontano (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

La portata I_Z di un cavo con una determinata sezione e isolante è notevolmente influenzata dalle condizioni di installazione. Nella posa interrata la portata può variare in funzione della profondità di posa, della resistività e della temperatura del terreno. Aumentando la profondità di posa, con temperatura del terreno invariata, la portata di un cavo si riduce. La portata dipende però anche dalla resistività e dalla temperatura del terreno che aumentano verso la superficie, soprattutto nei periodi estivi, vanificando in tal modo i benefici che si possono ottenere a profondità di posa minori. La portata di un cavo interrato diminuisce anche in caso di promiscuità con altre condutture elettriche e l'influenza termica tra i cavi aumenta sensibilmente se sono posati in terra piuttosto che in aria.

La portata di corrente in regime permanente I_Z per il cavo utilizzato è stata ricavata, a partire dalla corrente I_0 (capacità del cavo), tenendo conto di opportuni coefficienti di correzione relativi a condizioni di posa diverse da quelle di riferimento, mediante la seguente formula:

$$I_z = I_0 x\, k$$

Dove:

I_0 =portata per posa interrata per cavi con anima in rame di tipo RG7H1R 26/45 kV con resistività terreno 1,5 K m/W;

k = prodotto di opportuni coefficienti di correzione, ovvero:

- K_1 = fattore di correzione per posa interrata e temperature diverse da 20 °C;
- K_2 = fattore di correzione per spaziatura tra cavi tripolari pari a 250 mm;
- K_3 = fattore di correzione per profondità di posa diversi da 0.8 m (cavi direttamente interrati);
- K_4 = fattore di correzione per resistività termica del terreno diverso da 1 C°m/W.

3.3.7 Opere di connessione Cavi MT

La rete elettrica a 30kV per realizzare i collegamenti interni al campo e la connessione tra il campo agrivoltaico e la Sotto Stazione Utente (SSE) sarà realizzata con posa completamente interrata assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Tale rete a 30 kV, di lunghezza totale pari a circa 15,497 km, sarà realizzata per mezzo di cavi del tipo RG7H1R 18/30 kV o equivalenti con conduttore in rame di classe 2 tipo unipolare isolati in EPR e rivesti da una guiana-restringente in PVC qualità RZ/ST2. I cavi verranno posati ad una profondità minima di 120 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che avrà una larghezza di 40 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno (cfr. sezioni tipo cavidotto).

I cavi MT a 30kV sono stati dimensionati in modo tale da soddisfare la relazioni:

$$Ib \leq Iz$$

$$\Delta V\% \leq 4\%$$

dove:

- Ib è la corrente di impiego del cavo;
- Iz è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;
- ΔV% è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina di consegna fino al campo più lontano (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

La portata I_Z di un cavo con una determinata sezione e isolante è notevolmente influenzata dalle condizioni di installazione. Nella posa interrata la portata può variare in funzione della profondità di posa, della resistività e della temperatura del terreno. Aumentando la profondità di posa, con temperatura del terreno invariata, la portata di un cavo si riduce. La portata dipende però anche dalla resistività e dalla temperatura del terreno che aumentano verso la superficie, soprattutto nei periodi estivi, vanificando in tal modo i benefici che si possono ottenere a profondità di posa minori. La portata di un cavo interrato diminuisce anche in caso di promiscuità con altre condutture elettriche e l'influenza termica tra i cavi aumenta sensibilmente se sono posati in terra piuttosto che in aria.

La portata di corrente in regime permanente I_Z per il cavo utilizzato è stata ricavata, a partire dalla corrente I_0 (capacità del cavo), tenendo conto di opportuni coefficienti di correzione relativi a condizioni di posa diverse da quelle di riferimento, mediante la seguente formula:

$$I_z = I_0 x\, k$$

Dove:

I_0 =portata per posa interrata per cavi con anima in rame di tipo RG7H1R 18/30 kV con resistività terreno 1,5 K m/W;

k = prodotto di opportuni coefficienti di correzione, ovvero:

- K_1 = fattore di correzione per posa interrata e temperature diverse da 20 °C;
- K_2 = fattore di correzione per spaziatura tra cavi tripolari pari a 250 mm;
- K_3 = fattore di correzione per profondità di posa diversi da 0.8 m (cavi direttamente interrati);
- K_4 = fattore di correzione per resistività termica del terreno diverso da 1 C°m/W.

3.3.8 Opere di connessione Cavi BT (DC)

I cavi BT in corrente continua a 1500V sono stati dimensionati in modo tale da soddisfare la relazioni:

$$Ib \leq Iz$$

$$\Delta V\% \leq 4\%$$

dove:

- Ib è la corrente di impiego del cavo;

- Iz è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;
- ΔV% è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina di consegna fino al campo più lontano (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

Per il calcolo della portata ci si riferisce alla tabella CEI UNEL 35026 fasc. 5777 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata". Dalla norma viene fornita la formula per il calcolo della portata effettiva IZ che può essere ricavata, a partire dalla corrente I0, tenendo conto di opportuni coefficienti di correzione relativi a condizioni di posa diverse da quelle di riferimento.

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4$$

Dove:

- I0 =portata per posa interrata per cavi di tipo con resistività terreno 1K m/W;
- K1 =fattore di correzione per temperature diverse da 20 °C;
- K2 = fattore di correzione per gruppi di più circuiti affiancati sullo stesso piano;
- K3 =fattore di correzione per profondità di posa;
- K4 =fattore di correzione per terreni con resistività termica diversa da 1Km/W.

3.3.9 Opere di connessione Cavi BT (AC)

I cavi BT in corrente alternata a 630V sono stati dimensionati in modo tale da soddisfare la relazioni:

$$Ib \leq Iz$$

$$\Delta V\% \leq 4\%$$

dove:

- Ib è la corrente di impiego del cavo;
- Iz è la portata del cavo, calcolata tenendo conto del tipo di cavo e delle condizioni di posa;

- ΔV% è la massima caduta di tensione calcolata a partire dalla cabina di consegna fino al campo più lontano (massima caduta di tensione su ogni sottocampo).

Per il calcolo della portata ci si riferisce alla tabella CEI UNEL 35026 fasc. 5777 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1.000 V in corrente alternata e 1.500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata". Dalla norma viene fornita la formula per il calcolo della portata effettiva IZ che può essere ricavata, a partire dalla corrente I0, tenendo conto di opportuni coefficienti di correzione relativi a condizioni di posa diverse da quelle di riferimento.

$$I_z = I_0 \times K_1 \times K_2$$

Dove:

- I0 =portata per posa in aria;
- K1 =fattore di correzione per temperature diverse da 20 °C;
- K2 = fattore di correzione per gruppi di più circuiti affiancati sullo stesso piano in funzione del tipo di posa.

3.3.10 Sistema di protezione

Nella costruzione degli impianti va considerato di evitare il contatto non intenzionale con parti attive od il raggiungimento di zone pericolose prossime alle parti attive.

I tipi di protezioni che potrebbero essere adottati sono i seguenti:

- ✓ protezione per mezzo di involucri;
- ✓ protezione per mezzo di barriere (ripari);
- ✓ protezione per mezzo di ostacoli (parapetti);
- ✓ protezione mediante distanziamento.

Le barriere devono impedire che nessuna parte del corpo di un uomo possa raggiungere la zona prossima alle parti attive e possono quindi essere pareti piene, pannelli o reti metalliche con un'altezza minima di 2 m. Gli ostacoli possono essere realizzati tramite l'impiego di coperture, parapetti, catene e corde oppure

utilizzando pareti piene, pannelli o reti metalliche con un'altezza inferiore ai 2000 mm e che quindi non possono rientrare nelle barriere. La protezione mediante distanziamento si ottiene collocando le parti attive al di fuori della zona dove le persone possono abitualmente soffermarsi o muoversi tenendo conto della distanza che si può raggiungere con le mani in qualsiasi direzione.

Le porte dei locali per le apparecchiature o per gli scomparti, utilizzate come elementi di chiusura, devono essere progettate in modo tale da poter essere aperte solo mediante attrezzi o chiavi.

Per la protezione contro i contatti indiretti la cabina deve essere dotata di un impianto di terra conforme alla Norma CEI 11-1.

In un sistema IT il neutro del trasformatore non è connesso a terra, si dice, quindi, "sistema a neutro isolato". In questo tipo di sistema non è prevista alcuna protezione contro i contatti indiretti, in quanto l'intero sistema si ritiene isolato.

Normalmente in sistemi di questo tipo si prevede l'utilizzo di un dispositivo di controllo di isolamento il quale verifica se, effettivamente, il sistema rimane isolato nel tempo o sia necessario intervenire per ripristinare l'isolamento, segnalando le eventuali condizioni anomale che si manifestano in caso di guasto. Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi deve avere caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producono nell'esercizio ordinario (Norme CEI 64-8).

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono rispondere alle seguenti condizioni.

1) Devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.
2) Devono intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

Nella cabina MT/BT si dovranno installare i cartelli (di divieto, avvertimento e avviso) sotto elencati, realizzati (pittogrammi ed eventuali scritte) secondo le disposizioni di legge in materia di sicurezza sui luoghi di lavoro (d.lgs. 81/2008 e s.m.i.).

Per cabine elettriche complesse è opportuno che sia esposto uno schema unifilare per permettere anche in caso di urgenza una rapida comprensione delle manovre da eseguire.

I mezzi di estinzione devono essere collocati in luoghi facilmente accessibili anche in caso di incendio.
I cavi dei sistemi di II categoria devono essere dotati di uno schermo o di una guaina metallica connessa a terra almeno ad una estremità del cavo.
Le connessioni elettriche devono essere eseguite in modo tale da non rappresentare punti deboli e devono essere studiate in modo da limitare la possibilità di effluvio, presentare una bassa resistenza elettrica e un'adeguata resistenza meccanica.
I materiali isolanti devono essere scelti in base alla tensione, all'ambiente di installazione e alla temperatura massima di servizio continuativo cui sono sottoposti e devono avere adeguate caratteristiche di non propagazione della fiamma.
Nei sistemi di II categoria un dispositivo di sezionamento deve essere previsto in corrispondenza di ogni interruttore, dei fusibili di protezione e di ogni interruttore di manovra che non soddisfi le norme dei sezionatori. La possibilità di sezionamento del circuito deve essere prevista anche sulle linee di alimentazione o con possibile alimentazione di ritorno ed il sezionatore può essere posizionato anche lontano dalla cabina stessa. I sezionatori sono in genere interbloccati con i relativi apparecchi di manovra in modo da impedire la loro apertura o chiusura sotto carico. Qualora ciò non venga realizzato, sul pannello frontale della cella è consigliabile che sia indicata la corretta sequenza delle operazioni di manovra. I dispositivi di sezionamento devono essere equipaggiati in modo da permetterne il bloccaggio in posizione di aperto e chiuso.
Nel caso di sezionatori di terra posti in corrispondenza di una linea per la quale esiste la possibilità di alimentazione dall'altra estremità possono essere prese in considerazione, ad esempio, le seguenti soluzioni:

- ✓ Uso di sezionatore di terra con blocco a chiave condizionato al sicuro sezionamento della linea all'altra estremità;
- ✓ Uso di sezionatore di terra con potere di chiusura adeguato al valore della corrente di cortocircuito nel punto di installazione.

I sezionatori e i sezionatori di terra devono avere caratteristiche termiche e dinamiche adeguate all'intensità e alla durata della corrente di cortocircuito calcolata nel punto di installazione. Il comando

meccanico deve essere facilmente manovrabile dall'operatore e dal posto di comando deve essere possibile riconoscere la posizione raggiunta dal dispositivo di sezionamento mediante una delle seguenti condizioni:

- ✓ Sezionamento visibile;
- ✓ Segnalazione di un dispositivo indicatore sicuro;
- ✓ Posizione della parte estraibile rispetto alla parte fissa chiaramente identificabile rispetto al completo inserimento od al completo sezionamento.

Nei sistemi di II categoria gli interruttori devono avere un potere di interruzione e di chiusura adeguato alla corrente di cortocircuito calcolata nel punto di installazione. Gli interruttori devono avere un comando di apertura e di chiusura con manovra indipendente dall'operatore.
Ogni circuito equipaggiato con interruttore che svolge la funzione di protezione del circuito stesso deve essere dotato di dispositivi di protezione contro le sovracorrenti che agiscono sul comando di apertura dell'interruttore. I dispositivi di protezione possono essere:

- ✓ Relè diretti;
- ✓ Relè indiretti senza alimentazione ausiliaria;
- ✓ Relè indiretti con alimentazione ausiliaria.

I **trasformatori di corrente (TA) e i trasformatori di tensione (TV) di protezione**, devono garantire una rilevazione corretta della grandezza elettrica per un campo di valori molto più ampio di un trasformatore di misura.
I trasformatori devono essere installati in modo da impedire contatti accidentali con i terminali e le superfici isolanti degli avvolgimenti. Il trasformatore va installato in uno dei seguenti modi:

- ✓ Dietro barriere rigide, di altezza almeno uguale a 2 m;
- ✓ Dietro ostacoli di altezza compresa tra 1,2 m e 1,4 m (parapetti catene o funi), aventi una distanza minima dai terminali AT e dalle superfici isolanti del trasformatore maggiore o uguale alla distanza di guardia A = (dg + 1250) mm;

- ✓ In involucri con grado di protezione almeno IP2X. Al di fuori delle cabine elettriche è richiesto un grado di protezione minimo IP23D.

Per quanto riguarda la possibilità di installazione dietro barriere rigide, bisogna tener conto che:

- ✓ Per barriere con grado di protezione maggiore o uguale a IP1XB la distanza dai terminali AT e dalle superfici isolanti del trasformatore deve essere maggiore o uguale alla distanza di guardia (dg);
- ✓ Per barriere metalliche, collegate a terra, con grado di protezione maggiore o uguale a IP3X la distanza dai terminali e dalle superfici isolanti del trasformatore deve essere maggiore o uguale alla distanza di isolamento fase – terra (N).

Il **pulsante di sgancio** collocato in corrispondenza della porta di accesso di una cabina BT/AT non è obbligatorio; esso solitamente comanda l'apertura del dispositivo generale della cabina stessa e lascia in tensione la parte di impianto che si trova a monte di questo dispositivo. Per il collegamento del pulsante di sgancio è bene utilizzare una conduttura in cavo e in tubo protettivo. È fondamentale che il comando sia efficiente, e per questo si usano principalmente due sistemi:

- ✓ Bobina a minima tensione;
- ✓ Bobina a lancio di corrente con segnalazione ottica dell'integrità del circuito.

In relazione alla **protezione contro i fulmini** si prevede che l'impianto sarà soggetto a periodica manutenzione dei dispositivi di collegamento a terra e di dispersione delle scariche atmosferiche.
L'impianto di terra della cabina sarà realizzato con un anello perimetrale in corda di rame nudo e ai quattro vertici verranno posti dei picchetti in acciaio zincato di lunghezza 2 m completi di collare per il fissaggio della corda di rame. L'impianto di terra realizza il collegamento equipotenziale di tutte le parti metalliche. Gli impianti di terra delle strutture prefabbricate sono tutti tra essi collegati e da questi alle strutture metalliche dell'impianto, anch'esse connesse a terra. Si crea, in tal modo, una unica maglia equipotenziale comune a tutto l'impianto, tale da evitare l'insorgere di tensioni pericolose di passo e di contatto. Al conduttore di protezione dell'impianto di terra andranno collegate tutte le masse metalliche

che, per cedimento dell'isolamento, potrebbero assumere il potenziale dell'impianto (tubazioni, canaline, cassette e scatole metalliche, carcasse dei quadri elettrici).

3.3.11 Viabilità interna

Allo scopo di consentire la movimentazione dei mezzi nella fase di esercizio saranno realizzate delle strade di servizio (piste) all'interno dell'area di impianto. La viabilità sarà tipicamente costituita da una strada perimetrale ed alcune trasversali interne di ampiezza pari a circa 3,0 m, saranno realizzate con inerti compattati. Il materiale costituente le strade sarà idoneo alla formazione di rilevato stradale provenienti da cave di prestito.

L'area occupata dal parco viene raggiunta percorrendo la s.s. 303 e, successivamente, una strada secondaria. La viabilità interna al parco è progettata per garantire un agevole transito dei mezzi di servizio sia durante le fasi di costruzione che in quelle di esercizio.

Le strade, sia quelle perimetrali che quelle interne, verranno realizzate con materiale inerte semipermeabile e saranno mantenute alla stessa altezza del piano di campagna esistente.

Le cabine verranno dotate di accesso carrabile e pedonale.

3.3.12 Recinzioni e cancelli

Lungo il perimetro verrà collocata una recinzione metallica con maglia 50x50 mm, in filo di ferro zincato, Ø 2 mm, di altezza 2 m ancorata a pali di sostegno in profilato metallico a T.

Per l'ingresso previsto un cancello carrabile largo m 6.50 ed un cancello in acciaio S235 JR secondo la norma UNI EN 10025 di altezza 2 m, completo di serratura manuale e guide di scorrimento a terra, inserito fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

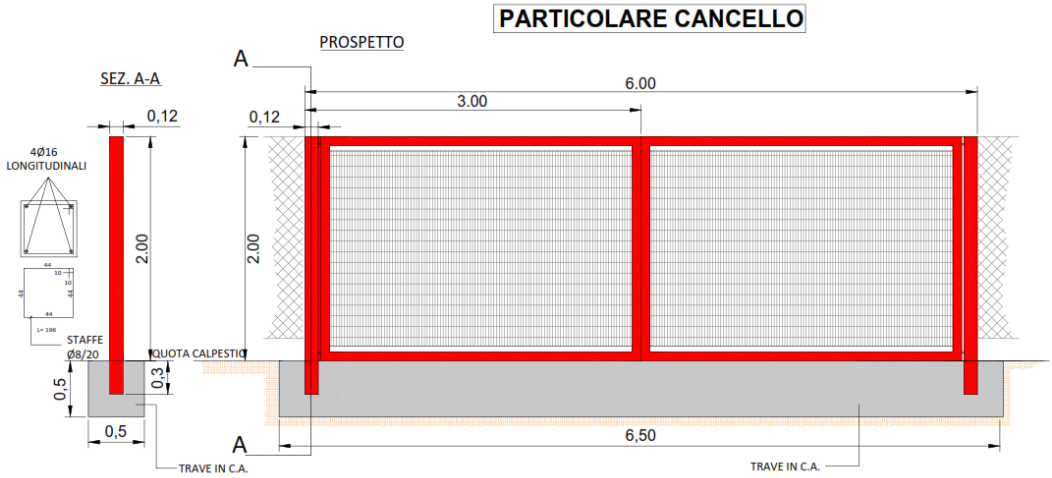


Figura 17 -Particolari cancello

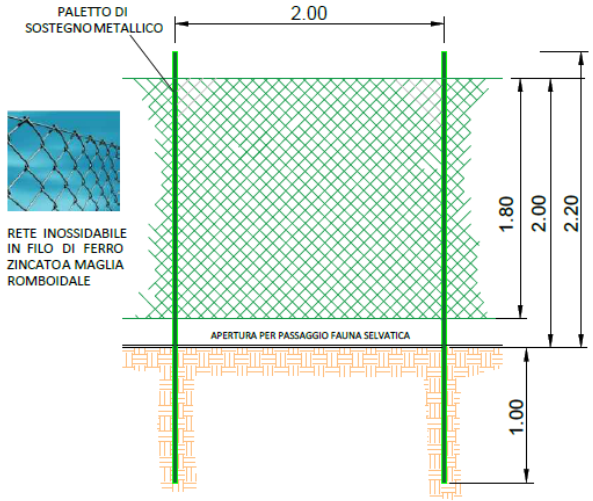


Figura 18 – Particolare cancello

3.3.13 Aree di cantiere per lo stoccaggio dei materiali

All'interno delle aree di impianto, nella fase di costruzione, saranno realizzate aree di cantiere di dimensioni tali da poter ospitare i baraccamenti per il personale tecnico e lavoratori, e tutti i materiali necessari al montaggio dell'impianto.

3.3.14 Definizione del progetto agricolo proposto

Con il parco agrivoltaico in progetto si intende cercare di mettere in pratica quelli che sono gli obiettivi che la Commissione Europea si è posta con il cosiddetto "Green Deal": raggiungere la transizione verde sostenibile entro il 2050. Per il settore agricolo, questo obiettivo potrà essere raggiunto attraverso una significativa riduzione dell'utilizzo di mezzi tecnici come fertilizzanti, prodotti fitosanitari e fitormoni e la promozione dell'agricoltura biologica (obiettivo del 25% della SAU entro il 2030).

Nel progetto in questione, pertanto, si intendono implementare pratiche agroecologiche per ridurre il consumo di energia, minimizzare il rischio di perdita di nutrienti, la salvaguardia degli agroecosistemi e la promozione dell'agrobiodiversità.

Nel contesto attuale, in cui gli effetti del cambiamento climatico sull'agricoltura si manifestano con forte impatto, ogni settore produttivo è chiamato ad ottimizzare l'uso delle risorse, a preservare e promuovere l'agrobiodiversità e a prevenire la degradazione dei suoli e l'erosione genetica.

La conservazione delle risorse del patrimonio genetico in particolare, non riveste solo un ruolo di tutela ambientale, ma rappresenta anche una forma di tutela per le comunità rurali e la loro identità culturale. Proprio partendo da tali obiettivi, considerando le condizioni pedo-climatiche del territorio di Lacedonia, le principali coltivazioni presenti e la necessità di conservare la biodiversità locale, la necessità di ottenere un'adeguata remunerazione dall'attività agricola, sempre attenti ad evitare un impatto negativo sulle popolazioni vegetali e faunistiche, si è pensato di realizzare un parco agri-voltaico in cui la coltivazione di foraggere ed un allevamento apistico saranno associate alla produzione energetica. Al fine, poi, di tutelare la cultivar di olivo da olio Masciatica, tipica dell'alta Irpinia, dal cui frutto, di media pezzatura, a maturazione medio-tardiva, si ottiene un olio dall'aroma fruttato e dal sapore tendenzialmente dolce, si è deciso di mettere a dimora delle piante innestate di due anni lungo il perimetro della recinzione con una triplice finalità: produttiva, di conservazione genetica della varietà ed, infine, paesaggistica (per meglio integrare il parco nel paesaggio).

È opportuno sottolineare che tale varietà di olivo è inserita nell'elenco dei prodotti agroalimentari tradizionali della Regione Campania (PAT).

Come sopra accennato, le attività agricole-zootecniche che interesseranno l'area sono:

- ✓ coltivazioni foraggere;

- ✓ allevamento di api;
- ✓ coltivazione dell'olivo.

La superficie seminabile verrà investita a erbaio annuale di graminacee o leguminose o, più facilmente, da un miscuglio delle stesse. Le specie graminacee sono generalmente più rustiche e produttive delle leguminose ma meno appetibili.

Inoltre sono meno sensibili al freddo e comportano minori problemi nella conservazione, in quanto sono più ricche di carboidrati, e nell'affienamento, grazie alla struttura e tenacità fogliare. Presentano per contro un minor contenuto in proteine ed elementi minerali ed un più rapido declino qualitativo.

Le specie leguminose grazie alla capacità di azotofissazione dei rizobi simbionti permettono il risparmio della fertilizzazione azotata, l'ottenimento di un foraggio ricco in proteine e l'arricchimento del terreno in azoto col disfacimento dei residui radicali. Per contro sono più difficilmente affienabili ed insilabili per le notevoli perdite di foglie ed il basso tenore in zuccheri.

Al fine di ottenere produzioni foraggere nutrizionalmente equilibrate e di limitare gli inconvenienti descritti, si suggerisce la coltivazione delle specie graminacee e leguminose in consociazione, cercando di imitare, così, la composizione botanica dei pascoli spontanei, caratterizzati dalla presenza di numerose specie tra loro compatibili e spesso complementari nello sviluppo.

Oltretutto le leguminose, grazie all'azotofissazione, sopperiscono alle esigenze azotate delle graminacee consociate. Il miscuglio sarà composto da avena sativa, veccia comune, trifoglio alessandrino e loietto. È da sottolineare che le specie di leguminose che si utilizzeranno sono nettarifere/pollinifere quindi particolarmente utili per l'allevamento apistico di cui parleremo appresso. La semina del miscuglio avverrà nel mese di ottobre.

Con lo scopo di aumentare i redditi aziendali e, nello stesso tempo, con un occhio attento al rischio di forte riduzione delle popolazioni apistiche, si è pensato di introdurre un allevamento di api (Apis mellifera ligustica) costituito da 70 arnie. Le api operaie nella loro attività di bottinatura potranno beneficiare nel periodo primaverile delle fioriture delle leguminose favorendo una elevata produzione di miele. Nell'oliveto la gestione conservativa del suolo, funzionale al miglioramento della fertilità e

alla conservazione di specie di interesse floristico, microbiologico ed entomologico, determinerà benefici grazie all'aumento della complessità dell'agroecosistema.

L'introduzione di inerbimenti con colture di servizio agroecologico (CSA o ASC nella loro dizione anglosassone "agroecological service crops") o l'impiego di essenze consociate e la riduzione delle lavorazioni nell'interfila, possono influenzare positivamente l'agroecosistema massimizzando la fornitura di servizi ecologici come: riduzione di fenomeni competitivi con le infestanti; mantenimento dell'artropodofauna funzionale per ridurre la pressione dei parassiti attraverso l'incremento delle specie utili; protezione del suolo dalla degradazione grazie al miglioramento della sua struttura e della fertilità; aumento del contenuto di carbonio organico nel suolo. La cultivar di olivo prescelta è la Masciatica. Piante innestate di due anni verranno messe a dimora ad una distanza di 6 mt nel periodo autunnale in modo da ridurre i rischi di fallanze legate al mancato attecchimento e favorire un rapido sviluppo della pianta alla ripresa vegetativa. Inoltre l'impianto autunnale dovrebbe evitare il ricorso ad un'eventuale irrigazione di soccorso durante il periodo primaverile-estivo se dovesse essere particolarmente asciutto. La fascia olivetata sarà parallela alla recinzione e posta ad una distanza di 2,5 mt dalla stessa.

- Lavorazioni

I suoli dell'area del parco sono particolarmente argillosi e, quindi, di difficile lavorabilità se non presi in tempera oltre ad essere soggetti, se eccessivamente amminutati, a probabili fenomeni di slittamento verso valle in occasione di piogge abbondanti.

Da qui l'introduzione di tecniche conservative di lavorazione del suolo che potranno ridurre tali possibili problematiche.

La scelta della coltivazione di specie foraggere è stata dettata da una serie di considerazioni di tipo agronomico, economico e di coesistenza con l'impianto fotovoltaico da realizzare.

Partendo dalle prime, si è voluto abbandonare il ricorso all'aratro per le lavorazioni del suolo.

I limiti della tecnica dell'aratura sono ormai arcinoti: formazione della suola di aratura che non consente la penetrazione dell'acqua nel suolo fino ad andare ad alimentare le falde; distruzione della sostanza organica e rottura degli equilibri della microflora e microfauna che popolano il suolo e ne garantiscono la fertilità. A questi si aggiunga la necessità di trattrici di elevata potenza in funzione delle caratteristiche orografiche degli appezzamenti e della natura più o meno pesante (argillosa) del suolo.

Costi di intervento più elevati a causa dell'aumento continuo del prezzo del gasolio agricolo.

All'aratura sarebbero seguiti diversi passaggi con attrezzature necessarie per amminutare le frazioni del suolo e creare un buon letto di semina (anche tali operazioni di amminutamento avrebbero inciso notevolmente sui costi di produzione).

La riduzione delle operazioni colturali, inoltre, contribuirà, anche nel piccolo dell'azienda proponente, ad un'accelerazione della decarbonizzazione attraverso un minor impiego dei combustibili fossili.

Nel caso delle specie foraggere, invece, occorrerà una trattrice di media potenza necessaria per trainare un erpice a dischi che effettua un taglio delle porzioni superficiali del suolo senza determinarne un rivoltamento (operazione di preparazione del letto di semina molto più economica rispetto la classica aratura seguita dai vari passaggi di amminutamento). Inoltre il mancato rivoltamento degli strati del suolo garantiranno la creazione di un equilibrio, la mancata distruzione della sostanza organica, anzi un aumento della fertilità grazie alla presenza dei residui degli apparati radicali delle leguminose.

Altro motivo della scelta di tali colture è legato alla opportunità di utilizzare attrezzature che consentono almeno un parziale utilizzo della superficie agricola posta sotto i pannelli e l'ombreggiatura parziale delle colture non determina ripercussioni di rilievo sulle produzioni.

Inoltre la presenza dei pannelli, determinando un rallentamento delle fasi di essiccazione del foraggio, renderebbe possibile la raccolta del fieno anche nelle ore più calde della giornata senza per questo determinare una perdita quali-quantitativa dello stesso.

Per quanto riguarda la fascia olivetata, gli indirizzi colturali prevedono, dopo la messa a dimora delle piante, un contenimento della flora spontanea che si sviluppa nelle loro immediate vicinanze, mentre periodiche trinciature consentiranno l'eliminazione delle malerbe senza l'impiego di diserbanti disseccanti.

- Gestione della fertilità

Dopo la costruzione del parco, si provvederà ad effettuare un'analisi del suolo al fine di verificare, in particolare, la disponibilità dei macronutrienti, dei microelementi, del pH, della c.s.c..

Tali analisi verranno ripetute a distanza di cinque anni, salvo il verificarsi in campo di situazioni straordinarie che richiedano approfondimenti.

Se il risultato delle analisi non dovesse mostrare elementi di criticità, non verrà effettuata fertilizzazione delle colture foraggere, trattandosi di un miscuglio di leguminose e cereali.
La riduzione dell'impiego di concimi di sintesi rappresenta un altro fattore da sottolineare di tale progetto sia sotto l'aspetto dei costi di produzione che, fatto non secondario vista l'intenzione di praticare un'agricoltura conservativa, sotto l'aspetto ambientale.
Si utilizzerà solo del concime di origine organica al momento della messa a dimora delle piante di olivo e, negli anni successivi, distribuendolo in prossimità delle piante nel periodo tardo inverno inizio primavera.

- Gestione dell'irrigazione

Le colture adottate non hanno necessità di irrigazione e, comunque, l'azienda non dispone di pozzi o altre riserve idriche per poter introdurre nel piano colturale delle coltivazioni che potrebbero beneficiare dell'apporto di acqua. Per quanto riguarda la disponibilità idrica delle colture, si fa presente che l'aumento di dotazione di sostanza organica dovuta alle scelte colturali che si intendono adottare, determinerà una maggiore ritenzione idrica tra i micropori delle frazioni di suolo.

- Gestione della difesa fitopatologica

La coltivazione di miscugli di specie foraggere non manifesta, ordinariamente, la necessità di trattamenti fitosanitari. Ben altre sono le problematiche fitosanitarie della pianta dell'olivo: occhio di pavone (Spilocaea oleaginea), rogna (Pseudomonas savastanoi subsp. savastanoi), fumaggine (determinata da un complesso di funghi), mosca dell'olivo (Bactrocera oleae), tignola (Prays oleae), oziorrinco (Otiorrhynchus cribricollis), sono i patogeni, batteri ed insetti più comuni.
A questi potrebbero aggiungersi le ultime emergenze di origine medioorientale tipo la cimice asiatica (Halyomorpha halys).
Adottando i principi dell'agricoltura integrata, la lotta verrà attuata solo dopo aver monitorato l'eventuale presenza ed il decorso dell'attacco, mediante impiego di sostanze attive con bassa tossicità per l'uomo e gli animali, attenta distribuzione e conseguente ridotto pericolo per l'ambiente.

- Raccolta e rese attese

- Coltivazioni foraggere

La fienagione è un processo di conservazione dell'erba che consiste nel sottrarre acqua dai tessuti vegetali fino ai valori di umidità del 12-15%. Il processo deve interrompere nel più breve tempo possibile l'azione di enzimi, batteri, lieviti e muffe che provoca la perdita di sostanze nutritive durante l'essicazione e in seguito il deterioramento del foraggio, favorendo poi tutti i processi utili alla conservazione del prodotto e al mantenimento del suo valore come alimento.

Nella non facile scelta del cantiere di lavoro per la fienagione, oltre agli aspetti tecnologici, devono essere attentamente valutati il tipo di terreno, la forma degli appezzamenti, la facilità di accesso, le distanze di trasporto, le pendenze. Di rilievo l'importanza della forza motrice del trattore accoppiato alle operatrici, importante chiave del successo delle diverse operazioni.

Nel processo di fienagione sono, però, inevitabili alcune perdite sia in termini di qualità che di quantità di prodotto. Queste sono dovute principalmente: alle attività di respirazione, al possibile dilavamento a causa delle piogge, agli interventi meccanici, alle fermentazioni post-raccolta.

Le perdite di respirazione, provocate da processi di ossidazione degli zuccheri, possono causare cali produttivi stimati intorno al 10 e il 13% della sostanza secca, mentre gli eventi meteorologici sfavorevoli, soprattutto nel caso di foraggio quasi essiccato, possono provocare perdite sino al 40% del prodotto. La degradazione per via fermentativa della sostanza organica può fare perdere il 10-15% del valore nutritivo.

Riguardo alle perdite connesse alle operazioni meccaniche, esse sono strettamente dipendenti dal tipo, dalla tempistica e dalle caratteristiche delle attrezzature usate.

Le perdite più rilevanti sono generalmente a carico delle parti più fragili e pregiate della pianta, cioè le foglie delle leguminose. Maggiore è l'umidità del foraggio al momento della movimentazione, minore è il rischio di danni, che possono stimarsi intorno al 10-12%.

Bisogna dire che se le tecniche principali della fienagione non sono sostanzialmente cambiate nel corso del tempo, l'industria meccanica non ha mai perso di vista l'obiettivo del miglioramento della qualità del fieno, attraverso la ricerca continua di soluzioni progettuali che consentano non solo maggiori capacità di lavoro, ma anche migliore qualità e sicurezza del prodotto ottenuto.

Le macchine della fienagione lavorano fra il taglio dell'erba e la raccolta del prodotto pronto per essere portato in azienda e si dividono in: macchine per lo sfalcio, macchine per il rivoltamento e la messa in andana e macchine per la raccolta.

Il taglio dei foraggi è la prima ed importante operazione affidata a due tipologie di macchine: le falciatrici semplici e quelle dotate di apparato condizionatore, che può essere a rulli (più adatti per le leguminose) o a flagelli (ottimi con le graminacee).

Il condizionamento serve ad accelerare il tempo di essiccazione, soprattutto degli steli, e anche ad ottenere una massa a umidità più uniforme. Tra le falciatrici ormai le più diffuse sono quelle rotative a dischi o tamburi, che associano alla ottima qualità di taglio la velocità di lavoro molto elevata, sono robuste e richiedono una ridotta manutenzione.

Entrambi le tipologie possono essere sia portate che trainate. Le larghezze di lavoro più comuni sono intorno ai 2-4 metri. Importanti sono i sistemi di regolazione dell'altezza di taglio, che consentono di seguire il profilo del terreno anche ad alte velocità, con i positivi effetti di evitare l'imbrattamento del foraggio con la terra, diminuire l'erosione del suolo, ottenere una maggiore uniformità di taglio.

Nel caso di progetto la macchina operatrice sarà dotata sia di una falciatrice portata anteriore che di una laterale al fine di consentire il taglio contemporaneo sull'interfila dei pannelli e al di sotto di essi.

Figura 19 - Esempio del cantiere di lavoro di falciatura

Anche nelle macchine per il rivoltamento, lo spandimento e la messa in andana dei foraggi sono aumentate le capacità di lavoro. Le macchine possono essere dotate di sistemi idraulici per le operazioni di bordo campo o per governare i sistemi di sollevamento utilizzati per limitare gli ingombri nelle fasi di trasporto.

Durante queste operazioni deve essere posta molta attenzione alla salvaguardia della qualità del fieno e per ciò vanno valutati tutti gli accorgimenti utili a limitare il distacco delle parti più pregiate, le foglie, e dell'inquinamento dei foraggi da corpi estranei e terra.

L'uso dei voltafieno può provocare considerevoli perdite nel caso si operi con bassi valori di umidità, specialmente su foraggi di leguminose.

Figura 20 - Esempio di voltafieno-andanatrice

Una volta termina l'essicazione, si procede alla raccolta del prodotto.

Nella fienagione tradizionale il fieno viene pressato in balle.

L'obiettivo è ottenere il massimo quantitativo di prodotto di qualità e, contestualmente, ridurre al massimo le perdite, per cui bisogna contenere gli inquinamenti e i corpi estranei, quali terra, polvere e sassi; ridurre le perdite di prodotto lasciato sul terreno ed evitare di maltrattare il foraggio.

Le balle possono essere diverse per densità, forma e dimensioni, a seconda del tipo di macchina imballatrice utilizzata e dell'organizzazione del lavoro scelta.

Le raccogli imballatrici hanno ormai raggiunto livelli di qualità molto elevati, con sistemi di controllo della densità e apparati legatori sempre più affidabili in ogni condizione del foraggio.

Figura 21 - Esempio di imballatrice

Le rese di foraggio essiccato ad ettaro si attestano sulle 6 ton/ha.

- *Apicoltura*

L'attività di apicoltura che verrà introdotta in azienda prevede l'allevamento di un alveare composto da 70 arnie che, una volta dotata di codice ASL, a seguito di pratica presentata presso il SUAP del Comune di Lacedonia, verrà iscritta presso la "Banca Dati Apistica Regionale".

Per quanto riguarda le produzioni ottenute dall'allevamento, faremo riferimento solo alla raccolta del miele e non anche degli altri sottoprodotti quali cera o propuli. La produzione di miele ottenibile da un'arnia è mediamente compresa tra 20 e 30 kg.

Le arnie verranno disposte nell'ambito del campo 2 in un'area non coltivabile, con una ottima esposizione al sole, caratterizzata dalla presenza di rocce affioranti e crescita di arbusti spontanei ritenuta un sito particolarmente idoneo per il loro alloggiamento.

Figura 22 - La freccia indica il sito in cui verranno alloggiate le arnie delle api.

- Olivo

Come detto in precedenza, il parco agrivoltaico verrà recintato e verrà creata una fascia di mitigazione di 5 mt all'esterno della recinzione costituita da piante di olivo della cultivar Masciatica.

La fase della raccolta dell'olivo verrà eseguita nel periodo compreso tra fine ottobre ed il mese di novembre. L'epoca della raccolta verrà stabilita in funzione dell'invaiatura e del grado di inolizione (aumento della componente lipidica del frutto: il frutto si arricchisce di acido oleico e linoleico fondamentali per la resa dell'olio al frantoio e per la qualità dell'olio stesso).

Oltre l'epoca di raccolta, anche la tecnica influisce sulla qualità delle olive: innanzitutto l'azienda dovrà dotarsi di reti per la raccolta delle olive che verranno sistemate sotto gli alberi per evitare il contatto della drupa con il terreno ed il suo imbrattamento.

Figura 23 - Reti disposte sotto le piante di olivo

La raccolta avverrà impiegando attrezzi per l'abbacchiatura: lunghe aste telescopiche alla cui estremità vi sono dei pettini vibranti o oscillanti che, con il loro movimento, provocano la caduta delle olive.
Tali attrezzature possono essere alimentate elettricamente (tramite batterie ricaricabili) o utilizzare l'energia pneumatica alimentata da motocompressori.
La resa di olive per pianta, in piena produzione, potrà raggiungere anche i 40 kg (nel presente lavoro, si farà riferimento ad una produzione media per pianta di 20 kg).

La simulazione della producibilità dell'impianto agrivoltaico è stata eseguita utilizzando l'applicativo PVGIS. Il programma permette di valutare la producibilità dell'impianto a partire dall'ubicazione geografica (latitudine e longitudine), dalla quota sul livello medio del mare e dai dati di irraggiamento solare contenuti nel Database.
L'applicativo è stato utilizzato anche per effettuare la verifica del requisito B.2 prescritto dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici. Tale requisito indica che la producibilità elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri GWh/ha/anno) paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno) non deve essere inferiore al 60 % di questa ultima:

$$FVagri \geq 0{,}6 * FVstandard$$

Al fine di verificare tale relazione è stata determinata con l'applicativo PVGIS la producibilità elettrica di un impianto fotovoltaico standard. In particolare, quest'ultima si definisce come la produzione elettrica esplicata da un impianto con l'utilizzo di strutture fisse. orientate a sud con inclinazione pari alla latitudine meno 10° collocate a terra ubicate nella stessa località geografica dell'impianto agrivoltaico, e considerando un rendimento dei moduli pari al 20%.

Tenendo conto della definizione di impianto standard, è stato modellato un impianto con un pitch 6,1m (quindi una distanza tra le vele pari a 1,57m) mantenendo la stessa la stessa superficie occupata (43,577 ha) e considerando un rendimento dei moduli pari al 20%, ottenendo un impianto dalla potenza di picco pari a 41,779MWp.

La produzione che è possibile ottenere per l'impianto standard, considerando la "producibilità" espresso in MWh/MWp costante e pari a 1362, si otterrebbe una produzione espresso in MWh/ha/anno pari a 3852,79. Nella seguente tabella, vengono riassunti i calcoli eseguiti:

Fvagri					FV_Standard			Fvagri/FVPVStandard
Aree di progetto	ha	MWp	MWp/ha	MWh/ha/a	MWp	MWp/ha	MWh/ha/a	%
1	7,734	5,403	0,70	951,58	6,528	1	1149,79	83%
2	26,655	21,311	0,80	1089,07	26,001	1	1328,75	82%
3	9,167	7,692	0,84	1142,97	9,249	1	1374,25	83%
Totale	43,557	34,406		3183,62	41,779		3852,79	83%

Tabella 4 - Valutazione requisito B2

Dai risultati ottenuti, è possibile concludere che il requisito è soddisfatto.

Sulla base delle analisi eseguite ne deriva che, la produzione annuale stimata è pari a 46866 MWh. Considerando un tasso di invecchiamento dei pannelli pari allo 0.45% (valore estratto dalla scheda tecnica del produttore), è possibile calcolare l'energia media annua che l'impianto sarebbe in grado di produrre, durante la vita utile dell'impianto, pari a 20 anni. Nella tabella seguente è riportato il cronoprogramma con l'indicazione della produzione di energia per ogni anno.

anno	Produzione di energia (kWh)	anno	Produzione di energia (kWh)
1	46866000	16	43800276,66
2	46655103	17	43603175,41
3	46445155,04	18	43406961,12
4	46236151,84	19	43211629,8
5	46028089,16	20	43017177,46
6	45820962,75		
7	45614768,42		
8	45409501,96		
9	45205159,21		
10	45001735,99		
11	44799228,18		
12	44597631,65		
13	44396942,31		
14	44197156,07		
15	43998268,86		

Tabella 5 - Cronoprogramma della producibilità elettrica media annuale nel corso della vita utile dell'impianto

Un impianto agrivoltaico prevede anche un piano di monitoraggio che si articola in tre fasi temporali:

Fase 1: monitoraggio *anteoperam*, dove si procede ad effettuare l'analisi delle caratteristiche climatiche, meteo diffusive e fisiche dei terreni dell'area di studio tramite la raccolta e organizzazione dei dati meteoclimatici e fisici rilevati, per verificare l'influenza delle caratteristiche meteorologiche locali sulla diffusione e sul trasporto degli inquinanti;

Fase 2: monitoraggio in corso d'opera, ovvero il periodo di coltivazione dell'annata agraria avente inizio dalle prime lavorazioni del terreno fino alla raccolta. Le indagini saranno condotte per tutta la durata del ciclo produttivo.

Fase 3: monitoraggio post-operam che comprende le fasi che vanno dal post raccolta fino alle lavorazioni preliminari per la nuova annata agraria; prevede uno studio del terreno post coltivazione ed una fase di bioattivazione, utile per ripristinare le caratteristiche idonee al terreno per accogliere la nuova coltura.

Per il monitoraggio del microclima si prevede l'installazione di sensori riassunti nella tabella seguente

Sensore	Altezza sensore dal suolo	Osservazioni
Termo-igrometro	Tra 1.70 m e 2.00 m	Il termo-igrometro deve essere inserito in uno schermo solare omologato (schermo Davis o superiore) ad una altezza da terra compresa tra 1.70 m e 2.00 m **su superficie erbosa** e distante **almeno 10 metri da edifici od ostacoli vicini**.
Pluviometro	Almeno >0.50 m	Deve essere posizionato in campo aperto lontano almeno 10 metri dagli ostacoli, e comunque ad una distanza tale che eventuali ostacoli verticali (alberi, edifici) non possano impedire il corretto rilevamento dei dati in caso di precipitazioni trasversali.
Anemometro	Tra 2.50 m e 10.00 m	Posizionato in campo aperto e lontano da ostacoli verticali che possano impedire una corretta rilevazione delle raffiche e turbolenze.
Radiazione solare e UV		Posizionato alla sommità del palo con una buona visuale.

Tabella 6 – Strumentazione di monitoraggio del micorclima

Ad esempio si prevede l'utilizzo di una stazione meteo per agricoltura il cui nome commerciale è AGRISMART-IOT, è un nodo IoT per l'acquisizione e la trasmissione dei parametri meteorologici e agricoli per applicazioni nell'agricoltura di precisione, è dotato di una interfaccia utente che consente di leggere e interpretare con molta facilità i dati rilevati dagli smartbox multisensore piazzati nel campo, costituisce un valido e affidabile assistente alle decisioni dell'imprenditore agricolo, nell'ambito della gestione idrica, degli interventi agronomici e della difesa delle colture.

Attraverso l'uso dei sensori di umidità del suolo (che vengono interrati tra i filari della coltura) è possibile monitorare il contenuto idrico del suolo e conseguentemente individuare il miglior momento per l'irrigazione ottimizzando l'uso dell'acqua irrigua.

Figura 24 - Stazione meteo di tipo AGRISMART IOT

Come riportato nelle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

1. l'esistenza e la resa della coltivazione;
2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Per verificare la fertilità dei suoli è utile monitorare nel tempo il contenuto nel terreno dei principali elementi nutritivi quali azoto, fosforo, potassio e sostanza organica. Generalmente si fa ricorso al prelievo dei campioni di terreno per l'esecuzione di opportune analisi. Per effettuare il campionamento saranno necessari i seguenti strumenti:

- sonda o trivella (manuale o automatica)
- vanga
- paletta
- secchio di plastica, asciutto e pulito
- telone in polietilene, asciutto e pulito, di almeno 2 mq
- contenitori, di capacità di almeno un litro, dotati di un adeguato sistema di chiusura, costituiti da materiale che non interagisca con il terreno, né con i suoi componenti, ed impermeabile all'acqua (vasi in vetro con tappo a vite, oppure sacchetti in polietilene)
- etichette con campi liberi/etichette con codice a barre
- GPS (da trekking, con supporto segnale di correzione Waas – precisione ± 3-5 m)
- verbali, schede di annotazione delle coordinate di ciascun sub-campione

La zona di campionamento deve essere costituita da superfici inferiori o uguali a 5 ettari. Il numero di campioni elementari per ettaro deve essere almeno 6, nella zona compresa tra la superficie e i 40 cm di profondità. Il campionamento deve essere di tipo non sistematico, come da figura:

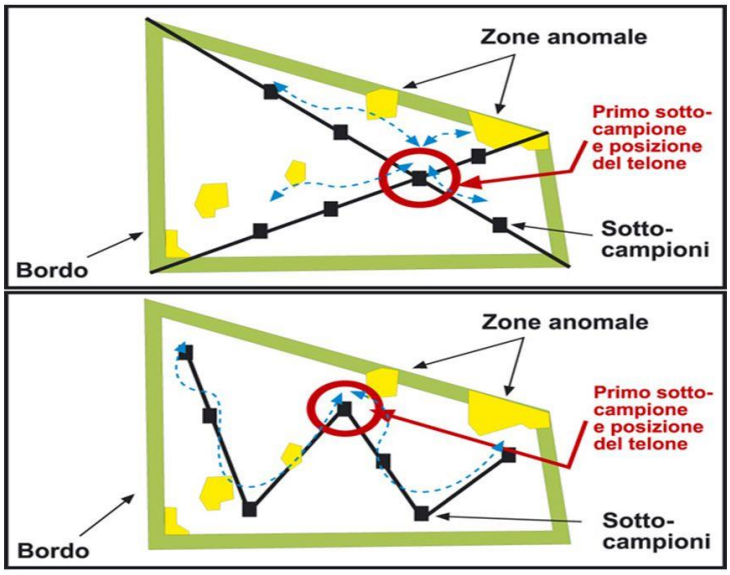


Figura 25 - Campionamento non sistematico a X(sopra) o a W(sotto).

La campionatura dovrà essere effettuata in conformità con quanto previsto nell'allegato 1 del Decreto Ministeriale 13/09/1999, pubblicato in Gazzetta Ufficiale Suppl. Ordin. N° 248 del 21/10/1999. Un'analisi completa di questo tipo generalmente è composta dalle seguenti determinazioni:

Parametro	Metodo analitico	Unità di misura
tessitura	Classificazione secondo il triangolo della tessitura USDA	/
pH	Metodo potenziometrico, D.M. 13/09/99	unità pH
calcare totale	Determinazione gas volumetrica	g/kg S.S. CaCO3
calcare attivo	Permanganometria (metodo Drouineau)	g/kg S.S. CaCO3
Sostanza organica	Metodo Springler-Klee	g/kg S.S. C
CSC	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
N totale	Metodi Kjeldhal	g/kg S.S. N
P assimilabile	Metodo Olsen	mg/kg S.S. P
Conduttività elettrica	Conduttività elettrica dell'estratto acquoso	µS/cm
K scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
Mg scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.
rapporto Mg/K	Determinazione con ammonio acetato	/
Ca scambiabile	Determinazione con ammonio acetato	meq/100 g S.S.

Tabella 7 - Analisi chimico-fisiche del terreno

Nelle analisi chimico-fisiche che annualmente verranno eseguite si cercherà anche la presenza di metalli pesanti e metalloidi nel suolo relativamente a 14 metalli:

1. ANTIMONIO
2. ARSENICO
3. BERILLIO
4. CADMIO
5. COBALTO
6. CROMO
7. MERCURIO
8. NICHEL
9. PIOMBO
10. RAME
11. SELENIO
12. STAGNO
13. VANADIO
14. ZINCO

A loro volta le analisi dei campioni devono essere condotte in conformità con il Decreto Ministeriale 13/09/1999. Secondo tale decreto, oltre ai parametri chimico fisici, il rapporto di analisi deve contenere una stima dell'incertezza associata alla misura, il valore dell'umidità relativa, l'analisi della granulometria e la georeferenziazione dei tre punti di prelievo che costituiscono il singolo campione.
Il prelievo e l'analisi devono essere eseguiti da laboratori accreditati secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC17025.

Prima di passare all'analisi economica, si precisa che le superfici coltivabili complessive del parco agrivoltaico, come riportato anche nel foglio di calcolo di verifica dei parametri, sono pari ad ha 30.97.40 e rappresentano il 71,14% dell'area totale del parco (requisito A.1):

CAMPO	N. MODULI	MODULI (mq)	VIABILITA' FV(mq) [*]	CABINE (mq) [*]	AREA OCCUPATA FV (mq)	AREA TOTALE AV (mq) [**]	AREA COLTIVABILE (mq) [***]	% COPERTURA FV	% COLTIVABILE
1	8.064	14.958,72	6.745,9	-	21.704,6	77.043,2	55.338,6	28,17%	71,83%
2	31.808	59.003,84	14.558,5	72,0	73.634,3	264.600,6	190.966,2	27,83%	72,17%
3	11.480	21.295,40	6.641,4	-	27.936,8	91.372,4	63.435,6	30,57%	69,43%
4		-			-		-		
5		-			-		-		
6		-			-		-		
7					-		-		
totale	*51.352*	*95.258,0*	*27.945,8*	*72,0*	*123.275,8*	*433.016,2*	*309.740,5*	*28,86%*	**71,14%**

Tabella 8 - calcolo dei requisiti agrivoltaico (Sagricola ≥ 0,7 x Stot)

La superficie coltivabile comprende lo spazio libero dalle file dei moduli + 0,7 mt al di sotto di essi + la fascia olivetata produttiva posta in prossimità della recinzione.
La superficie di ha 30.97.40, è costituita per ha 02.28.25 da oliveto e ha 28.69.15 da seminativo.
Per ciò che concerne il LAOR (requisito A.2), rappresentato dalla percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli, come riportato nel sottostante foglio di calcolo, esso è pari al 21,67%:

MW	MW per ha area AV	mq moduli FV per ha area AV	LAOR (%)	ha/MW
5,4029	0,70	1.941,6	**19,4**	1,4260
21,3114	0,81	2.229,9	**22,3**	1,2416
7,6916	0,84	2.330,6	**23,3**	1,1880
-				
-				
-				
-				
34,4058	78,28%		**21,67**	1,2852

Tabella 9 - calcolo del requisito del LAOR (LAOR ≤ 40%).

Per effettuare un'analisi economica delle attività agricole che verranno effettuate sui terreni occupati dal parco agrivoltaico, si ritiene di dover partire da un elenco delle operazioni colturali da svolgere e dei costi che la nostra azienda, in condizioni di ordinarietà, andrebbe a sostenere:

- ✓ Lavorazioni del terreno
- ✓ Gestione erbe infestanti
- ✓ Concimazione
- ✓ Trattamenti fitosanitari
- ✓ Raccolta e trasporto produzioni
- ✓ Irrigazione Potatura

Acquisto dei mezzi tecnici:

- ✓ Concimi Antiparassitari
- ✓ Diserbanti Piantine/sementi
- ✓ Carburanti/lubrificanti

Noleggio e contoterzismo

In un'azienda ordinaria il Reddito Netto (R.N.) sarà ottenuto sottraendo alla Produzione Lorda Vendibile (PLV) le Spese Varie (Sv), le Quote (Q) e le Imposte (Imp).

Pertanto il Reddito Netto comprenderà le voci dei salari, stipendi, degli interessi sul capitale di esercizio e del compenso spettante all'imprenditore.

Determinazione della PLV

Produzioni:

Fieno: 6 ton/ha * ha 28.69.15 = 172 ton → 170 ton (valore arrotondato)

Miele: 25 kg/arnia * 70 = 1.750 kg → 1.700 kg (valore arrotondato)

Olive da olio: kg 20/pianta * n. 760 piante = 15.200 kg → 15.000 kg (valore arrotondato)

Prezzi mediamente praticati in zona:

Fieno: € 100,00/ton

Miele: € 7,00/kg (miele millefiori)

Olive da olio: € 1,00/kg

PLV

Fieno: 170 ton * € 100,00/ton = € 17.000,00

Miele: 1.700 kg * € 7,00/kg = € 11.900,00

Olive da olio: 15.000 kg * € 1,00/kg = € 15.000,00

PLV TOTALE = € 43.900,00

Determinazione del Reddito Netto

Le spese varie (Sv) riguardano beni e servizi non prodotti in azienda e che rappresentano, mediamente, il 15% della PLV: € 43.900,00 * 15% = € 6.585,00

Le quote (Q) sono le quote di manutenzione, reintegrazione ed assicurazione dei capitali fissi e per l'assicurazione dei prodotti e che rappresentano, mediamente, il 10% della PLV: € 43.900,00 * 10% = € 4.390,00

Le imposte (Imp) sono imposte, tasse, contributi e rappresentano, mediamente, il 10% della PLV: € 43.900,00 * 10% = € 4.390,00

R.N. = € 43.900,00 - € 6.585,00 - € 4.390,00 - € 4.390,00 = € 28.535,00 arrotondato € 28.500,00.

3.4 Risoluzione interferenze cavidotto

Il presente paragrafo è teso a descrivere le metodologie di posa del cavidotto, elemento di connessione tra il campo e la stazione utente, oggetto di tale progetto. Soprattutto si espone in merito ai casi di intersezioni con manufatti, strutture, linee aeree. Lo scopo quindi, è quello di fornire tutti gli elementi atti a dimostrare la rispondenza del progetto alle finalità dell'intervento.

Nei punti di attraversamento dei corsi d'acqua la viabilità d'impianto sfrutterà quella già esistente in loco, senza necessità di costruire nuove strade od alterare le esistenti.

Pertanto le interferenze tra l'impianto ed i corsi d'acqua esistenti si riducono a quelle relative al cavidotto MT di connessione del campo alla sottostazione di trasformazione dell'energia elettrica per l'immissione della stessa nella Rete di Trasmissione Nazionale.

L'individuazione delle interferenze eseguita in questa fase progettuale è stata eseguita sulla base delle informazioni cartografiche disponibili integrate con i risultati di una apposita campagna di indagini mirata alla individuazione delle specifiche interferenze, consistita nel censimento di alcune interferenze note e rilevabili e dei vincoli ambientali e territoriali esistenti.

Ogni infrastruttura tecnologica è stata individuata e censita come interferente quando allo stato di fatto (o, in alcuni casi, di progetto) questa insiste all'interno dell'area di progetto fornita, sia essa a raso, sia aereo soprasuolo, che completamente interrata.

Si sono ricercate ed individuate le seguenti tipologie di infrastruttura:

1. Reti di approvvigionamento idrico (acquedotto);
2. Reti raccolta e smaltimento acque reflue (fognature comunali);
3. Reti di trasporto e distribuzione energia elettrica (alta ed altissima tensione, media e bassa tensione per utenze private e Pubblica Illuminazione);
4. Reti di trasporto e distribuzione gas (gasdotti alta pressione, gasdotti media e bassa pressione per utenze private);
5. Reti di telecomunicazione (telefonia su cavo, telefonia mobile, fibre ottiche);
6. Reti di teleriscaldamento;
7. Oleodotti;
8. Azotodotti ed ossigenodotti;

9. Altro, impianti particolari.

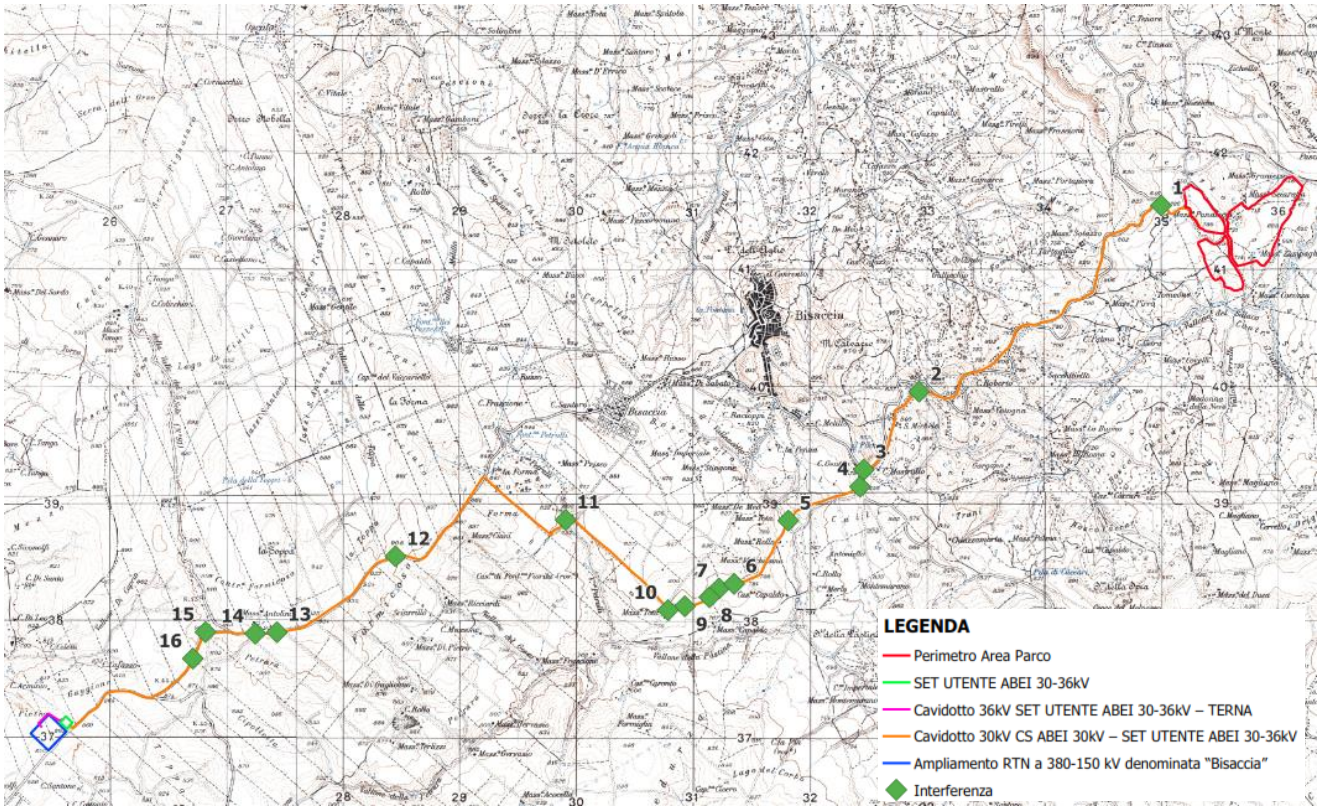


Figura 26 - Punti di interferenza con il cavidotto su IGM

3.4.1 Metodo della trivellazione orizzontale controllata (TOC)

Questo tipo di perforazione consiste essenzialmente nella realizzazione di un cavidotto sotterraneo mediante il radio-controllo del suo andamento plano-altimetrico.

Il controllo della perforazione è reso possibile dall'utilizzo di una sonda radio montata in cima alla punta di perforazione, questa sonda dialogando con l'unità operativa esterna permette di controllare e correggere in tempo reale gli eventuali errori.

Indagine del sito e analisi dei sottoservizi esistenti

L'indagine del sito e l'attenta analisi dell'eventuale presenza di sottoservizi e/o qualsiasi impedimento alla realizzazione della perforazione, è una fase fondamentale per la corretta progettazione di una

perforazione orizzontale. Per analisi dei sottoservizi, e per la mappatura degli stessi, soprattutto in ambiti urbani fortemente compromessi, è consigliabile l'utilizzo del sistema "Georadar". Mentre in ambiti suburbani, dove la presenza di sottoservizi è minore è possibile, mediante indagini da realizzare c/o gli enti proprietari dei sottoservizi, saperne anticipatamente l'ubicazione.

Realizzazione del foro pilota

La prima vera e propria fase della perforazione è la realizzazione del "foro pilota", in cui il termine pilota sta ad indicare che la perforazione in questa fase è controllata ossia "pilotata".

La "sonda radio" montata sulla punta di perforazione emette delle onde radio che indicano millimetricamente la posizione della punta stessa.

I dati rilevabili e sui quali si può interagire sono:

• Altezza;

• Inclinazione;

• Direzione;

• Posizione della punta.

Il foro pilota viene realizzato lungo tutto il tracciato della perforazione da un lato all'altro dell'impedimento che si vuole attraversare (strada, ferrovia, canale, pista aeroportuale ecc.). La punta di perforazione viene spinta dentro il terreno attraverso delle aste cave metalliche, abbastanza elastiche così da permettere la realizzazione di curve altimetriche. All'interno delle aste viene fatta scorrere dell'aria ad alta pressione ed eventualmente dell'acqua. L'acqua contribuirà sia al raffreddamento della punta che alla lubrificazione della stessa, l'aria invece permetterà lo spurgo del materiale perforato ed in caso di terreni rocciosi, ad alimentare il martello "fondo-foro".

Generalmente la macchina teleguidata viene posizionata sul piano di campagna ed il foro pilota emette geometricamente una "corda molla" per evitare l'intercettazione dei sottoservizi esistenti. In alcuni casi però, soprattutto quando l'impianto da posare è una condotta fognaria non in pressione, è richiesta la realizzazione di una camera per il posizionamento della macchina alla quota di perforazione desiderata.

Allargamento del foro pilota

La seconda fase della perforazione teleguidata è l'allargamento del "foro pilota", che permette di posare all'interno del foro, debitamente aumentato, un tubo camicia o una composizione di tubi camicia generalmente in PEAD.

L'allargamento del foro pilota avviene attraverso l'ausilio di strumenti chiamati "Alesatori" che sono disponibili in diverse misure e adatti ad aggredire qualsiasi tipologia di terreno, anche rocce dure. Essi vengono montati al posto della punta di perforazione e tirati a ritroso attraverso le aste cave, al cui interno possono essere immesse aria e/o acqua ad alta pressione per agevolare l'aggressione del terreno oltre che lo spurgo del materiale.

Posa in opera del tubo camicia

La terza ed ultima fase che in genere, su terreni morbidi e/o incoerenti, avviene contemporaneamente a quella di "alesaggio", è l'infilaggio del tubo camicia all'interno del foro alesato.

La tubazione camicia generalmente in PEAD, se di diametro superiore ai 110 mm, viene saldata a caldo preventivamente, e ancorata ad uno strumento di collegamento del tubo camicia all'asta di rotazione. Questo strumento, chiamato anche "girella", evita durante il tiro del tubo camicia che esso ruoti all'interno del foro insieme alle aste di perforazione.

L'utilizzo della Trivellazione Orizzontale Controllata è molto utile per una serie di ragioni:

- Rapidità, infatti è estremamente veloce rispetto alle tradizionali tecniche;
- Disservizi, poiché è estremamente performante in fase di realizzazione, infatti durante l'intervento si potrebbero verificare disservizi come perdite di energia, situazioni scongiurate definitivamente con questo metodo di perforazione;
- Convenienza, in quanto la riduzione di alcune tipologie di costi (abbattimento costi prevenzione rischi in cantiere), la possibilità di operare in ogni tipo di condizione metereologica sono solo alcuni esempi di questioni che rendono questa tecnologia conveniente anche per il portafogli;
- Impatto Ambientale, perché la trivellazione orizzontale controllata minimizza l'impatto ambientale sulla zona in cui si andrà a lavorare, infatti l'esecuzione del foro attraverso questa modalità minimizza l'inquinamento.

Ed è proprio per questo ultimo motivo, in merito al progetto in esame, si prevede l'attraversamento del reticolo idraulico interessate dalla presenza del vincolo paesaggistico *Buffer di 150 m dai fiumi - art.142, lett. c, D.lgs.42/04 e lett.g,* con cavo interrato con tecnica della TOC in prossimità dell'interferenza 10.

3.4.2 Metodologia trincea

L'elettrodotto in oggetto, come in precedenza specificato, è composto da una linea in cavo interrato. La linea sarà posata all'interno di uno scavo, di dimensioni opportune, come mostrato nelle seguenti figure. La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1 m, misurato dall'estradosso superiore del tubo. I cavi elettrici, rispetto ai piani finiti di strade o piazzali o alla quota del piano di campagna, saranno posati negli scavi alla profondità di almeno 1,0 m.

I cavi saranno posati direttamente all'interno di uno strato di materiale di spessore variabile, su cui saranno posati i tegoli o le lastre copricavo. 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.
- rinterro parziale con sabbia vagliata;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro con terreno di scavo;
- inserimento nastro per segnalazione tracciato.

La linea elettrica interrata in media tensione dovrà rispondere alle caratteristiche di norma per quanto riguarda le caratteristiche dei materiali utilizzati nonché la modalità di costruzione dei cavidotti e di posa dei cavi elettrici.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,0÷1,1 m, e verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Lungo il percorso distanziati circa ogni 4 km saranno realizzate della "camere giunti" con dei pozzetti di sezionamento per le guaine.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici. Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Per evitare danneggiamenti meccanici sul cavo, durante la posa, si dovrà tenere conto dello sforzo massimo del cavo e del raggio di curvatura minimo (0,9 m). In caso di presenza di acqua occorrerà prestare particolare attenzione per evitare che possa entrare acqua o umidità alle estremità dei cavi: dovrà essere effettuata la spelatura del cavo per 30 cm, la sigillatura mediante coni di fissaggio in corrispondenza dell'inizio dell'isolante e la sigillatura mediante calotte termo-restringenti in caso di interramento del cavo prima della realizzazione di giunzioni o terminazioni.

Tenendo conto che il tracciato si sviluppa quasi interamente su percorso stradale si nota che quando la strada lo consenta (cioè nel caso in cui la sede stradale permetta lo scambio di due mezzi pesanti) sarà realizzata, come anticipato, la posa in scavo aperto, mantenendo aperto lo scavo per tutto il tratto compreso tra due giunti consecutivi e istituendo per la circolazione stradale un regime di senso unico alternato mediante semafori iniziale e finale, garantendo la opportuna segnalazione del conseguente restringimento di corsia e del possibile rallentamento della circolazione. In casi particolari e solo quando si renderà necessario potrà essere possibile interrompere al traffico, per brevi periodi, alcuni tratti stradali particolarmente stretti, segnalando anticipatamente ed in modo opportuno la viabilità alternativa e prendendo i relativi accordi con i comuni e gli enti interessati.

Per i tratti su strade strette o in corrispondenza dei centri abitati, tali da non consentire l'istituzione del senso unico alternato, ovvero laddove sia manifesta l'impossibilità di interruzione del traffico si potrà procedere con lo scavo di trincee più brevi (30÷50 m) all'interno delle quali sarà posato il tubo di

alloggiamento dei cavi, da ricoprire e ripristinare in tempi brevi, effettuando la posa del cavo tramite sonda nell'alloggiamento sotterraneo e mantenendo aperti tratti di scavo in corrispondenza di eventuali giunti.

Nella tabella seguente sono elencate le interferenze che si riscontrano lungo i 13,50 km circa di cavidotto e le relative metodologie di posa che verranno utilizzate per il superamento delle stesse.

ID	Tipologia	Vincoli	Metodologia
1	Linea elettrica (Aerea)	No	-
2	Asta Idrica	No	-
3	Linea elettrica (Aerea)	No	-
4	Linea elettrica (Aerea)	No	-
5	Asta idrica	No	-
6	Linea elettrica (Aerea)	No	-
7	Linea elettrica (Aerea)	No	-
8	Asta idrica	No	-
9	Linea elettrica (Aerea)	No	-
10	Asta idrica	Art. 142 lett. c D.Lgs 42/2004	TOC
11	Linea elettrica (Aerea)	No	-
12	Linea elettrica (Aerea)	No	-
13	Asta Idrica	No	-
14	Linea elettrica (Aerea)	No	-
15	Linea elettrica (Aerea)	No	-

Tabella 10 – Tabella riassuntiva della risoluzione delle interferenze

3.5 Fasi Progettuali

Per ciascuna componente ambientale vengono di seguito analizzati i principali elementi di criticità riscontrati in fase di cantiere ed in fase di esercizio e di dismissione, approfonditi anche nel *Quadro Ambientale* a corredo del presente progetto.

3.5.1 Fase di cantiere

All'interno delle aree di impianto saranno realizzate aree di cantiere di dimensioni tali da poter ospitare i baraccamenti per il personale tecnico e lavoratori, e tutti i materiali necessari al montaggio dell'impianto. Durante i mesi di lavorazione verranno eseguite le seguenti attività in cui alcune fasi si potranno accavallare nei tempi di esecuzione:

- Preparazione dell'area di cantiere;

- Preparazione superficiale del terreno;
- Installazione della recinzione;
- Installazione delle strutture di supporto dei pannelli;
- Assemblaggio strutture;
- Installazione dei moduli fotovoltaici;
- Cavidotti BT / MT;
- Installazione Inverter centralizzati
- Installazione e cablaggi cassette stringa;
- Installazione sistema antintrusione, video sorveglianza e illuminazione;
- Messa in servizio;
- Connessione alla rete;
- Pulizia e sistemazione sito;

Per la realizzazione del progetto saranno impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- betoniere per il trasporto del cls;
- camion per il trasporto dei moduli fotovoltaici e dei componenti delle strutture di supporto dei moduli;
- camion per il trasporto degli elementi prefabbricati delle Cabine di Campo;
- camion per il trasporto dei trasformatori elettrici e di altri componenti elettrici dell'impianto;
- altri mezzi di dimensioni minori, per il trasporto di attrezzature e maestranze;
- altri mezzi per la movimentazione delle cabine prefabbricate (camion con gru).

I lavori di realizzazione del presente progetto avranno una durata prevista pari a 48 settimane.

Tale durata è condizionata soprattutto dall'approvvigionamento delle apparecchiature elettriche necessarie al funzionamento dell'impianto (inverter e trasformatori) e alle condizioni meteorologiche.

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione. Si procederà quindi alla installazione dei supporti dei moduli. Tale operazione viene

effettuata con battipalo, che consentono una agevole e efficace infissione dei montanti verticali dei supporti nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli.

Successivamente vengono sistemate e fissate le barre orizzontali di supporto.

Montate le strutture di sostegno, si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo. Le fasi finali prevedono il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Una volta terminata l'installazione dell'impianto fotovoltaico, si procederà alla sistemazione del terreno sottostante i pannelli e circostante gli stessi, procedendo quindi alla piantumazione delle colture selezionate per l'agrivoltaico.

Parallelamente alla realizzazione del campo fotovoltaico, si potrà procedere alla realizzazione del cavidotto di collegamento al punto di connessione in alta tensione alla stazione Terna.

L'impatto sulla componente ambientale in fase di cantiere, potrebbe essere causato dalle azioni necessarie all'installazione ed al montaggio delle componenti di impianto ed alla realizzazione delle opere di connessione elettrica. Tali interventi non muteranno i lineamenti geomorfologici delle aree interessate dall'intervento ed il materiale di risulta dagli scavi per la posa del cavidotto, sarà riutilizzato.

Si riporta tabella riassuntiva con indicazione dei materiali da scavo prodotti e che vengono riutilizzati (ai sensi dell'art. 185 comma c del Dlgs. nr. 152/06) nell'ambito delle attività costruttive.

Elenco attività	**Volume di scavo**	**Volumi di riporto**
	[mc]	
Campo		
- Recinzione e cancello d'ingresso		
- Illuminazione - Videosorveglianza - antintrusione	2'020,6	1'373,90
- Impianto elettrico - Cabine di campo	432	0
- Viabilità interna e perimetrale	28'150	0
- Opere edili	5'095	0
Cavidotto MT	12'210,1	7'688,12
Cavidotto AT	252	189
Dismissione campo	0	0
Somma MATERIALE DA RIUTILIZZARE	48'159,7	

Somma FABBISOGNO		9'251,02
MATERIALE DA ACQUISTARE	0	
QUANTITÀ IN ESUBERO	38'908,7	

Tabella 11- Tabella riassuntiva delle volumetrie movimentate

In definitiva, quindi, i terreni non verranno allontanati come rifiuti (ai sensi della normativa di settore) dall'area di cantiere ma verranno riutilizzati, ai sensi del presente Piano di Utilizzo in cantiere e i mc di scavo in esubero sono destinati a discarica.

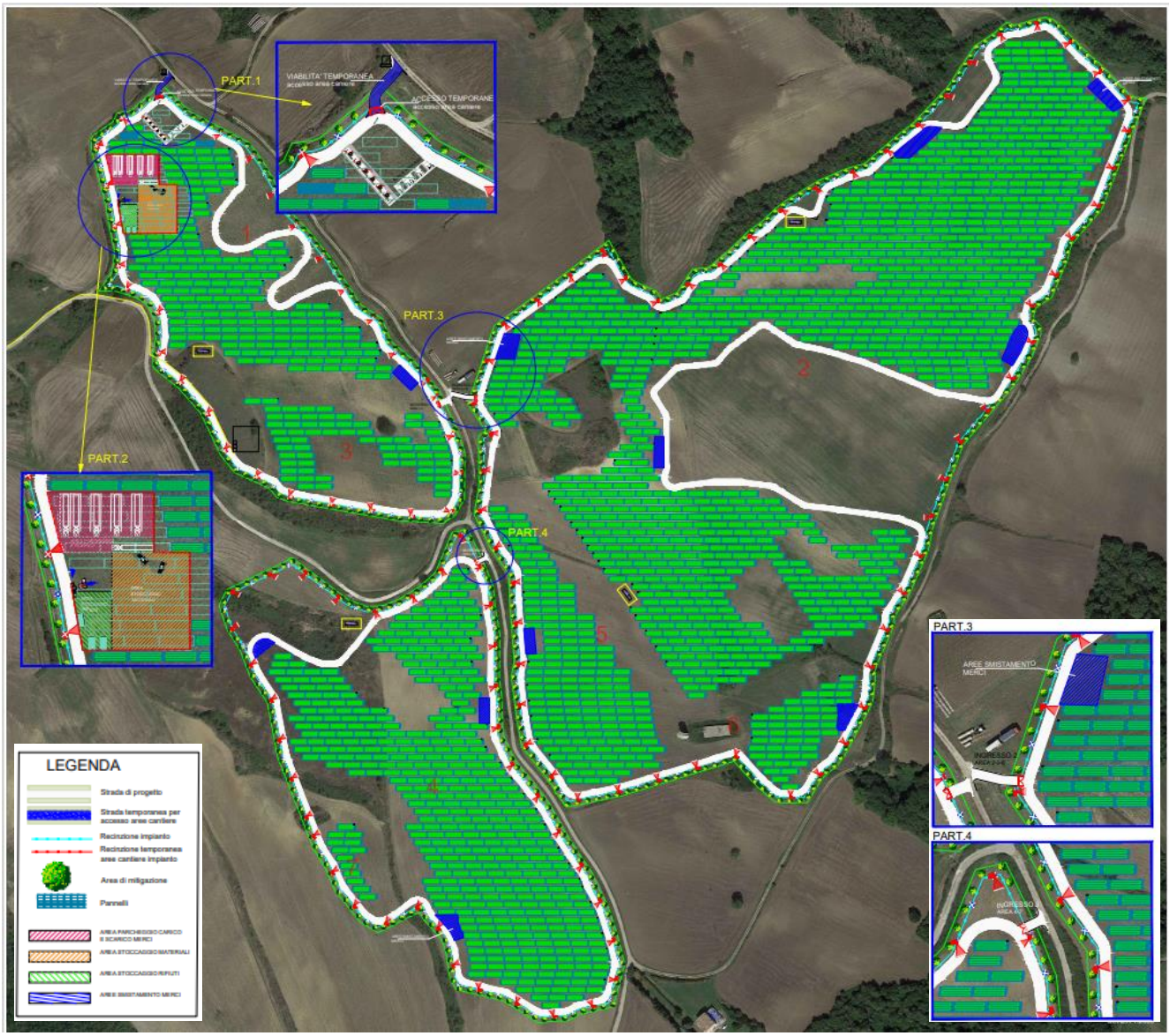


Figura 27 – Layout di cantiere

3.4.1.1 Piano di cantierizzazione

Procedendo all'attribuzione preliminare dei singoli codici CER, che sarà resa definitiva solo in fase di lavori iniziati, si possono descrivere i rifiuti prodotti dalla cantierizzazione e dalle operazioni di

costruzione ed installazione come appartenenti alle seguenti categorie (in rosso evidenziati i rifiuti speciali o pericolosi):

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 150101	imballaggi di carta e cartone
CER 150102	imballaggi in plastica
CER 150103	imballaggi in legno
CER 150104	imballaggi metallici
CER 150105	imballaggi in materiali compositi
CER 150106	imballaggi in materiali misti
CER 150203	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 160304	rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 160799	rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio)
CER 161002	soluzioni acquose di scarto, diverse da quelle di cui alla voce 161001
CER 161104	altri rivestimenti e materiali refrattari provenienti dalle lavorazioni metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161103
CER 161106	rivestimenti e materiali refrattari provenienti da lavorazioni non metallurgiche, diversi da quelli di cui alla voce 161105
CER 170107	miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106
CER 170202	vetro
CER 170203	plastica
CER 170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301
CER 170407	metalli misti
CER 170411	cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410
CER 170504	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503
CER 170604	materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 170903*	altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dallo scavo per le linee elettriche interrate, si prevede di riutilizzarle interamente per i rinterri, riempimenti e

rilevati previsti funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni ecc...). Coerentemente con quanto disposto dall'art. 186 del correttivo al Codice Ambientale (D. Lgs. 4/08), il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti e rilevati) sarà effettuato nel rispetto delle seguenti condizioni:

- L'impiego diretto delle terre escavate deve essere preventivamente definito;
- La certezza dell'integrale utilizzo delle terre escavate deve sussistere sin dalla fase di produzione;
- Non deve sussistere la necessità di trattamento preventivo o di trasformazione preliminare delle terre escavate ai fini del soddisfacimento dei requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego ad impatti qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono desinate ad essere utilizzate;
- Deve essere garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- Le terre non devono provenire da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica;
- Le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna degli habitat e delle aree naturali protette.

3.5.2 Fase di esercizio

Gli impianti fotovoltaici connessi in rete devono essere sottoposti a manutenzione periodica, in modo da non determinare perdite di produzione che altrimenti potrebbero compromettere il piano economico. La manutenzione deve essere svolta da personale qualificato. L'intervento di manutenzione dell'impianto fotovoltaico è da programmare, insieme con le verifiche periodiche, almeno una volta all'anno, meglio all'inizio della primavera, in modo che eventuali difetti non compromettano la produzione del periodo estivo. Il progetto deve considerare la disposizione ottimale dei componenti dell'impianto affinché siano facilmente raggiungibili e prevedere gli spazi necessari al personale per la

manutenzione. Va quindi garantita l'accessibilità ai moduli, ai quadri e agli inverter, sia per le prove e misure che per eventuali sostituzioni di componenti.

L'occupazione di suolo è in questa fase un impatto a lungo termine, esso rappresenta un costo ambientale. Però come ampiamente discusso nell'elaborato di progetto '*Relazione Agronomica', 'Quadro Ambientale'*, il consumo del suolo dovuto all'occupazione dei moduli fotovoltaici è compensato dall'uso agricolo a cui verrà destinato l'impianto agri voltaico in progetto.

Un impianto agrivoltaico di media o grande dimensione può avere un impatto visivo non trascurabile per tutta la fase di esercizio, che dipende sensibilmente dal tipo di paesaggio (di pregio o meno).

L'importanza di questo tipo di impatto è accresciuta in considerazione di effetti cumulativi tra impianti limitrofi. I problemi riscontrati a seguito della realizzazione di impianti agrivoltaici di estensione non trascurabile riguardano le grandi superfici riflettenti. Il disturbo è legato all'orientamento di tali superfici rispetto ai possibili punti di osservazione e può essere mitigato rispettando opportune distanze dagli abitati, dalle strade ecc., ovvero schermando con elementi arborei o arbustivi i suddetti punti di osservazione, fatta salva, l'esigenza di evitare ombreggiamenti del campo fotovoltaico.

Gli elementi del progetto da considerare per la valutazione dell'impatto elettromagnetico, in fase di esercizio, sull'ambito territoriale in cui ricade l'impianto sono riferibili alle caratteristiche:

- delle linee di trasporto della energia elettrica prodotta;
- dei sistemi di conversione e trasformazione;

In merito alla prima ed alla seconda fonte è ragionevole affermare che gli effetti dei campi elettromagnetici sono da ritenersi del tutto trascurabili, rimanendo l'intensità dei campi stessi al di sotto dei limiti imposti dalla normativa. Come meglio si evince dalla '*Relazione sui campi elettromagnetici' e 'Quadro Ambientale'.*

Le potenziali sorgenti di rumore di un impianto fotovoltaico sono riconducibili principalmente ai sistemi di conversione e di trasformazione. Il problema può essere mitigato con la scelta di componenti che rispettano le specifiche normative di settore. Inoltre i principali centri abitati sono ubicati a sufficiente distanza dall'area di impianto.

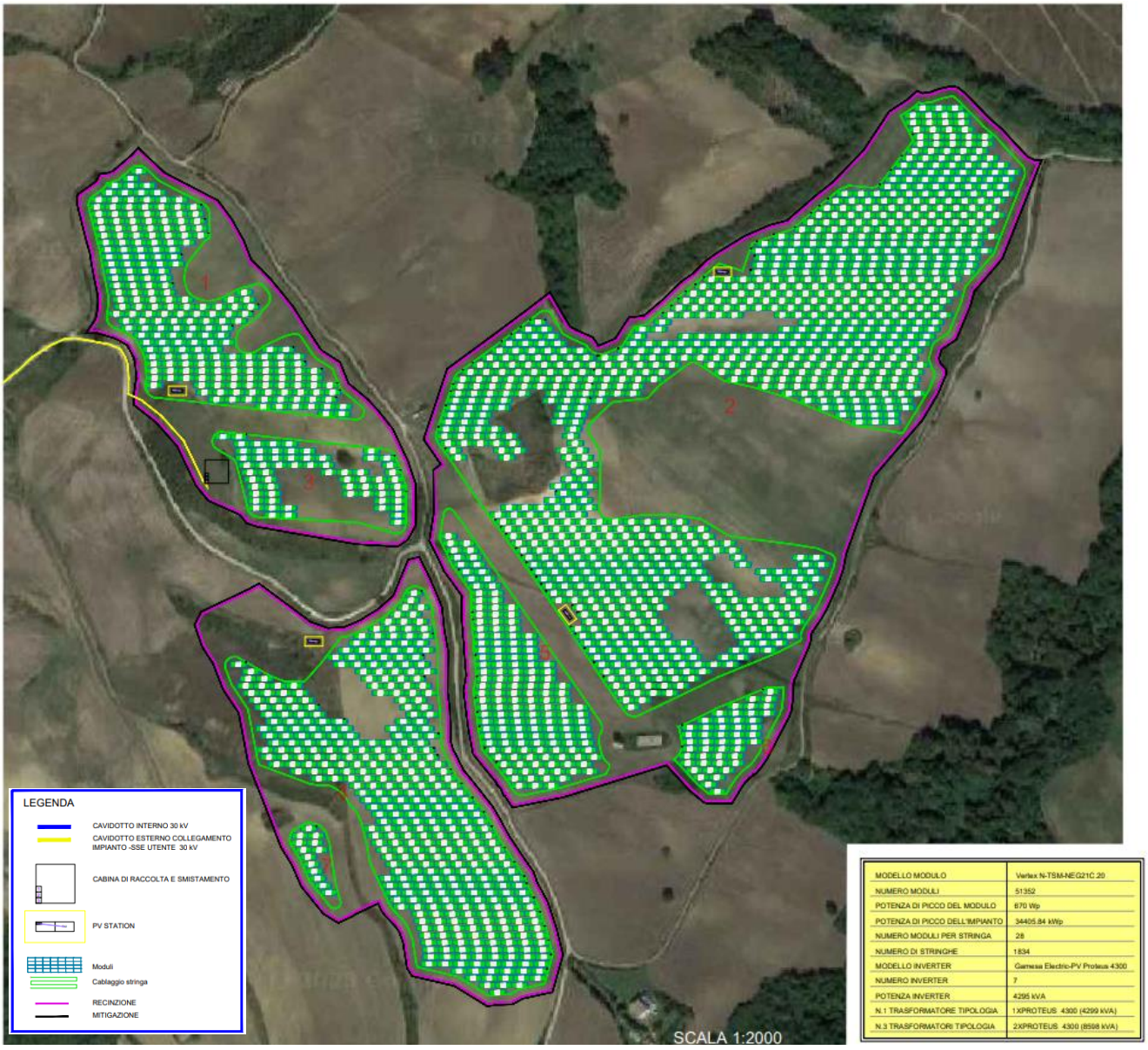


Figura 28 – Layout impianto

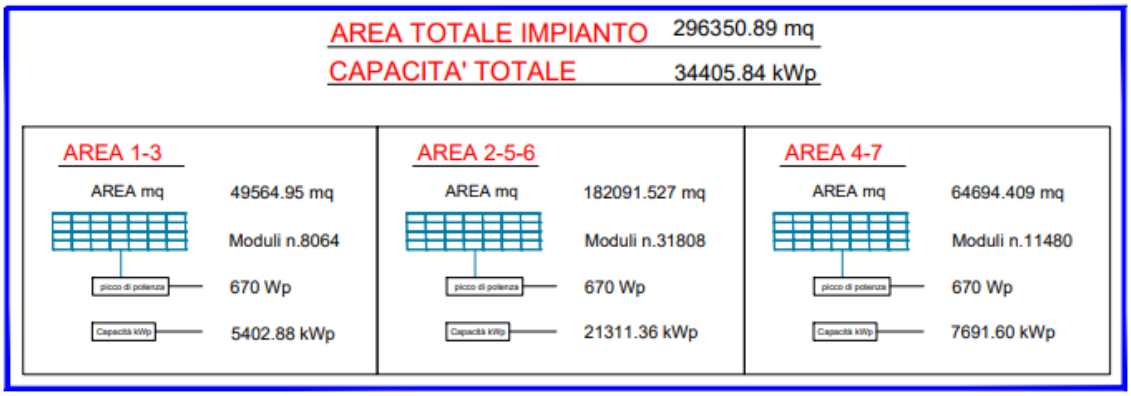


Tabella 12 – Caratteristiche principali delle sottoaree che costituiscono l'impianto

3.5.2.1 Frequenza e modalità di pulizia dei moduli

La pulizia dei pannelli fotovoltaici diventa un'operazione sempre più necessaria quanto più indispensabile oggi giorno perché lo smog, le polveri sottili e lo sporco degli uccelli depositandosi sui pannelli non solo li sporcano, ma soprattutto vanno a ridurre di parecchio la loro resa energetica, fino quasi ad un 20% in meno.

Di conseguenza diminuisce la produzione di energia elettrica e di riflesso si ha un mancato guadagno. È perciò fortemente consigliato programmare una pulizia periodica dei pannelli fotovoltaici, sia per mantenere inalterata l'efficienza dei pannelli, sia per far sì che il materiale di cui sono composti si conservi in ottimo stato.

In fase di esercizio i moduli fotovoltaici saranno oggetto di lavaggio in funzione degli eventi atmosferici, orientativamente due volte l'anno con cadenza semestrale.

L'apporto di acqua necessaria verrà fornito da apposite autobotti.

L'acqua relativa alla pulizia dei moduli sarà di tipo osmotizzata o demineralizzata (senza residui calcarei) e ad ogni modo la risorsa idrica non sarà prelevata in loco. Non verranno utilizzati detergenti né additivi o solventi e sul terreno non verranno versati inquinanti di alcun tipo.

Nel dettaglio, è necessario scegliere un detergente delicato e specifico, possibilmente preferendo un prodotto a base di ingredienti naturali e biodegradabili per minimizzare l'impatto ambientale e non

inquinare. La pulizia dei pannelli solari può essere effettuata in diversi modi, ad esempio pulendo i moduli manualmente con uno spazzolone e un tubo dell'acqua. In questo caso basta diluire il detergente con l'acqua demineralizzata, pulire i moduli con l'aiuto di un panno o dello spazzolone; quindi, non rimane che risciacquare con abbondante acqua e asciugare la superficie per evitare macchie e aloni.
In alternativa è possibile pulire i pannelli fotovoltaici con l'idropulitrice, una soluzione senza dubbio più pratica ed efficiente, sfruttando il getto d'acqua a pressione per ottenere una pulizia più veloce e accurata dei moduli solari.

3.5.3 Dismissione dell'impianto

Alla fine della vita dell'impianto fotovoltaico si procede al suo smantellamento ed al conseguente ripristino dell'area. In tema di conservazione dell'ambiente, sviluppo sostenibile e soprattutto promozione del riciclaggio delle materie, l'importanza di procedere ad una corretta dismissione di un impianto di tale genere è evidente. La raccolta differenziata dei rifiuti avrà dunque lo scopo di mantenere separate le frazioni riciclabili da quelle destinate allo smaltimento in discarica, ottimizzando dunque le risorse e minimizzando gli impatti creati dalla presenza dell'impianto.
Negli ultimi anni, fra le tematiche più discusse nell'ambito delle energie rinnovabili, è emersa la questione del recupero e del riciclo dei pannelli solari. L'agrivoltaico a fine vita può portare un grande beneficio, in quanto diviene sorgente di materie sfruttabili in nuovi prodotti, e allo stesso tempo riduce le emissioni di CO_2 nell'aria e il consumo energetico.
Essenzialmente un modulo è composto dal 80-90% di vetro, dal 10% di plastica o metalli e da una bassa percentuale di semiconduttori e ognuno di questi elementi risulta riciclabile da un minimo del 60% fino ad un massimo del 100%. In base a tale valutazione, appare necessario applicare al pannello un processo preventivo di separazione di ogni categoria di materiale.
La fase di dismissione dell'impianto procede in maniera del tutto analoga a quanto evidenziato per la fase di installazione. Le risorse e le componenti ambientali influenzate sono sostanzialmente le stesse della fase di cantiere cui si rimanda per maggior dettagli. Qui di seguito si riporta dettagliata descrizione delle fasi operative previste in questa fase.

3.4.3.1 Fasi operative di dismissione

Lo smantellamento dell'impianto alla fine della sua vita utile avverrà nel rispetto delle norme di sicurezza presenti e future, attraverso una sequenza di fasi operative che sinteticamente sono riportate di seguito:

- Disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;
- Smontaggio delle apparecchiature elettriche in campo;
- Smontaggio dei quadri di parallelo, delle cabine di trasformazione e della cabina di campo;
- Smontaggio moduli fotovoltaici dalla struttura di sostegno;
- Smontaggio sistema di illuminazione e videosorveglianza;
- Rimozione tubazioni interrate;
- Sfilaggio cavi da canali interrati;
- Smontaggio struttura metallica;
- Recupero dei cavi elettrici e di collegamento tra i moduli;
- Demolizione delle eventuali platee in cls a servizio dell'impianto.
- Rimozione recinzione.

La viabilità a servizio dell'impianto sarà smantellata e rinaturalizzata solo limitatamente in quanto essa in parte è costituita da strade già esistenti ed in parte da nuove strade che potranno costituire una rete di tracciati a servizio dell'attività agricola.

Per quanto riguarda lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici montati sulle strutture fuori terra l'obiettivo è quello di riciclare pressoché totalmente i materiali impiegati.

Le strutture di sostegno dei pannelli saranno rimosse tramite smontaggio meccanico, per quanto riguarda la parte aerea, e tramite estrazione dal terreno dei pali di fondazione infissi. I materiali ferrosi ricavati verranno inviati ad appositi centri di recupero e riciclaggio istituiti a norma di legge. Per quanto attiene al ripristino del terreno non sarà necessario procedere a nessuna demolizione di fondazioni in quanto non si utilizzano elementi in calcestruzzo gettati in opera.

Per le platee delle cabine elettriche previste in calcestruzzo si prevede la loro frantumazione, con asportazione e conferimento dei detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti.

La recinzione di perimetrazione del sito, compresi i cancelli di accesso, sarà rimossa tramite smontaggio ed inviata a centri di recupero per il riciclaggio delle componenti metalliche.

3.5.4 Ricadute occupazionali relative alle fasi progettuali

Oltre ai benefici di carattere ambientale per cui la realizzazione dell'impianto comporta un forte contributo, l'iniziativa della realizzazione dell'impianto agrivoltaico ha una importante ripercussione a livello occupazionale ed economico, dalle fasi preliminari di individuazione delle aree a quelle legate all'ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione, a quelle di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione della centrale elettrica e infine di dismissione.

Nel 2022 le fonti rinnovabili di energia hanno trovato ampia diffusione in tutti i settori (elettrico, termico, trasporti), benché alcuni fenomeni climatici ne abbiano condizionato la disponibilità (riduzione delle precipitazioni, temperature medie relativamente elevate). La quota dei consumi energetici complessivi coperta da rinnovabili è stimata intorno al 19%, in linea con l'anno precedente.

Per quanto riguarda il settore elettrico, TERNA-GSE stimano per il 2022 una produzione elettrica complessiva da fonti rinnovabili intorno a 100 TWh. La notevole flessione rispetto all'anno precedente (14%) è legata alla eccezionale contrazione della produzione idroelettrica (-38%), causata dalle scarse precipitazioni e, in misura minore, alle flessioni rilevate nella produzione da bioenergie (-8%) e dalle fonti eolica e geotermica. La fonte solare sfruttata con tecnologia fotovoltaica segna una crescita netta (+12%) ma non sufficiente a compensare le riduzioni delle altre fonti; ne segue che l'incidenza della quota FER sul Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL), stimato su valori simili al 2021, risulta in flessione di quasi 5 punti percentuali (dal 35,3% al 30,6%).

L'occupazione può intendersi di tipo 'permanente' e si riferisce agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

Mentre l'occupazione temporanea indica gli occupati nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

Inoltre le ricadute occupazionali sono distinte in dirette, riferite all'occupazione direttamente collegata al settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M) e

indirette date dal numero di addetti indirettamente correlati alla produzione di un bene o servizio e includono gli addetti nei settori "fornitori" della filiera sia a valle sia a monte.

L'occupazione stimata non è da intendersi in termini di addetti fisicamente impiegati nei vari settori, ma di **ULA (Unità di Lavoro**), che indicano la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno. Una ULA rappresenta 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 lavorative annue a tempo pieno. 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 altre attività) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

Nel 2022 le fonti rinnovabili di energia hanno trovato ampia diffusione in tutti i settori (elettrico, termico, trasporti), benché alcuni fenomeni climatici ne abbiano condizionato la disponibilità (riduzione delle precipitazioni, temperature medie relativamente elevate). La quota dei consumi energetici complessivi coperta da rinnovabili è stimata intorno al 19%, in linea con l'anno precedente.

Per quanto riguarda il settore elettrico, TERNA-GSE stimano per il 2022 una produzione elettrica complessiva da fonti rinnovabili intorno a 100 TWh. La notevole flessione rispetto all'anno precedente (14%) è legata alla eccezionale contrazione della produzione idroelettrica (-38%), causata dalle scarse precipitazioni e, in misura minore, alle flessioni rilevate nella produzione da bioenergie (-8%) e dalle fonti eolica e geotermica. La fonte solare sfruttata con tecnologia fotovoltaica segna una crescita netta (+12%) ma non sufficiente a compensare le riduzioni delle altre fonti; ne segue che l'incidenza della

quota FER sul Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL), stimato su valori simili al 2021, risulta in flessione di quasi 5 punti percentuali (dal 35,3% al 30,6%).

Tecnologia	Investimenti (mln €)	Spese O&M (mln €)	Valore Aggiunto generato per l'intera economia (mln €)	Occupati temporanei diretti+indiretti (ULA)	Occupati permanenti diretti+indiretti (ULA)
Fotovoltaico	2.848	452	1.475	16.273	6.764
Eolico	787	362	602	4.584	4.088
Idroelettrico	222	1.074	909	1.769	11.871
Biogas	77	625	517	638	6.469
Biomasse solide	-	580	257	-	3.539
Bioliquidi	-	461	103	-	1.447
Geotermoelettrico	-	59	44	-	645
Totale	**3.935**	**3.613**	**3.906**	**23.264**	**34.823**

Figura 29 - Ricadute occupazionali dello sviluppo delle FER nel 2022

Tra il 2007 e il 2021 la potenza efficiente lorda degli impianti di produzione elettrica da FER installati in Italia è aumentata da 22.331 MW a 57.979 MW, per una variazione complessiva di 35.649 MW e un tasso di crescita medio annuo pari al 7,1%; gli anni caratterizzati da incrementi maggiori sono il 2011 e il 2012. La potenza installata complessiva degli impianti entrati in esercizio nel corso del 2021 è pari a 1.394 MW.

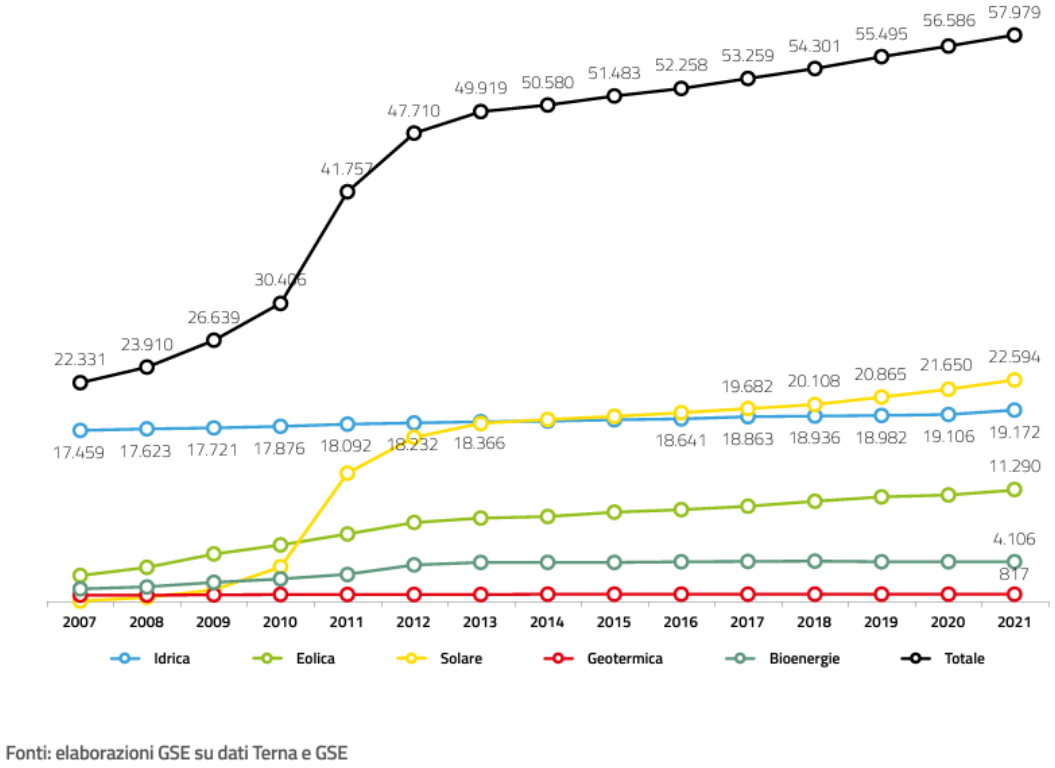


Figura 30 - Potenza efficiente lorda degli impianti di produzione elettrica da FER installati in Italia

Per quanto riguarda la fonte energetica solare, prendendo in considerazione i dati riferiti all'anno 2021, si ha che sono stati installati in Italia circa 80.000 impianti fotovoltaici alla fine dell'anno la potenza installata complessiva ammonta a 22.594 MW, per un incremento rispetto al 2020 pari a +4,4%. La produzione registrata nell'anno è pari a 25.039 GWh, valore appena superiore a quello osservato nel 2020 (+0,4%).

Dati gli investimenti e supponendo che l'intensità di lavoro attivata nei diversi settori dell'economia rimanga grosso modo costante nel tempo, il GSE ha stimato che gli investimenti in nuovi interventi di efficienza energetica potrebbero attivare come media annua del nel periodo 2018-2030 circa 101.000 occupati, la realizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER potrebbe generare una occupazione media annua aggiuntiva di circa 22.000 ULA temporanee; altrettanti occupati potrebbero essere generati dalla realizzazione di nuove reti e infrastrutture.

Il totale degli investimenti aggiuntivi previsti dalla SEN potrebbe quindi attivare circa 145.000 occupati come media annua nel periodo 2018 - 2030.

Come si evince dalle immagini seguenti, dal 2013 al 2021 il trend delle nuove installazioni è in crescita, in primis per i settori eolico e fotovoltaico. Nel 2020, tale trend ha subito una battuta d'arresto legata agli effetti della pandemia. Nel 2021 si stima che siano stati investiti circa 2 miliardi di euro in nuovi impianti di produzione di energia elettrica da FER, con un aumento del 79% rispetto al 2020.

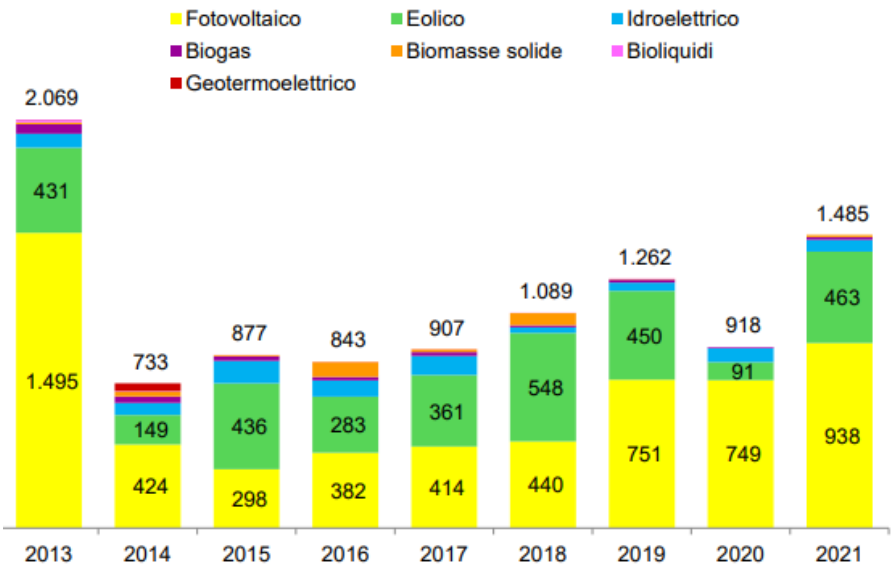


Figura 31 - Potenza installata in rinnovabili (MW) nel settore elettrico (fonte GSE)

Le ricadute occupazionali temporanee dirette e indirette (occupati legati alla costruzione e installazione dei nuovi impianti) riflettono l'andamento degli investimenti. Nel 2021 si stimano circa 14 mila ULA dirette e indirette. Gli occupati permanenti diretti e indiretti (legati alla gestione e manutenzione degli impianti esistenti) hanno mostrato un incremento di circa 7.000 ULA dirette e indirette tra il 2013 e il 2021, a seguito della progressiva diffusione degli impianti per la produzione di energia elettrica da FER.

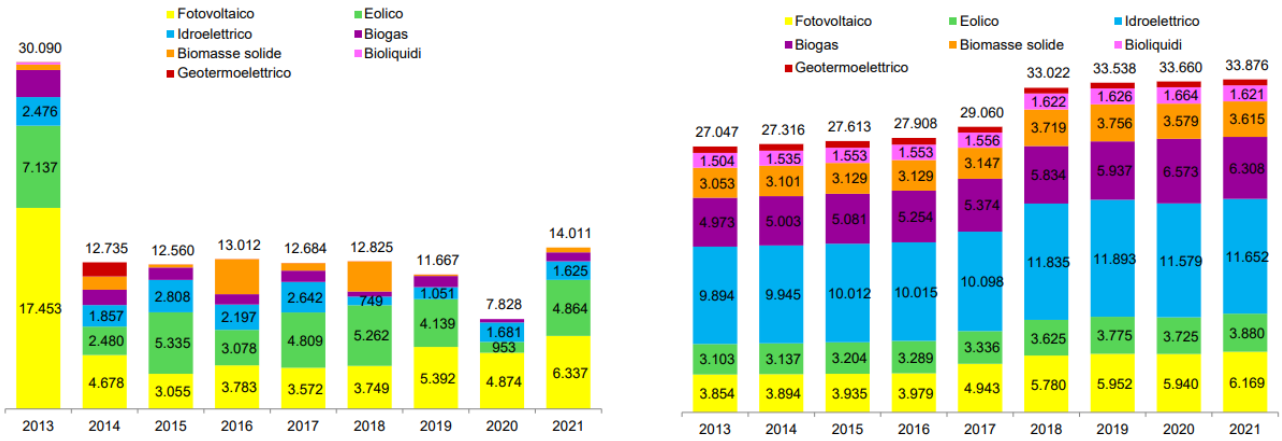


Figura 32 - Stima delle ULA temporanee a sinistra e permanenti a destra, nel settore FER nel settore eletrico (fonte GSE)

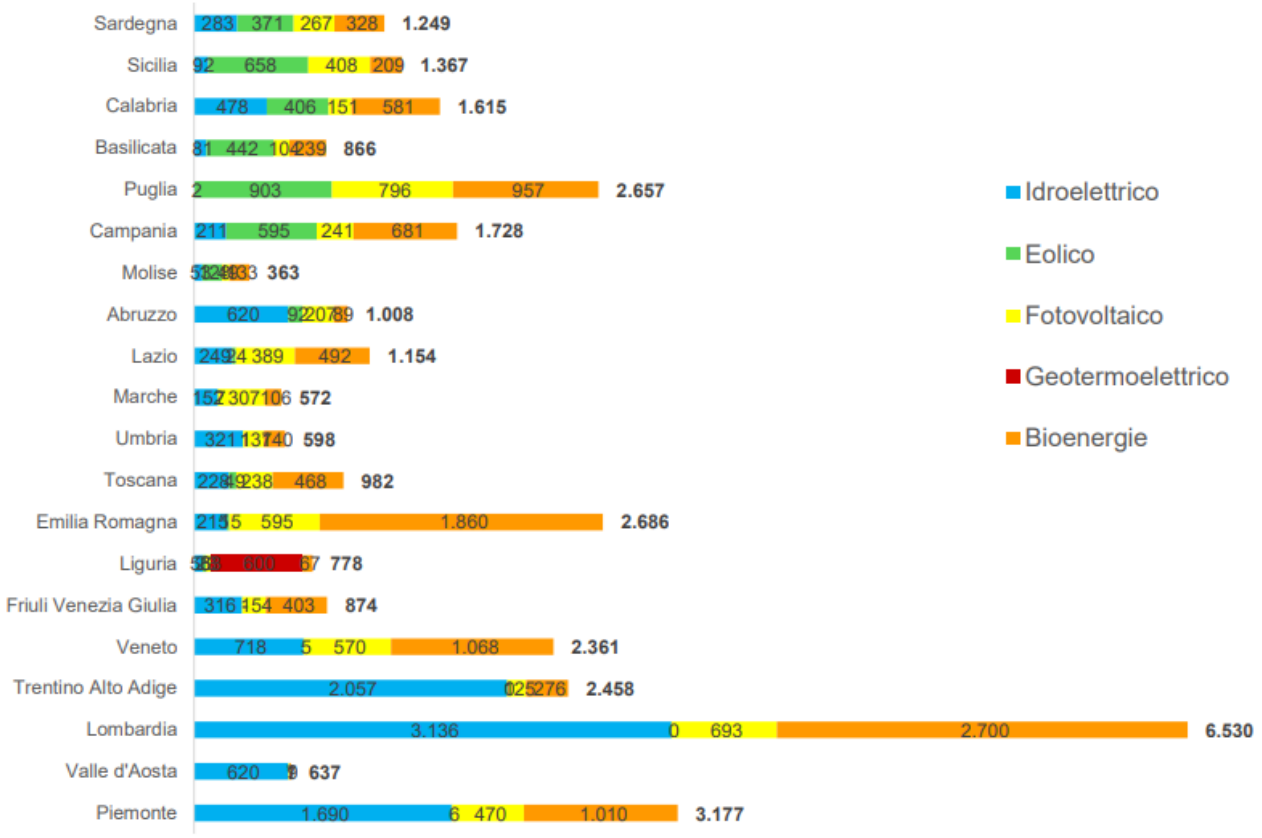


Figura 33 - Stima delle ULA temporanee a sinistra e permanenti a destra, nel settore FER nel settore eletrico per regione (fonte GSE)

Tra gli obiettivi europei riguardanti l'energia, nel PNIEC (Piano Energia e Clima) si definiscono i contributi che gli stati membri si impegnano a fornire per il raggiungimento dei target europei al 2030.

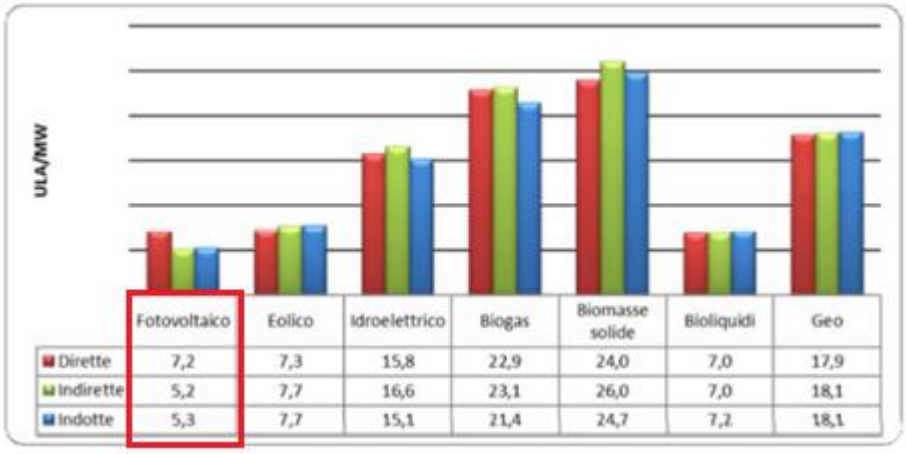
Settore	Intervento	Scenario BASE: ULA temporanee annue medie	Scenario PNIEC: ULA temporanee annue medie	Δ ULA temporanee annue medie
Residenziale	Riqualificazione edilizia	18.000	57.000	39.000
	Pompe di calore	14.000	18.000	4.000
	Riscaldamento e ACS	17.000	15.000	-2.000
	Cucina	4.000	4.000	0
	Apparecchiature elettriche	43.000	56.000	13.000
Teleriscaldamento	Rete di distribuzione	500	1.500	1.000
Terziario	Riqualificazione edilizia	1.000	23.000	22.000
	Pompe di calore	18.000	19.000	1.000
	Riscaldamento e ACS	5.000	4.000	-1.000
	Cucina	3.000	3.000	0
	Apparecchiature elettriche	3.000	3.000	0
	Illuminazione	7.000	11.000	4.000
Industria	Motori e usi elettrici	1.000	2.000	1.000
	Cogenerazione e caldaie	1.000	2.000	1.000
	Processi, incluso il recupero termico	20.000	23.000	3.000
Trasporti	Auto, motocicli, furgoni, bus, camion	81.000	84.000	3.000
Settore elettrico	Bioenergie	3.000	4.000	1.000
	Fossili	5.000	4.000	-1.000
	Geotermoelettrico	2.000	2.000	0
	Idroelettrico	4.000	4.000	0
	Fotovoltaico	5.000	18.000	13.000
	Solare termodinamico	0	1.000	1.000
	Eolico	6.000	10.000	4.000
Sistema elettrico	RTN	4.000	5.000	1.000
	Reti di distribuzione	11.000	13.000	2.000
	Pompaggi e batterie	0	5.000	5.000
Totale		**276.500**	**391.500**	**115.000**

Figura 34 - Impatto macroeconomico degli investimenti europei previsti

Per la progettazione, realizzazione e installazione di nuovi impianti fotovoltaici, si prevede l'impiego tra il 2017 – 2030 di 13 mila Unità Lavoro medie annue dirette e indirette.

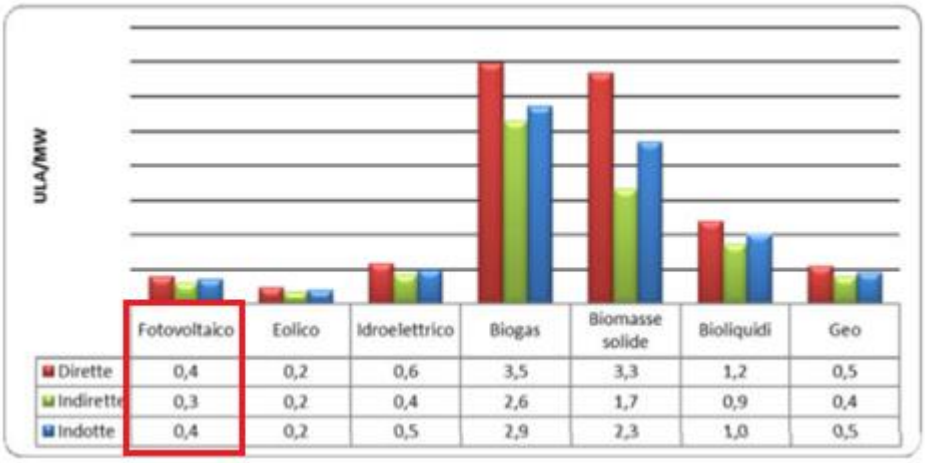
La fase di progettazione del parco genera un significativo indotto economico per la società progettista in cui l'impiego delle risorse umane qualificate incrementa all'aumentare della quantità e qualità degli

elaborati da realizzare (preparazione della documentazione da presentare per la valutazione di impatto ambientale e per la progettazione dell'impianto). Sulla base delle valutazioni del GSE consolidate tra il 2012 e il 2014, si riportano i fattoti occupazionali in termini di ULA per MW di potenza installata di impianti alimentati da FER in termini di ricadute occupazionali.



	Fotovoltaico	Eolico	Idroelettrico	Biogas	Biomasse solide	Bioliquidi	Geo
Dirette	7,2	7,3	15,8	22,9	24,0	7,0	17,9
Indirette	5,2	7,7	16,6	23,1	26,0	7,0	18,1
Indotte	5,3	7,7	15,1	21,4	24,7	7,2	18,1

Figura 35 - Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)



	Fotovoltaico	Eolico	Idroelettrico	Biogas	Biomasse solide	Bioliquidi	Geo
Dirette	0,4	0,2	0,6	3,5	3,3	1,2	0,5
Indirette	0,3	0,2	0,4	2,6	1,7	0,9	0,4
Indotte	0,4	0,2	0,5	2,9	2,3	1,0	0,5

Figura 36 - Ricadute occupazionali permanenti per MW di potenza FER installata (Fonte GSE)

Nello specifico l'impianto "CSPV LACEDONIA" della potenza di picco di 34,406 MWp contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative.

Per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto l'impiego in larga parte e compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie,

di risorse locali. In particolare, per la fase di **cantiere** si stima di impegnare le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori e operai generici;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale **esercizio** dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza, altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto. Le esigenze di gestione e manutenzione del parco contribuiranno all'occupazione locale tramite la nuova creazione o il rafforzamento della domanda di posti di lavoro ad elevata specializzazione, come tecnici specializzati nel monitoraggio e controllo delle performance d'impianto, responsabili delle manutenzioni periodiche su strutture metalliche ed apparecchiature elettromeccaniche. A queste risorse si unirà il personale tecnico impiegato per il lavaggio periodico dei moduli fotovoltaici ed i lavoratori agricoli impiegati nelle attività di sfalcio, sistemazione delle aree a verde, e della fascia arborea perimetrale.

Per la fase di **dismissione** si stima di impegnare le seguenti categorie professionali:

- lavori di demolizione delle opere civili (operai generici, operai specializzati, camionisti, escavatoristi);
- lavori di rimozione delle apparecchiature elettriche (elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri);
- smontaggio supporti pannelli e pannelli (operai generici e operai specializzati);
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici agronomi, operai generici.

Tutto il personale necessario sarà impiegato per il tempo stimato di:

Nome attività	Durata
BONIFICHE DA ORDIGNI BELLICI	**9 g**
Localizzazione e bonifica profonda di eventuali ordigni bellici	9 g
Recinzione e apprestamenti del cantiere	**20 g**
Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	15 g
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	5 g
Impianti di servizio del cantiere	**10 g**
Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere	5 g
Realizzazione di impianto elettrico del cantiere	5 g
Scavi rinterri e opere d'arte	**31 g**
Scavo a sezione ristretta	15 g
Rinterro di scavo eseguito a macchina	15 g
Stesura cavi e messa a terra	**66 g**
Posa di cavidotto	21 g
Posa di conduttura elettrica	20 g
Esecuzione di protezioni elettriche	10 g

Realizzazione di impianto di messa a terra	15 g
Impianto agrivoltaico verticale	**39 g**
Posa di supporti per impianto agrivoltaico verticale	20 g
Posa di pannelli fotovoltaici per impianto agrivoltaico verticale	19 g
Posa di cabina prefabbricata di trasformazione BT - MT	15 g
Cablaggio di stringhe di pannelli fotovoltaici	24 g
Smobilizzo del cantiere	**20 g**
Smobilizzo del cantiere	11 g
Pulizia generale dell'area di cantiere	9 g

Con la realizzazione dell'impianto agrivoltaico della potenza nominale di 34,406 MWp, si intende conseguire un significativo contributo energetico in ambito di produzione di energia elettrica, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal vento.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dall'esigenza di coniugare:

- la compatibilità con esigenze di tutela ambientale;
- un risparmio di combustibile fossile;
- una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti.

Oltre ai benefici di carattere ambientale per cui la realizzazione dell'impianto comporta un forte contributo, l'iniziativa della realizzazione dell'impianto fotovoltaico ha una importante ripercussione a livello occupazionale ed economico considerando tutte le fasi, dalle fasi preliminari di individuazione delle aree a quelle legate all'ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione, a quelle di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione della centrale elettrica.

Gli effetti relativi alle possibili ricadute sociali-occupazionali-economiche dell'impianto fotovoltaico in progetto sono da ritenersi positivi, in considerazione del fatto che potranno essere valorizzate le competenze di professionisti, imprese e maestranze locali dalla fase di progettazione, a quella di

realizzazione dell'impianto fino alle future operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto stesso, nonché alla fase di dismissione.

Già nella fase di progettazione, la società proponente si è avvalsa della collaborazione con studi tecnici locali (progettazione, redazione di studi agronomici, geologici, previsionali acustici ed elettromagnetici, rilievi ecc.).

Si creerà inoltre un indotto economico legato alla fornitura delle materie prime necessarie alla costruzione dell'impianto e alla ristorazione delle squadre di operai.

Durante la fase di esercizio, data la natura del progetto, si prevede un impiego limitato di personale operativo specializzato in pianta stabile, supportato dal personale coinvolto nelle attività di gestione in remoto e manutenzione (ad esempio la pulitura dei pannelli e la manutenzione delle mitigazioni a verde e delle superfici coltivate).

Come già descritto precedente, possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di Realizzazione e alla fase di Esercizio e manutenzione (O&M):

- Realizzazione - Unità lavorative annue (dirette e indirette)
- O&M – Unità lavorative annue (dirette e indirette)

La realizzazione, la gestione ed esercizio dell'impianto in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto l'impiego in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali.

Considerando che il territorio dei Comuni è caratterizzato dalle problematiche legate al progressivo spopolamento dovuto all'impossibilità di garantirsi un reddito sufficiente attraverso le tradizionali attività legate al settore agricolo o pastorale o legato a lavori occasionali, l'inserimento di un nuovo settore produttivo come la produzione di energia da fonti rinnovabili, genererà un reale sviluppo del territorio interrompendo l'attuale trend di abbandono del territorio.

Questa tendenza, già riscontrata in numerosi paesi che ospitano un parco agrivoltaico sul proprio territorio interrompe il progressivo depauperamento dei servizi e della qualità degli stessi forniti in

ambito locale. Conseguentemente alla riduzione dei servizi si ha un aumento dello spopolamento dei centri urbani, innescando così un circolo vizioso che può essere interrotto solo attraverso la creazione di nuove opportunità. Si identificano n. 4 fasi di sviluppo del Progetto:

1) progettazione e sviluppo dell'iter autorizzativo;
2) costruzione;
3) esercizio e manutenzione;
4) dismissione e smantellamento a fine vita dell'impianto.

Per ciascuna di esse si valutano gli aspetti socio-economici legati alla presente iniziativa.

1) Progettazione e sviluppo dell'iter autorizzativo

In questa fase si concentrano tutte le attività di ingegneria civile, edile, meccanica ed elettrica con l'ausilio di geologi, archeologi, agronomi ed architetti per la redazione del complesso di relazioni e tavole grafiche di cui si compone il carteggio progettuale finalizzato all'ottenimento delle autorizzazioni. In particolare le attività di:

- ✓ scouting, anemometria, anemologia, ingegneria di progetto, studi ed analisi ambientali, monitoraggi, misurazioni, fotografie, sorvolo di droni, ecc;
- ✓ consulenza specialistica con impiego di risorse locali (rilievi plano altimetrici, misurazioni, ecc.);
- ✓ consulenze specialistiche locali (topografi, geometri, cartografi, ecc.);
- ✓ rogiti notarili, stipula di contratti, atti di servitù, cessioni, ecc;
- ✓ assistenza tecnica locale;
- ✓ nolo di fuoristrada per sopralluoghi e spostamenti;

Gli effetti per quanto riguarda l'ambito socio-economico sono positivi, in considerazione del fatto che saranno valorizzate maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dal progetto, tanto nella fase di costruzione quanto nelle operazioni di gestione e manutenzione.

La realizzazione delle opere necessarie alla funzionalità dell'impianto, in particolare le opere civili di sistemazione dell'area, porterà un ulteriore vantaggio di tipo indiretto dovuto all'impiego di risorse locali per i movimenti di terra, la fornitura di materiale e la costruzione dei manufatti.

L'esercizio e la manutenzione dell'impianto agrivoltaico comporteranno ricadute più che positive sul contesto occupazionale locale, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione nonché per la sorveglianza dello stesso. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnico e di sorveglianza.

Altre figure potranno essere impiegate occasionalmente al momento del bisogno, ovvero quando si presenterà la necessità di manutenzioni straordinarie dell'impianto.

2) Costruzione;

In questa fase si concentreranno tutte le attività sul campo di ingegneria civile, elettrica e montaggio, coinvolgendo maestranze di diversa estrazione ed esperienza.

Per la realizzazione dell'impianto sono state previste le seguenti attività:

- Rilevazioni topografiche di dettaglio ai fini della progettazione esecutiva;
- Movimentazioni di terra e opere civili;
- Adeguamento della viabilità esistente;
- Realizzazioni di strade bianche, allestimento area di cantiere (recinzioni e cancelli, opere per la sicurezza) e piazzole di servizio di ciascun aerogeneratore;
- Guardiania notturna;
- Trasporto in sito dei componenti degli aerogeneratori;
- Scavi e getto in calcestruzzo armato delle fondazioni;
- Installazione del primo concio di torre reso solidale con la fondazione dell'aerogeneratore;
- Elevazione e montaggio dei componenti dell'aerogeneratore (torre di sostegno, navicella, rotore, pale, sistemi elettronici, navicella);
- Automazione di controllo e gestione, sistema trasmissione dati, sistemi di controllo remoto;
- Apparecchiature elettromeccaniche e connessioni elettriche d'impianto e di collegamento alla Sottostazione Utente (cavi elettrici, connessione alla rete, quadri elettrici, trasformatori MT/AT, ecc.);
- Montaggio di strutture metalliche in acciaio e lega leggera;
- Realizzazione di cavidotti e pozzetti;

- Installazione di edifici in prefabbricato e muratura;
- Installazione di cabine elettriche;
- Sistemazione delle aree a verde.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di utilizzare, compatibilmente con il quadro economico di progetto, per le varie lavorazioni le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;
- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

In merito alle ricadute occupazionali sul posto, un numero rilevante delle risorse sopra indicate potrà essere reperito sul posto. Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

3) Esercizio e manutenzione

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso. Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza.
Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

Le tipologie di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.). L'entrata in esercizio produttivo del Parco Agrivoltaico offrirà lavoro in ambito locale a:

- ✓ Personale non specializzato per le attività di guardiania, manutenzione ordinaria per il taglio controllato della vegetazione delle stradelle di accesso agli aerogeneratori, la pulizia dei percorsi delle acque meteoriche e altre incombenze occasionali e secondo necessità;
- ✓ Personale qualificato per la verifica dell'efficienza delle connessioni elettriche lungo la rete di cablaggio elettrico;
- ✓ Personale specializzato per il controllo e la manutenzione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche di trasformazione dell'energia elettrica;
- ✓ Altri operatori.

Per la gestione a regime dell'impianto si prevede l'impiego di:

- ➢ Vigilanza giornaliera con telecamere brandeggiabili;
- ➢ Lavoratori addetti alla pulizia del verde e dell'impianto a chiamata e in via programmata stagionalmente;
- ➢ Lavoratori specializzati, per ispezioni e manutenzioni programmate degli aerogeneratori;
- ➢ Lavoratori specializzati, per ispezioni e manutenzioni programmate delle apparecchiature elettriche ed elettroniche, della Sottostazione Utente;
- ➢ Personale amministrativo locale quale riferimento della proprietà.

Molto importante è il fattore formativo che il Progetto offre alle maestranze coinvolte.

Sia le professionalità più specializzate che quelle meno formate beneficeranno di una formazione preliminare sia in altri cantieri nelle settimane precedenti l'apertura del cantiere del Progetto sia in campo dal personale senior che darà un significativo valore aggiunto impiegabile in altre iniziative analoghe in successive occasioni.

Il settore di produzione energetica da FER è stato ed è tuttora una delle maggiori occasioni per la formazione di eccellenti professionalità in Italia, che hanno reso i nostri professionisti stimati e ricercati in tutto il Mondo.

4) Dismissione e smantellamento a fine vita dell'impianto.

Le attività di questa fase, descritte nella specifica relazione di dismissione dell'impianto e nel relativo computo metrico di dismissione, constano di:

- ✓ Movimentazione terra;
- ✓ Smontaggio dei componenti dell'aerogeneratore e conferimento in apposito sistema di riciclo dei materiali e delle apparecchiature dismesse;
- ✓ Ripristino della viabilità, ove previsto; - Rinaturalizzazione delle aree;
- ✓ Coordinamento della forza lavoro durante il cantiere.

Provando ad ipotizzare l'occupazione connessa alla realizzazione dell'impianto in termini di unità lavorative, secondo i parametri riportati dalle analisi di mercato redatte dal Gestore dei Servizi Energetici, possiamo assumere i seguenti parametri sintetici relativi alla fase di Realizzazione e alla fase di Esercizio e manutenzione (O&M):

- Realizzazione - Unità lavorative annue (dirette e indirette): 11 ULA/MW
- O&M – Unità lavorative annue (dirette e indirette): 0.6 ULA/MW.

Nello specifico l'impianto della potenza nominale di 34,406 MWp contribuirà alla creazione delle seguenti unità lavorative annue:

- ✓ Realizzazione: 380 ULA
- ✓ O&M: 21 ULA

3.6 Descrizioni delle alternative di progetto

L'analisi e il confronto delle diverse situazioni è stata effettuata in fase di definizione del progetto definitivo, sia in relazione alle tecnologie proponibili, sia in merito alla ubicazione più indicata

dell'impianto. L'identificazione delle potenziali alternative è lo strumento preliminare ed indispensabile che consente di esaminare le ipotesi di base, i bisogni e gli obiettivi dell'azione proposta.
In questo quadro, la scelta localizzativa è stata conseguente ad un processo di ricerca di potenziali aree idonee all'installazione di impianti agrivoltaici che potessero assicurare, oltre i requisiti tecnici, soprattutto la conformità rispetto agli indirizzi dettati dalla Regione Campania a seguito dell'emanazione di specifici atti di regolamentazione del settore. In fase di studio preliminare e di progetto sono state attentamente esaminate le possibili soluzioni alternative relativamente ai seguenti aspetti:

i. Alternative strategiche;
ii. Alternative di localizzazione;
iii. Alternative tecnologiche e di configurazione del layout di impianto;

Inoltre l'insieme dei vincoli alla base delle scelte progettuali legate alle norme ambientali e la disponibilità di lotti per la realizzazione di impianti agrivoltaici nel territorio, hanno inevitabilmente condotto a circoscrivere sensibilmente il campo delle possibili alternative di natura progettuale effettivamente realizzabili, compatibilmente con l'esigenza di assicurare un adeguato rendimento dell'impianto.
Nel seguito saranno illustrati i criteri che hanno orientato le scelte progettuali e, per completezza di informazione, sarà ricostruito tramite l'alternativa zero, un ipotetico scenario di ricostruzione della evoluzione del sistema ambientale in assenza dell'intervento.

3.6.1 Alternative strategiche

La scelta della tecnologia agrivoltaica si è rivelata la più idonea, rispetto alle altre tecnologie di produzione di energia da fonte rinnovabile, per vari motivi legati sia alle caratteristiche del territorio che a quelle dell'impatto sull'ambiente. Il principale fattore che ha indirizzato la scelta verso questa tecnologia è legato alle caratteristiche di irraggiamento che il territorio pugliese offre.
Infatti, le latitudini del sud Italia offrono buoni valori dell'energia solare irradiata, che risulta uniformemente distribuita e non risente di limitazioni sito specifiche.

Il territorio del sud Italia permette una maggiore producibilità fotovoltaica in quanto le caratteristiche della bassa atmosfera sono migliori: il contenuto di vapore d'acqua nell'aria risulta basso e quindi minore è la quantità di radiazione solare diffusa o riflessa verso l'alto.

Rispetto alla tecnologia eolica, le ore di sole e le ore di vento mediamente durante l'anno sono tra loro paragonabili, ma non sempre tutte le ore di vento sono utili alla producibilità eolica, che necessita di vento costante e non di raffiche.

Inoltre, la tecnologia agrivoltaica garantisce, rispetto alle altre, un impatto ambientale più contenuto e facilmente mitigabile. Il territorio occupato da un impianto agrivoltaico rimane di fatto al suo stato naturale e non viene interessato da alterazioni o contaminazioni legate, ad esempio, alle pratiche industriali.

Ben più impattante sotto questo aspetto è la tecnologia eolica, che comporta ingenti trasformazioni del territorio e impatti paesaggistici e consumo di suolo per la viabilità che bisogna realizzare per raggiungere il sito di installazione dei moduli fotovoltaici.

Un impianto agrivoltaico non ha di fatto emissioni, al contrario di un impianto geotermico che richiede l'utilizzo e comporta l'emissione di diversi inquinanti dell'atmosfera, dell'ambiente idrico e del suolo.

L'unico impatto più significativo, nel caso di impianti estesi, è quello legato alla percezione del paesaggio ma anche in questo caso la tecnologia agrivoltaica, presentando uno sviluppo areale e non verticale, permette di mitigare tale impatto con efficaci e naturali opere di mitigazione a verde, cosa che non è possibile in riferimento alla tecnologia eolica, molto più impattante sotto questo punto di vista.

La scelta di realizzare l'impianto nel territorio comunale di Lacedonia deriva da diverse opportunità:

- Buoni valori di irraggiamento;
- Disponibilità dei terreni;
- Esistenza di adeguate infrastrutture di rete;
- Compatibilità con gli obiettivi di programmazione nazionale, regionale e comunale;
- Compatibilità con l'ambiente naturale;
- Assenza di particolari vincoli.

3.6.2 Alternative di Localizzazione dell'impianto

In ragione delle ottime potenzialità energetiche per lo sviluppo delle centrali elettriche da fonte solare nell'intero territorio pugliese, sono state esaminate alcune potenziali alternative di localizzazione della centrale fotovoltaica, ubicati nelle aree già provviste delle infrastrutture primarie necessarie.

Per quanto attiene all'area in cui è localizzato l'impianto osserviamo che esso presenta le seguenti caratteristiche:

- Vicinanza a infrastrutture che possano garantire l'immissione in rete dell'energia Elettrica Prodotta;
- Sufficiente area a disposizione in relazione alla taglia del progetto;
- Nessuna interferenza con siti vincolati o di pregio dal punto di vista storico culturale e paesaggistico;
- Caratteristiche di irraggiamento solare idonee alla realizzazione dell'impianto;
- L'area è completamente pianeggiante e lontana da rilievi, essendo questa una condizione ideale per attenuare l'impatto paesaggistico;

La scelta del sito infatti, oltre che alla vicinanza rispetto ad idonee infrastrutture di rete, è legata anche alla superficie a disposizione che deve essere tale da consentire l'installazione della potenza oggetto dell'intervento, ma anche ricadere in una zona il più possibile priva di vincoli e lontana da aree di pregio dal punto di vista ambientale, paesaggistico e culturale.

Pur partendo da criteri progettuali e tecnici sono stati sempre tenuti in considerazione gli aspetti ambientali e si è sempre cercato di superare, per quanto più possibile, gli elementi di criticità individuati da tutti gli strumenti di pianificazione territoriale ed in particolare quelli introdotti dal PPTR e dal PAI.

In particolare è stata verificata la compatibilità dell'area di intervento rispetto a:

- Piano Territoriale Regionale
- Piano Paesaggistico Regionale
- Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale
- Piano urbanistico comunale

- Aree Naturali Protette per la Regione Campania
- Pericolosità idraulica così come individuate dalla cartografia ufficiale del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) della Autorità di Bacino della Regione Campania;
- Pericolosità geomorfologica così come individuata dalla cartografia ufficiale del PAI della Autorità di Bacino della Regione Campania;
- Carta Idrogeomorfologica della Autorità di Bacino della Regione Campania;
- Vincoli e segnalazioni architettoniche e archeologiche;
- Aree non idonee FER così come definite nel R.R. 24/2010;
- Piano di Tutela delle Acque;

Come si evince dall'immagine seguente, l'area di impianto ricade in una zona in cui il valor dell'irraggiamento si attesta tra i 1.300 e i 1400 kWh/kWp.

Nell'ambito delle ricognizioni preliminari, volte all'individuazione della localizzazione ottimale per l'impianto, sono state puntualmente valutate le 'aree non idonee' normate per legge e gli effetti dell'ombreggiamento attribuibili all' area in questione. A seguito della predetta fase ricognitiva e di studio si è, dunque, pervenuti alla conclusione che la specifica ubicazione prescelta fosse quella ottimale per assicurare le migliori prestazioni di esercizio dell'impianto.

La scelta di un sito differente potrebbe causare sia un maggiore impatto sull'ambiente, sia una riduzione delle prestazioni del parco fotovoltaico, causando un rallentamento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in termini di produzione energetica da fonti rinnovabili.

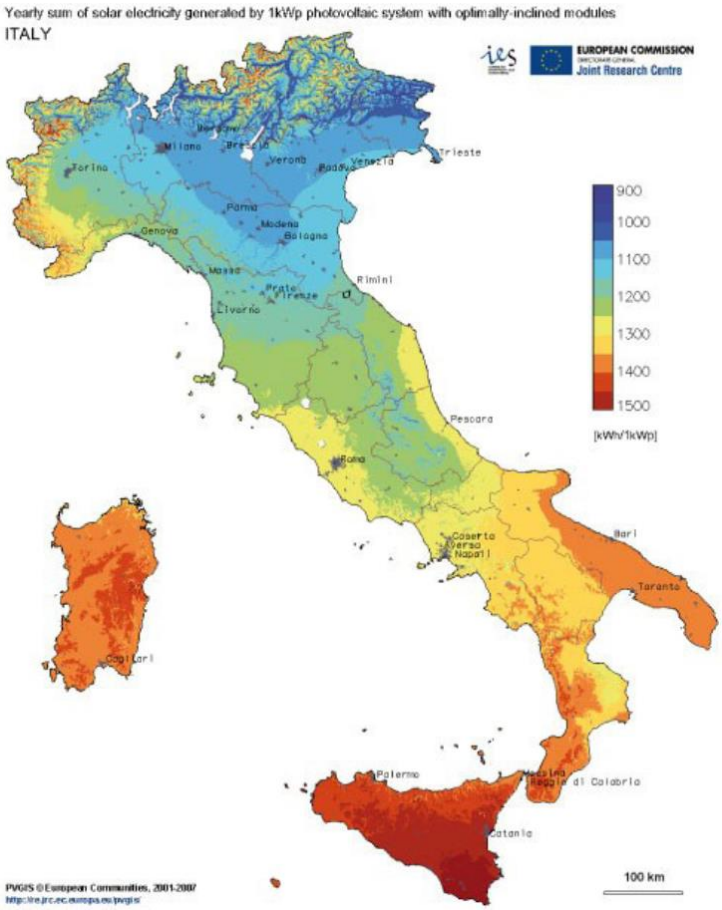


Figura 37- Mappa dell'energia elettrica producibile fotovoltaico nel territorio italiano, (kWh/1kWp)

3.6.3 Alternative tecnologiche e di configurazione del layout di impianto

Il processo di definizione del layout di impianto ha avuto come criterio guida principale l'esigenza di procedere alla disposizione dei pannelli secondo un orientamento ed una disposizione planimetrica che assicurassero la massima produzione energetica.

Tale esigenza ha portato alla scelta dei sistemi di supporto "fissi 4H" per ottenere la massima produzione energetica e l'occupazione del minor territorio possibile pur rimanendo nell'ambito di un'azione economicamente sostenibile.

Secondo questo schema, gli unici accorgimenti progettuali previsti si riferiscono alla scelta di evitare l'installazione dei pannelli FV in corrispondenza delle zone delimitate dal PAI.

La disposizione delle strutture, dalla quale deriva il numero di pannelli installati, è stata scelta in modo da ottimizzare lo sfruttamento della superficie disponibile, mantenendo una distanza tra le strutture tale da consentire le pratiche agronomiche da svolgere in sito e allo stesso tempo minimizzare l'ombreggiamento.

La progettazione proposta ha fatto ricorso alle tecnologie tra le più performanti ad oggi disponibili sul mercato.

Al fine di ottimizzare la produzione di energia, l'impianto agrivoltaico in progetto sarà composto da moduli Vertex N della tipologia TSM-NEG21C.20 prodotti dalla TRINASOLAR. Questi pannelli sfruttano la tecnologia di fabbricazione delle celle PERC (Passivated Emitter and Rear Cell), celle di silicio monocristallino. I moduli con tecnologia PERC si caratterizzano per uno strato posteriore passivante, in grado di riflettere e recuperare la luce non assorbita dal wafer. In questo modo è possibile ottimizzare la cattura degli elettroni, sfruttandone il maggior numero possibile per ogni cella e trasformando in elettricità una maggior quantità di energia solare. L'impianti che utilizzano celle di tipo PERC hanno il vantaggio di ottenere efficienze maggiori rispetto alle celle solari standard, che stanno raggiungendo i loro limiti fisici. Allo stato attuale della tecnologia, è possibile ottenere un guadagno assoluto fino all'1% in termini di efficienza.

Più alta efficienza significa maggiore potenza installata a parità di superficie e quindi minore consumo di Superficie Utile.

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico e in particolare l'altezza minima dei moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto.

Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Lo stesso vale nel caso delle attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra.

Gli impianti agrivoltaici avanzati che rispondo al REQUISITO C, possono essere di 2 tipi:

1. l'altezza minima dei moduli consente la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura: i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicare nella sua protezione (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.).
2. i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare l'uso del suolo, il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. I moduli fotovoltaici così disposti possono però operare come barriere frangivento a protezione delle colture.

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni suddette, in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento:

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame;
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

I pannelli fotovoltaici utilizzati all'interno del sito, saranno installati a terra tramite strutture fisse 4H con una inclinazione di 30°. Tali strutture sono realizzate tramite un reticolato in acciaio. La soluzione proposta consente la realizzazione di una singola vela composta da 28 moduli su ogni struttura (4 righe e 7 colonne). Le strutture saranno fissate sul terreno ad una altezza pari a 1,5 m e una distanza tra le vele pari a 3m: in tal modo sarà possibile la coltivazione sia sull'interfila tra le stringhe che al di sotto dei pannelli per una profondità di 0,7 mt.
I pannelli, che trasformano l'irraggiamento solare in corrente elettrica continua, saranno collegati in serie formando una "stringa".

Le fondazioni delle strutture in acciaio saranno costituite da pali in acciaio a sezione rettangolare cava. Tali pali dovranno essere infissi nel terreno per la profondità di 3,9 m mediante un processo di battitura del palo in modo da non avere nessuna necessità di realizzare fondazioni in c.a. prefabbricate o gettate in opera, con un impatto sul sottosuolo praticamente inesistente e completa reversibilità.

Per quanto concerne i Trasformatori sono state scelte apparecchiature che consentono di supportare una potenza di 4299 kVA (1 trasformatore della tipologia 1XPROTEUS 4300) e di 8598 kVA (3 trasformatori della tipologia 2XPROTEUS 4300).

In conclusione si può affermare che le scelte tecnologiche, di progettazione e relative alle apparecchiature utilizzate sono le migliori e non sussistono al momento, varianti migliorative che possono essere adottate.

3.6.4 Alternativa zero

L'ipotesi di non dar seguito alla realizzazione del proposto impianto agrivoltaico, viene nel seguito esaminata. L'analisi dell'evoluzione dei sistemi antropici e ambientali in assenza della realizzazione del progetto (ossia la cosiddetta opzione zero) è analizzata con riferimento alle componenti ambientali considerate nello Studio d'Impatto Ambientale.

L'analisi è volta alla caratterizzazione dell'evoluzione del sistema nel caso in cui l'opera non venisse realizzata al fine di valutare la miglior soluzione possibile dal punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Alla base di tale valutazione è presente la considerazione che, in relazione alle attuali linee strategiche nazionali, europee e regionali che mirano a incrementare e rafforzare il sistema delle "energie rinnovabili", la mancata realizzazione di nuovi impianti agrivoltaici e/o di altre fonti rinnovabili significherebbe un mancato adempimento degli strumenti di pianificazione e programmazione a livello comunitario e nazionale: Strategie dell'Unione Europea a seguito della firma dell'Accordo di Parigi (COP 21), il Pacchetto Clima-Energia 20-20-20, approvato il 17 dicembre 2008, la Direttiva Energie Rinnovabili, adottata il 23 aprile 2009, Piano Energetico Nazionale, approvato dal Consiglio dei Ministri il 10 agosto 1988; Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente del 1998; Legge n. 239 del 23 agosto 2004, sulla riorganizzazione del settore dell'energia e la delega al governo per il riassetto delle

disposizioni vigenti in materia di energia; Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile Strategia Energetica Nazionale (SEN); Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020; Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili; Piano di Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE); Piano Nazionale di riduzione delle emissioni di gas serra.

L'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto implicherebbe, quindi, la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da una delle aree con maggiore irradiazione solare del Paese.

La realizzazione di nuovi impianti da fonti rinnovabili permette l'adempimento dei sopracitati piani e strategie comunitarie e nazionali per l'energia e l'ambiente.

Bisogna considerare il fatto che gli impianti fotovoltaici comportano una trasformazione del territorio limitata alla vita utile dell'impianto, che è di circa 20 - 30 anni e che le aree interessate dagli interventi, possono a fine ciclo essere riutilizzate per l'insediamento di qualsiasi attività produttiva.

Inoltre, la realizzazione di questo impianto permetterà di ridurre i consumi di energia convenzionale e di conseguenza la quantità di CO_2 immessa in atmosfera, apportando benefici sia a livello locale quanto a livello nazionale.

È ovvio che nell' ipotesi di non realizzare il parco, si andrebbero ad evitare una serie di impatti, sia nella fase di realizzazione che nella fase di esercizio, di tipo visivo e legati alla occupazione del suolo, garantendo la conservazione integrale delle condizioni ambientali esistenti che comunque risultano non di particolare pregio. D'altro canto però, la costruzione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, consente di ottenere significativi vantaggi sotto diversi punti di vista, che riguardano principalmente a livello locale un ritorno occupazionale, la possibilità di realizzare sensibilizzazione sulle tematiche energetiche con particolare riguardo alle fonti rinnovabili e a livello globale un minor consumo di combustibili di origine fossile con la conseguente riduzione di emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera.

Dal punto di vista energetico, bisogna affermare che la mancata realizzazione di qualsiasi progetto finalizzato a incrementare la produzione energetica, potrebbe comportare delle ricadute negative in termini di poca flessibilità del sistema energetico. È necessario effettuare delle considerazioni di carattere energetico da coniugare con la necessità ambientale di mantenere alta la qualità del territorio e sostenere la riproducibilità delle risorse naturali.

L'ipotesi di non realizzazione dell'impianto appare in contrasto con il grave deficit di produzione elettrica regionale, con necessità di importazione dell'energia elettrica. Ciò potrebbe dare spazio alla realizzazione di impianti di produzione elettrica da fonti meno nobili dell'agrivoltaico (per esempio fonti fossili), in contrasto con il Piano Energetico regionale e con i fondamentali criteri di salvaguardia ambientale.

Anche l'importazione di energia elettrica dall'estero è in contrasto con gli indirizzi di politica energetica fissati dal Piano Energetico Nazionale che prevede invece la riduzione o l'annullamento delle importazioni elettriche dall'estero, per ridurre la nostra dipendenza dagli interessi degli altri Paesi.

In assenza dell'intervento proposto svanirebbe l'opportunità di realizzare un impianto ambientalmente sicuro ed in grado di apportare benefici certi e tangibili in termini di riduzione globale delle emissioni da fonti energetiche convenzionali e di miglioramento delle caratteristiche ecologiche del sito.

A ciò si aggiunga la rinuncia alle opportunità socioeconomiche che seguono dalla realizzazione dell'opera, in questo senso, l'intervento potrebbe contribuire sensibilmente a migliorare lo sviluppo sostenibile del territorio esercitando un'azione attrattiva per nuovi investimenti.

	2020	2025	2030	2040
Produzione rinnovabile	**118,5**	**120,5**	**132,0**	**142,9**
Idrica (normalizzata)	49,4	49,1	51,0	51,6
Eolica (normalizzata)	20,1	21,8	25,1	33,2
Geotermica	6,7	6,9	7,0	8,3
Bioenergie	16,3	14,7	14,2	12,3
Solare	26,0	28,0	34,6	37,4
Denominatore - Consumi Interni Lordi di energia elettrica	**327,1**	**333,1**	**340,6**	**351,7**
Quota FER-E (%)	**36,3%**	**36,2%**	**38,7%**	**40,6%**

Tabella 13 - Target FER elettriche nel periodo 2020-2040 con politiche vigenti (TWh).

Un indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il fattore di conversione (fc) dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh].

Questo coefficiente individua le T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) necessarie per la realizzazione di 1 MWh di energia, ovvero le TEP risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche

per la produzione di energia elettrica. È possibile considerare il fattore di conversione (fc) dell'energia elettrica in energia primaria pari a:

$$fc = 0{,}187 \text{ TEP/MWh}$$

Nel presente caso, pertanto, considerando una produzione media dell'impianto al primo anno di vita di 46.866 MWh, le TEP risparmiate in un anno sono pari a:

$$T_1 = 0{,}187 \cdot 46.866 = 8.763{,}942 \text{ TEP}$$

Mentre quelle risparmiate in 20 anni, sulla base di una produzione complessiva di 898.311,074 MWh sono pari a:

$$T_{20} = 0{,}187 \cdot 898.311{,}074 = 167.984{,}170 \text{ TEP}$$

Nella tabella seguente è possibile notare le quantità delle principali emissioni in atmosfera che la realizzazione dell'impianto consente di evitare.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO_2	SO_2	NO_X	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	470	0,341	0,389	0,014
Emissioni evitate in un anno [kg]	23.836.050	17.293,815	19.728,135	710,01
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	476.721.000	345.876,3	394.562,7	14.200,2

Tabella 14 - Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2011)

Si analizzerà di seguito l'evoluzione dei principali aspetti ambientali in relazione all'opzione zero:

- **Atmosfera**

L'esercizio della nuova opera è caratterizzato da una totale assenza di emissioni di inquinanti e gas serra (CO_2). I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi agrivoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, supponendo che questa vada a sostituire l'energia altrimenti fornita da fonti

convenzionali, infatti ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di anidride carbonica e questo ragionamento può essere ripetuto per tutte le tipologie di inquinanti.

La mancata realizzazione del progetto non consentirebbe il risparmio di inquinanti e gas serra per la produzione di energia elettrica.

- **Ambiente Idrico**

In fase di esercizio dell'impianto non sono previsti prelievi e scarichi idrici; non si prevedono pertanto impatti su tale componente.

- **Suolo e Sottosuolo**

L'unico impatto sull'ambiente associato alla fase di esercizio di un impianto fotovoltaico è quello relativo all'occupazione di suolo. La realizzazione del progetto prevede l'installazione di strutture che potranno essere dismesse a fine esercizio senza implicare particolari complicazioni di ripristino ambientale dell'area in esame.

La costruzione del campo agrivoltaico apporterà un notevole beneficio alla componente suolo poiché durante la vita utile dell'impianto, sul suolo verranno comunque eseguite lavorazioni agricole, come si legge nella Relazione Agronomica, associate alla produzione di energia elettrica, mentre la mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento delle aree a sfruttamento agricolo.

- **Rumore e Vibrazioni**

L'esercizio dell'impianto agrivoltaico determina un impatto acustico e vibrazionale trascurabile se confrontato con gli aspetti positivi.

- **Vegetazione, Flora, Fauna ed Ecosistemi**

Il progetto non prevede impatti ambientali significativi perché si stratta di un campo fotovoltaico che utilizza fonti di energie rinnovabili a zero emissione di inquinanti.

La mancata realizzazione del progetto comporterebbe il mantenimento dello stato di attuale dell'area.

- **Paesaggio**

Per quanto riguarda la componente paesaggio, la mancata realizzazione del progetto eliminerebbe l'impatto visivo riconducibile alla presenza dell'impianto agrivoltaico.

Lo studio della visibilità è stato verificato attraverso la tecnica del fotoinserimento paesaggistico per visualizzare il potenziale impatto visivo dell'impianto sul territorio.

Nello specifico, le potenziali alterazioni dell'assetto paesaggistico sono state valutate in base alla variazione della percezione dell'area di intervento sullo sfondo del paesaggio.

Si farà uso di barriere vegetali per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, favorendo così la continuità del paesaggio con caratteri morfologici e naturalistico-ambientali dominanti.

Le misure di mitigazione dell'impatto ambientale e paesaggistico consistono in opere di mitigazione perimetrali che consistono in impianti vegetazionali finalizzati a migliorarne la qualità e tutelare i punti di vista panoramici, da strade e da ogni altro spazio pubblico. Inoltre si garantisce la costante copertura erbacea del suolo dell'impianto realizzato sul terreno con conseguente manutenzione effettuata mediante l'esercizio dello sfalcio al fine di contrastare effetti di denudazione del suolo.

– **Aspetti Socio-Economici**

Oltre ai benefici di carattere ambientale, la realizzazione dell'impianto ha una importante ripercussione anche a livello occupazionale ed economico, considerando tutte le fasi, dall'individuazione delle aree all'ottenimento delle autorizzazioni, dalla fase di realizzazione, a quelle di esercizio e manutenzione durante tutti gli anni di produzione della centrale elettrica.

Gli aspetti legati all'economia locale riguardano il settore agricolo, turistico, industriale e artigianale.

Nel processo di analisi per la definizione delle ricadute dell'impianto fotovoltaico sul contesto locale, si è tenuto conto delle seguenti fasi principali:

- Fase di realizzazione;
- Fase di esercizio.

Per ognuna di queste due fasi sono stati analizzati i benefici di tipo Occupazionale ed Economico.

In questa fase saranno coinvolte figure tecnico professionali del posto per l'esecuzione dei seguenti servizi:

- Rilievi topografici di dettaglio;
- Progettisti;
- Analisi Geologiche – Idrogeologiche;

- Direzione dei lavori;
- Direzione del Cantiere;
- Trasporti;

Nella Fase di realizzazione, il numero di risorse utilizzare aumenta considerando anche gli operai specializzati nelle lavorazioni edili, gli operai specializzati nelle lavorazioni elettriche, altre maestranze, personale guardiania per la sorveglianza dell'area, personale competente nei trasporti di tutte le componenti del parco. Durante fase di realizzazione dell'opera potranno esserci benefici per tutta l'area del Comune di Lacedonia dovuta alla presenza, per diversi mesi, delle risorse sopra evidenziate, potranno trarne beneficio le attività di ristorazione e di alloggio ma anche altre attività di commercio per le quali potrà nascere un indotto significativo.
Nella fase di esercizio, anche se in numero ridotto, saranno comunque coinvolte figure Tecnico-Professionali per l'esecuzione dei seguenti servizi:

- ✓ Manutenzione Elettrica dell'Impianto Fotovoltaico;
- ✓ Monitoraggio;
- ✓ Pulizia dell'Impianto Fotovoltaico (lavaggio pannelli);
- ✓ Attività di sfalcio erba e cura del verde;
- ✓ Guardiania;

In conclusine l'indotto legato alle rinnovabili conosce una fase ormai matura ed è quindi facile reperire sul territorio competenze qualificate il cui contributo è da considerare come una risorsa per la realizzazione dell'opera in questione, dalla fase di sviluppo progettuale ed autorizzativo fino a quella di esercizio e manutenzione. L'ipotesi della 'non realizzazione' non permetterebbe il beneficio di tutti gli aspetti appena descritti.

Quanto riportato nei capitoli precedenti relaziona su come l'intervento progettuale proposto non comporterà alterazioni significative sulle matrici ambientali considerate, risultando compatibile con la capacità di carico dell'ambiente naturale entro cui l'intervento andrà ad essere installato.

3.7 Impatto dei pannelli solari sul consumo di energia e produzione di rifiuti

Le celle solari possono essere create con uno o più strati di materiali che assorbono la luce.

Nel primo caso si parla di celle a singola giunzione, semplici da realizzare ma meno efficienti; al contrario, le configurazioni multiple (multigiunzioni) hanno diversi meccanismi di assorbimento e separazione di carica, quindi sono più complesse e più performanti. I sistemi fotovoltaici possono essere distinti in base alla tecnologia e ai materiali delle celle solari.

Le tecnologie delle celle fotovoltaiche sono generalmente classificate in base a tre generazioni:

- La prima generazione comprende i tradizionali pannelli con struttura a base di silicio cristallino (c-Si), come celle in silicio monocristallino (sc-Si) e in silicio multicristallino (mc-Si);
- La seconda generazione si basa sulle celle solari a film sottile, che comprendono silicio amorfo (a-Si), tellururo di cadmio (CdTe) e solfuro di cadmio (CdS), seleniuro di rame indio gallio (CIGS)/seleniuro di rame-indio (CIS), arseniuro di gallio (GaAs) e moduli tandem/multi-giunzioni basati su Si;
- La terza generazione (chiamata anche prossima generazione) racchiude le tecnologie innovative non basate sul silicio e dispositivi di nuova concezione come pannelli fotovoltaici organici/semi-organici (OPV), celle solari a perovskite (PSC), celle solari sensibilizzate con coloranti (DSSC), e celle a punti quantici (QD).

Nel presente progetto si prevedrà l'utilizzo di pannelli fotovoltaici di prima generazione ossia monocristallini a base di silicio che sono caratterizzati dalle seguenti caratteristiche tecniche:

Celle fotovoltaiche di prima generazione: celle solari a base di silicio (-Si)			
Il silicio è ancora il materiale più comune utilizzato nei moduli fotovoltaici, grazie alle sue eccellenti proprietà elettroniche, chimiche e meccaniche [12]. Le tecnologie solari basate su questo semiconduttore sono considerate le più mature. In generale, la fabbricazione dei wafer di silicio avviene tramite il processo Czochralski (CZ).			
Tipo	**Efficienza**	**Vantaggi**	**Svantaggi**
sc-e	• 25–27% in laboratorio, la massima efficienza rispetto ad altre tecnologie solari [13] • 16–22% di efficienza commerciale • Il gap di banda è 1,11–1,15 eV	Questo tipo di pannello solare è il più puro e ha un'elevata efficienza	Il processo di produzione (processo CZ) è ad alta intensità di materiali ed energia
mc-Si	• 15-18% • Il gap di banda è 1,11 eV [14]	Un'alternativa adatta per ridurre il costo dei moduli fotovoltaici	Meno efficienti delle celle sc-Si

Tabella 15 – celle fotovoltaiche di prima generazione

In termini di impatto ambientale, la produzione dei suddetti pannelli fotovoltaici non grava sull'ambiente, difatti il silicio, l'elemento più impiegato nei pannelli oggi in commercio, compone il 27,7% della crosta terrestre ed è il secondo elemento più presente in natura dopo l'ossigeno.

Nella considerazione dell'impatto ambientale di un impianto FV bisogna tenere conto, infine, anche del riciclo e dello smaltimento dei pannelli fotovoltaici.

In linea di massima, il tasso di riciclo di pannelli solari a base di silicio si attesta sul 95%, dunque i rifiuti prodotti a fine vita sono estremamente bassi.

Tramite tecniche di separazione e smistamento dei componenti, è possibile recuperare materiali quali:

- vetro;
- alluminio;
- rame;
- argento;
- silicio stesso.

Attualmente in Italia il decreto di riferimento per il riciclaggio e smaltimento dei RAEE (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, tra cui i pannelli fotovoltaici) fa capo al D.lgs 118/2020 che ha recepito la direttiva europea 2018/849.

Secondo questa normativa, il processo di recupero deve seguire degli step precisi, che partono dalla raccolta differenziata e passano per la messa in sicurezza dei materiali, terminando con le fasi di trattamento e separazione dei vari materiali.

In particolare, le fasi per riciclare un pannello si distinguono in tre tipologie diverse:

1. Trattamento meccanico: in cui i materiali che compongono il telaio e la scatola di giunzione vengono rimossi;
2. Trattamento termico: comporta la decomposizione del materiale incapsulante e di tutte le altre sostanze polimeriche;
3. Trattamento chimico: implica il recupero delle componenti metalliche attraverso processi chimici come la raffinazione del silicio e la separazione delle celle solari.

3.8 Vulnerabilità per rischio di gravi incidenti o calamità

Un impianto fotovoltaico, posato correttamente nel pieno rispetto della normativa vigente, con estrema rarità può essere causa di incendi. Recenti statistiche confermano ciò ed esprimono in dettaglio dati d'incendi associabili ad impianti fotovoltaici avvenuti in Italia.

Tali installazioni, compresi gli apparati di trasformazione, non rientrano nell'elenco delle attività soggette al controllo VV.F. (vedasi D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151).

I moduli fotovoltaici sono stati a volte direttamente implicati in incendi, la causa è risultata generarsi da archi elettrici "a bordo" motivati da insufficiente isolamento, errata installazione, cablaggio difettoso, surriscaldamenti, ecc. Essenziale quindi una corretta installazione e manutenzione.

Il carico d'incendio sviluppato da un impianto fotovoltaico insistente su di un terreno aperto è inoltre estremamente basso. Si rammenta come la probabilità d'incendio registrata a causa di malfunzionamento di impianti fotovoltaici e di gran lunga inferiore al rischio proprio delle coltivazioni agrarie ivi praticate da sempre e che verranno proseguite.

Analisi cause e indicazioni di prevenzione

Il rischio d'incendio di impianti FV è genericamente associabile all'invecchiamento dei materiali dei moduli, a fenomeni metereologici, a carenze manutentive ed altre varie cause esterne, possono infine

incidere ulteriormente nel degrado latente che porta ad aumentare esponenzialmente la probabilità di incidenti vari. Grazie all'osservazione dei fenomeni e del ciclo di vita dei materiali dei vari componenti attualmente presenti negli impianti FV e previa analisi delle misurazioni dei parametri caratteristici indicatori dei malfunzionamenti già avvenuti, sempre con maggiore definizione si potranno individuare ed indicare i conseguenti possibili sistemi di protezione da incendi ove generati dai sistemi FV. Le attività di prevenzioni si possono sintetizzare in:

- ✓ monitoraggio in continuo dei parametri elettrici dell'impianto fotovoltaico e delle sue parti;
- ✓ adeguata manutenzione dell'impianto, con controlli periodici coma richiesti da normativa vigente;
- ✓ individuazione di errori ricorrenti nella progettazione e installazione che possono comportare rischio d'incendio (ventilazioni apparati, posizione inverter e quadri di campo, ecc.);
- ✓ analisi della "quality" dell'energia erogata (compreso le armoniche, ecc.);
- ✓ studio delle principali cause di malfunzionamento degli impianti che possono comportare rischio d'incendio;
- ✓ pianificazione degli spazi e percorsi in sicurezza, da lasciare poi per l'accessibilità per manutenzione.

Si ribadisce come la complessiva area interessata manifesti il maggior rischio di incendio in relazione alla conduzione agraria stabilmente praticata, non per l'esercizio di impianti fotovoltaici.
Si segnala in proposito come in fase di esercizio non sia da prevedere un incremento della presenza di persone.
La gestione dell'impianto fotovoltaico comporterà esclusivamente episodici interventi manutentivi, sicuramente meno frequenti della stabile presenza di persone ai fini della conduzione agraria dei terreni.
In fase di realizzazione delle opere verranno prese le opportune misure di sicurezza da recepire nell'ambito del documento di valutazione dei rischi da redigere in fase successiva.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il presente capitolo descrive gli elementi conoscitivi ed analitici utili ad inquadrare l'opera nel contesto della pianificazione territoriale vigente di livello nazionale, regionale, provinciale e comunale, nonché nel quadro definito dalle norme settoriali vigenti ed in itinere.

Inoltre, nel quadro di riferimento programmatico vengono analizzati e sintetizzati gli elementi di pianificazione e programmazione territoriale e di settore, vigenti e previsti, con i quali l'opera proposta interagisce; verifica ed illustra le interazioni dell'opera con gli atti di pianificazione e la compatibilità della stessa con le relative prescrizioni (vincoli di tipo territoriale, urbanistico e/o ambientale).

Il quadro di riferimento programmatico fornisce gli elementi conoscitivi sulle relazioni tra l'opera progettata e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale e settoriale, a livello comunitario, nazionale, regionale, provinciale e comunale.

Negli ultimi decenni l’attenzione delle Istituzioni Governative sovranazionali e nazionali nei confronti delle energie rinnovabili è cresciuta notevolmente, anche in virtù degli accordi internazionali formalizzati nell’ambito del protocollo di Kyoto (Dicembre 1997) e dei successivi incontri sulla prevenzione dei cambiamenti climatici, come a Johannesburg (Dicembre 2001) e come la COP9 tenutasi a Milano (Dicembre 2003), per non parlare dell’entusiasmo generale prodotto dalla notizia della ratifica da parte della Russia il 30 Settembre 2004, firma che ha reso operativo il Protocollo dal 16 Febbraio 2005.

La Conferenza di Rio sui cambiamenti climatici, COP 21 o CMP 11 si è tenuta a Parigi, Francia, dal 30 novembre al 12 dicembre del 2015. È stata la 21ª sessione annuale della conferenza delle parti della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 1992 e la 11ª sessione della riunione delle parti del protocollo di Kyoto del 1997.

L'obiettivo della conferenza è stato quello di concludere, per la prima volta in oltre 20 anni di mediazione da parte delle Nazioni Unite, un accordo vincolante e universale sul clima, accettato da tutte le nazioni. Dall’Unione Europea partono dunque numerose iniziative volte proprio allo sviluppo della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile che arrivano a cascata sugli Stati membri e quindi alle Regioni italiane.

Di seguito verrà evidenziata la conformità del progetto ai vincoli e agli strumenti programmatici territoriali ed urbanistici insistenti sull'area, considerando tutti gli strumenti di pianificazione e programmazione generale e settoriale di interesse rispetto all'intervento proposto.
In particolare, facendo riferimento ai documenti programmatici prodotti per l'area di interesse dai differenti Enti territoriali preposti (Regione, Provincia, Comune, ecc.), si forniscono gli indirizzi degli strumenti di programmazione e pianificazione vigenti nel territorio in esame e le eventuali interferenze che il progetto di impianto mostra con questi strumenti, al fine di effettuare una verifica di compatibilità con le prescrizioni dei piani stessi.
In particolare il presente capitolo si occuperà di:

- analisi della normativa di riferimento;
- stato della pianificazione vigente;
- descrizione del progetto riguardo gli strumenti di pianificazione e di programmazione vigente.

4.1 Principali riferimenti normativi in materia di VIA

La procedura di VIA è uno strumento procedurale che pone la salvaguardia dell'ambiente naturale e della salute dell'uomo al centro dei processi decisionali che precedono la realizzazione di un'opera o di un intervento sul territorio.
La VIA si esplica attraverso una procedura amministrativa finalizzata a valutare la compatibilità ambientale di un'opera proposta sulla base di un'analisi di tutti gli effetti che l'opera stessa esercita sull'ambiente e sulle componenti socio-economiche interessate nelle varie fasi della sua realizzazione: dalla progettazione, alla costruzione, all'esercizio, fino alla dismissione.
La procedura di valutazione (istruttoria) termina con la "pronuncia di compatibilità ambientale".
Tale procedura è caratterizzata dalla possibilità di interazione tra autorità pubblica, proponente e popolazione interessata per apportare modifiche migliorative al progetto e, quindi, sottoporre nuovamente lo studio di impatto modificato alla procedura di VIA.
La procedura di Valutazione di Impatto Ambientale è stata introdotta in Italia a seguito dell'emanazione della direttiva CEE 377/85, in base alla quale gli stati membri della Comunità

Europea hanno dovuto adeguare la loro legislazione: la direttiva ha sancito il principio secondo il quale per ogni grande opera di trasformazione del territorio è necessario prevedere gli impatti sull'ambiente, naturale ed antropizzato. Nel presente paragrafo si riporta l'elenco della normativa e dei provvedimenti di riferimento, organicamente raggruppati per tipologia e campo d'azione, in materia di VIA.

4.1.1 Normativa di riferimento europea nazionale

- R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani" data 30/12/1923;
- R.D. 3 giugno 1940, n. 1357 "Regolamento per l'applicazione della legge 29 giugno 1939, n. 1497, sulla protezione delle bellezze naturali" data 03/06/1940;
- D.P.R. 8 settembre 1997 n. 357 di recepimento della Direttiva 92/43/CEE 08/09/1997;
- D.Lgs. 22 gennaio 2004, n, 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137" data 22/01/2004;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 12 dicembre 2005 "Individuazione della documentazione necessaria alla verifica della compatibilità paesaggistica degli interventi proposti, ai sensi dell'articolo 146, comma 3, del Codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42." data 12/12/2005;
- D.Lgs. 152 del 03/04/2006 "Norme in materia ambientale Testo Unico Ambiente" e s.m.i. tra cui vanno segnalati il D.lgs. n. 4/2008, il D.lgs. n. 128/2010, il D.lgs n. 46/2014 ed il D.lgs n. 104/2017 data 03/04/2006 (2008-210-2014-2017);
- D.M. Ministero Ambiente 30.3.2015, in materia di verifica di assoggettabilità a VIA. data 30/03/2015;
- Piano Energetico Nazionale, approvato dal Consiglio dei ministri il 10 agosto 1988 data 10/12/1988;
- Legge 9 gennaio 1991 n.9, concernente la parziale liberalizzazione della produzione di energia elettrica data 09/01/1991;

- Legge 9 gennaio 1991 n.10, concernente la promozione del risparmio di energia e dell'impiego di fonti rinnovabili data 09/01/1991;
- Provvedimento CIP n. 6 del 29 aprile 1992, che ha fissato le tariffe incentivanti, definendo l'assimilabilità alle fonti rinnovabili sulla base di un indice di efficienza energetica a cui commisurare l'entità dell'incentivazione data 29/04/1992;
- Conferenza Nazionale sull'Energia e l'Ambiente del 1998;
- Carbon Tax, introdotta ai sensi dell'art. 8 della Legge n. 448/1998;
- Delibera CIPE 126/99 del 6 agosto 1999 "Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili", con il quale il Governo italiano individua gli obiettivi da percorrere per ciascuna fonte data 06/08/1999;
- Legge 1 giugno 2001, n.120 "Ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici", tenutosi a Kyoto l'11 dicembre 1997" data 01/06/2001;
- Decreto legge 7 febbraio 2002 contenente misure urgenti per garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale. Tale decreto, conosciuto come "Decreto Sblocca centrali", prende avvio dalla constatata necessità di un rapido incremento della capacità nazionale di produzione di energia elettrica data 07/02/2002;
- Decreto legislativo 29 Dicembre 2003, n. 387 e s.m.i. "Attuazione della direttiva 2001/77/CE (oggi sostituita e modificata dalla Direttiva 2009/28/CE) relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" data 29/12/2003;
- Legge n. 239 del 23 agosto 2004, sulla riorganizzazione del settore dell'energia e la delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia data 23/08/2004;
- Legge 24 dicembre 2007 n. 244 (Legge Finanziaria 2008) e Legge 29 novembre 2007 n. 222 (Collegato alla Finanziaria 2008). Individuazione di un nuovo sistema di incentivazione dell'energia prodotta da fonti rinnovabili, che prevede, in alternativa, su richiesta del Produttore: il rilascio di certificati verdi oppure una tariffa onnicomprensiva. Questo quadro di

incentivi è stato modificato dal d.m. 18.12.2008, dal d.m. 6.7.2012 e, da ultimo, dal d.m. 23.6.2016.

- Legge n. 99/2009, conversione del cosiddetto DDL Sviluppo, stabilisce le "Disposizioni per lo sviluppo e l'internazionalizzazione delle imprese, nonché in materia di energia" data 23/07/2009;
- D.lgs. 8 luglio 2010 n. 105 "Misure urgenti in materia di energia" così come modificato dalla l. 13 agosto 2010 n.129 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 8 luglio 2010, n. 105, recante misure urgenti in materia di energia. Proroga di termine per l'esercizio di delega legislativa in materia di riordino del sistema degli incentivi" data 08/07/2010;
- Decreto dello Sviluppo Economico 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili ", in cui sono definite le linee guida nazionali per lo svolgimento del procedimento unico ex art. 12 del d.lgs. 387/2003 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili, nonché linee guida per gli impianti stessi , data 10/09/2010;
- Strategia Energetica Nazionale 2017, approvata con Decreto Ministeriale del 10 novembre 2017, data 10/11/2017.

La direttiva VIA ha visto un susseguirsi di molti e importanti cambiamenti. Focalizzando l'attenzione su quelli più recenti, possiamo partire dal 16 maggio 2014, ove sono entrati in vigore importanti cambiamenti in materia di valutazione di impatto ambientale a seguito della Direttiva Europea 2014/52/UE.

La nuova direttiva reca modifiche alla direttiva 2011/92/UE, per quanto concerne limiti e deroghe alla disciplina stop a conflitti d'interesse e maggiore coinvolgimento del pubblico e delle forze sociali. Con le ultime modifiche si vuole concentrare maggiormente l'attenzione sui rischi e le sfide emerse nel corso degli ultimi anni, come efficienza delle risorse, cambiamenti climatici e prevenzione dei disastri. Tra le principali novità introdotte:

- obbligo degli Stati Membri di semplificare le varie procedure di valutazione ambientale,
- fissati diversi termini di tempo a seconda dei differenti stadi di valutazione ambientale,
- semplificazione della procedura d'esame per stabilire la necessità o meno di una valutazione d'impatto ambientale,
- rapporti più chiari e comprensibili per il pubblico,
- obbligo da parte degli sviluppatori di intraprendere i passi necessari per evitare, prevenire o ridurre gli effetti negativi laddove i progetti comportino delle conseguenze importanti sull'ambiente.

Gli Stati Membri dovranno recepire le nuove regole al più tardi entro il 2017 e dovranno anche comunicare alla Commissione la legislazione nazionale adottata per ottemperare alla nuova Direttiva. Il Decreto Legislativo 16/06/2017 n. 104 che ha modificato la Parte II e i relativi allegati del D.lgs. n.152/2006 per adeguare la normativa nazionale alla Direttiva n.2014/52/UE.
Quest'ultima, a sua volta, ha modificato la Direttiva n.2011/92/UE al fine, tra l'altro, di rafforzare la qualità della procedura di valutazione d'impatto ambientale, allineare tale procedura ai principi della regolamentazione intelligente (smart regulation), rafforzare la coerenza e le sinergie con altre normative e politiche dell'Unione, garantire il miglioramento della protezione ambientale e l'accesso del pubblico alle informazioni attraverso la disponibilità delle stesse anche in formato elettronico. Il D.lgs. 152/2006 è stato recentemente modificato dal Decreto-Legge n. 77 del 2021 che ha introdotto importantissime innovazioni e semplificazioni metodologiche e normative in materia di VIA, sostituendo o integrando le precedenti disposizioni introdotte allo stesso dalla legge n. 120/2020, di conversione del D.L. n. 76/2020 (Decreto Semplificazioni) che ha confermato alcune modifiche al Testo Unico dell'Ambiente (D.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.) in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e bonifica di siti contaminati.
Innanzitutto, è stata creata una corsia procedimentale per i progetti che concorrono al raggiungimento degli obiettivi indicati dal PNIEC, istituendo ad hoc anche una specifica Commissione Tecnica.

Secondo l'Art. 17 del DL 77/2021, all'art. 8 del D.lgs. 152/2006 è aggiunto il comma 2-bis che recita: "*Per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale di competenza statale dei progetti ricompresi nel PNRR, di quelli finanziati a valere sul fondo complementare nonché dei progetti attuativi del PNIEC individuati nell'Allegato I-bis del presente decreto, è istituita la Commissione Tecnica PNRR-PNIEC, posta alle dipendenze funzionali del Ministero della transizione ecologica…*". All'Art. 20 il DL 77/2021 ha introdotto una Nuova disciplina della valutazione di impatto ambientale e disposizioni speciali per gli interventi PNRR-PNIEC modificando o integrando l'art. 25 del D.lgs. 152/2006 in merito allo svolgimento e alla tempistica del procedimento di Valutazione, riducendo a 130 giorni il termine per la conclusione del procedimento a partire dall'avvenuta pubblicazione della documentazione.

4.1.2 Normativa di riferimento regionale

Il presente progetto è stato elaborato sulla base della normativa europea, nazionale e regionale vigente in materia con particolare riferimento a quella della Regione Campania. Si è tenuto conto, in primis, del PIEAR (Piano di Indirizzo Energetico Ambientale Regionale) della Regione Campania.

In coerenza con la Strategia Energetico Nazionale ed il quadro normativo, gli obiettivi a cui mira il PEAR possono essere raggruppati in tre macro-obiettivi che tengono conto anche dello scenario territoriale di riferimento:

- ✓ aumentare la competitività del sistema Regione mediante una riduzione dei costi energetici sostenuti dagli utenti e, in particolare, da quelli industriali;
- ✓ raggiungere gli obiettivi ambientali definiti a livello europeo accelerando la transizione verso uno scenario de-carbonizzato puntando a uno sviluppo basato sulla generazione distribuita (ad esempio per fonti come il fotovoltaico e le biomasse) e ad un più efficiente uso delle risorse già sfruttate (ad esempio, per la risorsa eolica, mediante il repowering degli impianti esistenti e la sperimentazione di soluzioni tecnologiche innovative);
- ✓ migliorare la sicurezza e la flessibilità dei sistemi e dalle infrastrutture di rete.

L'introduzione di politiche volte a "decarbonizzare" l'economia, cioè a ridurre le emissioni di CO2 in atmosfera, offrirà importanti opportunità commerciali nei settori tecnologici legati all'efficienza energetica ed alle energie rinnovabili, promuovendo il contenimento della spesa relativa dell'approvvigionamento energetico, una modernizzazione in chiave ecologica del sistema economico e la creazione di comunità locali più sostenibili. Le politiche energetiche regionali saranno, quindi, cruciali per riconvertire il sistema della Campania verso un modello di mercato concepito a basse emissioni, a partire dalla dimensione locale, con l'individuazione dell'Ente locale, quale referente diretto e interlocutore privilegiato per il governo del territorio e delle aree urbane, industriali e rurali.

Il PEAR è stato preceduto dalla elaborazione di "Linee d'indirizzo strategico" – approvate con l'aggiornamento del Piano di azione per lo sviluppo economico regionale (PASER) con delibera di G.R. n.962 del 30/05/2008-, che hanno definito finalità, obiettivi e approccio metodologico per la redazione del Piano "quale strumento per la programmazione di uno sviluppo economico ecosostenibile mediante interventi atti a conseguire livelli più elevati di efficienza, competitività, flessibilità e sicurezza nell'ambito delle azioni a sostegno dell'uso razionale delle risorse, del risparmio energetico e dell'utilizzo di fonti rinnovabili non climalteranti".

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) si propone come un contributo alla programmazione energetico-ambientale del territorio con l'obiettivo finale di pianificare lo sviluppo delle FER, rendere energeticamente efficiente il patrimonio edilizio e produttivo esistente, programmare lo sviluppo delle reti distributive al servizio del territorio e disegnare un modello di sviluppo costituito da piccoli e medi impianti allacciati a reti "intelligenti" ad alta capacità, nella logica della smart grid diffusa.

Il progetto in esame risulta compatibile al Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR), in quanto consente la produzione di energia da fonti rinnovabili, limitando i consumi di fonti fossili e le emissioni di CO2.

Dal punto di vista autorizzativo la Regione Campania, ha emanato l'iter per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili attraverso la D.G.R. del 07/11/2017, n. 680 e la D.G.R. del 05/11/2019, n. 538 con le quali ha predisposto gli indirizzi operativi e procedurali per lo svolgimento della valutazione di

impatto ambientale, adeguandosi alle disposizioni contenute nella Parte II, Titolo III del D.Lgs. 152/2006 cosi come modificato dal D.Lgs. 104/2017.

La D.G.R. del 07/11/2017, n. 680:

- ✓ Recepisce le modifiche introdotte dal D.Lgs. 104/2017 e promulga, in sostituzione degli Indirizzi emanati con D.G.R. n. 211 del 24/5/2011, i nuovi "Indirizzi Operativi e Procedurali per lo svolgimento della Valutazione di Impatto Ambientale in Regione Campania".
- ✓ Demanda alla "Direzione Generale per l'Ambiente, la Difesa del Suolo e l'Ecosistema" l'adozione di ogni misura utile affinché, per le procedure di VIA, l'istruttoria tecnica venga svolta dall' "Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPAC)" ovvero con il supporto di quest'ultima.
- ✓ Stabilisce che, per le procedure di verifica di assoggettabilità a VIA, l'istruttoria tecnica possa essere assegnata a funzionari dotati di adeguate competenze tecniche e professionali della "Direzione Generale per l'Ambiente, la Difesa del Suolo e l'Ecosistema", individuati dal Direttore Generale.
- ✓ Demanda all'UOD le Valutazioni Ambientali.

4.2 Strategia Energetica Mondiale ed Europea

Concetti base di "sostenibilità ambientale" e "sviluppo sostenibile"

Un'interazione responsabile con l'ambiente risulta fondamentale per continuare a produrre beni e servizi e al tempo stesso salvaguardare il Pianeta, rendendolo disponibile anche per le future generazioni. Tutto ruota intorno al concetto di sostenibilità ambientale ed alle sue diverse declinazioni, tra cui il corretto utilizzo delle risorse e l'abbassamento delle emissioni di inquinanti.

Il termine "sostenibilità" etimologicamente deriva dal verbo latino "sustĭneo, sustinēre", che significa resistere, durare ma anche sostenere, sorreggere, sopportare, proteggere e nutrire.

Nelle scienze ambientali ed economiche, con il termine sostenibilità si intende la condizione di uno sviluppo in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri. Il concetto di sostenibilità fu introdotto nel corso della prima conferenza ONU sull'ambiente nel 1972, anche se soltanto nel 1987,

con la pubblicazione del Rapporto Brundtland, venne definito con chiarezza l'obiettivo dello sviluppo sostenibile che, dopo la conferenza ONU su ambiente e sviluppo del 1992, è divenuto il nuovo paradigma dello sviluppo stesso.

In ambito ambientale, il concetto di sostenibilità indica il processo di cambiamento nel quale lo sfruttamento delle risorse, il piano degli investimenti, l'orientamento dello sviluppo tecnologico e le modifiche istituzionali sono tutti in sintonia e valorizzano il potenziale attuale e futuro al fine di far fronte ai bisogni e alle aspirazioni dell'uomo.

Per rendere il Pianeta più sostenibile dal punto di vista ambientale occorre mettere in pratica una serie di strategie, come ad esempio prevedere maggiori aree verdi e ottimizzare la viabilità all'interno degli spazi urbani, il ricorso ad un tipo di produzione industriale che abbia un impatto ambientale legato alle emissioni di CO2 sempre più basso, l'utilizzo di tecnologie green e di fonti di energia rinnovabili,

oltre all'adozione di stili di vita individuali che prediligano il giusto utilizzo delle risorse a disposizione, minimizzino gli sprechi e prevedano il corretto smaltimento e riciclo dei prodotti consumati.

In quest'ottica va inquadrato anche il concetto di sostenibilità economica.

L'esigenza di una crescita economica rispettosa dell'ambiente risale agli anni Settanta, con la presa di coscienza che il tradizionale modello di sviluppo avrebbe causato nel lungo termine il collasso dell'ecosistema terrestre. Gli attuali sforzi per l'ambiente realizzati dalla comunità internazionale, tra cui l'Accordo di Parigi sul clima, dimostrano che i limiti del Pianeta sono una realtà. Così il nuovo modello di sviluppo ha fondato le sue basi sul rispetto per il futuro, sia del Pianeta, sia delle

generazioni prossime. Il concetto di sviluppo sostenibile presenta una natura complessa, soggetta a numerose interpretazioni, ma la definizione universalmente riconosciuta risale al 1987 e si trova nel cosiddetto Rapporto Brundtland dal titolo "Our Common Future", i cui principi di equità intergenerazionale e intragenerazionale hanno attirato l'attenzione della comunità internazionale determinando nuovi sviluppi del concetto di sostenibilità, che si è esteso non solo alla dimensione ambientale, ma anche a quella sociale. Con l'adozione nel 2011 a Göteborg (Svezia) della Strategia dell'Unione europea per lo sviluppo sostenibile, piano a lungo termine per il coordinamento delle politiche ai fini di uno sviluppo sostenibile a livello economico, sociale e ambientale, vengono fornite

misure concrete che interessano tutte le dimensioni dello sviluppo: "Nel lungo termine, la crescita economica, la coesione sociale e la

tutela ambientale devono andare di pari passo". La sostenibilità economica riguarda la capacità di un sistema economico di produrre reddito e lavoro in maniera duratura; la sostenibilità ambientale interessa la tutela dell'ecosistema e il rinnovamento delle risorse naturali; la sostenibilità sociale è la capacità di garantire che le condizioni di benessere umano siano equamente distribuite.

Figura 38 - La sintesi dello sviluppo sostenibile in termini di responsabilità ambientale, sociale ed economica

L'affermazione della visione integrata delle tre dimensioni dello sviluppo, abbracciata anche dalla responsabilità istituzionale, arriva nel 2015, anno in cui si conclude il lungo processo negoziale sullo sviluppo sostenibile dell'Onu, che ha portato alla nascita dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile, impegno comune dei Paesi di portare il mondo sul sentiero della sostenibilità.

Ogni Paese deve fornire un contributo per raggiungere gli obiettivi, di validità universale, dell'Agenda in base alle loro capacità.

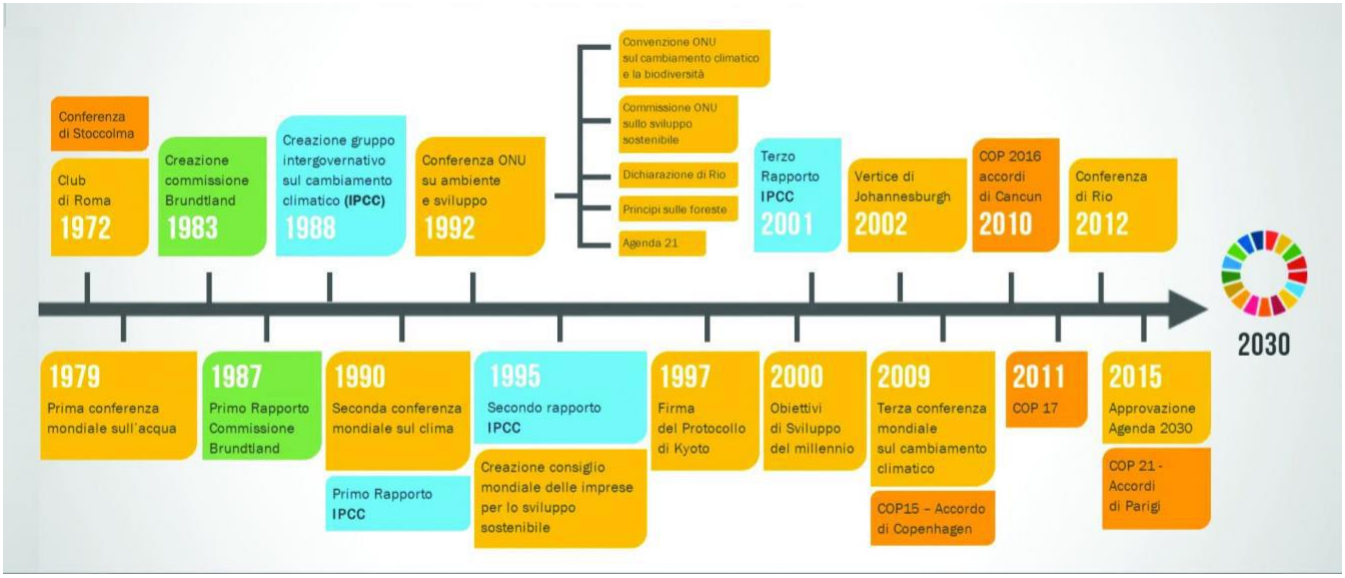


Figura 39 - Le tappe di avvicinamento verso lo sviluppo sostenibile

4.2.2 Protocollo di Kyoto

Il Protocollo di Kyoto, che fa seguito alla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), è uno dei più importanti strumenti giuridici internazionali volti a combattere, per l'appunto, i cambiamenti climatici. È il primo accordo internazionale che contiene gli impegni dei paesi industrializzati a ridurre le emissioni di alcuni gas ad effetto serra, responsabili del riscaldamento del pianeta. É stato adottato a Kyoto, Giappone, l'11 dicembre 1997 in seno alla Conferenza delle Parti (COP3) ed è entrato in vigore il 16 febbraio 2005, grazie dalla ratifica del Protocollo da parte della Russia, avvenuta nel novembre 2004.

Infatti, perché il trattato potesse entrare in vigore era necessario che venisse ratificato da non meno di 55 Nazioni, e che queste stesse Nazioni firmatarie complessivamente rappresentassero non meno del 55% delle emissioni serra globali di origine antropica: un obiettivo raggiunto proprio grazie alla sottoscrizione della Russia.

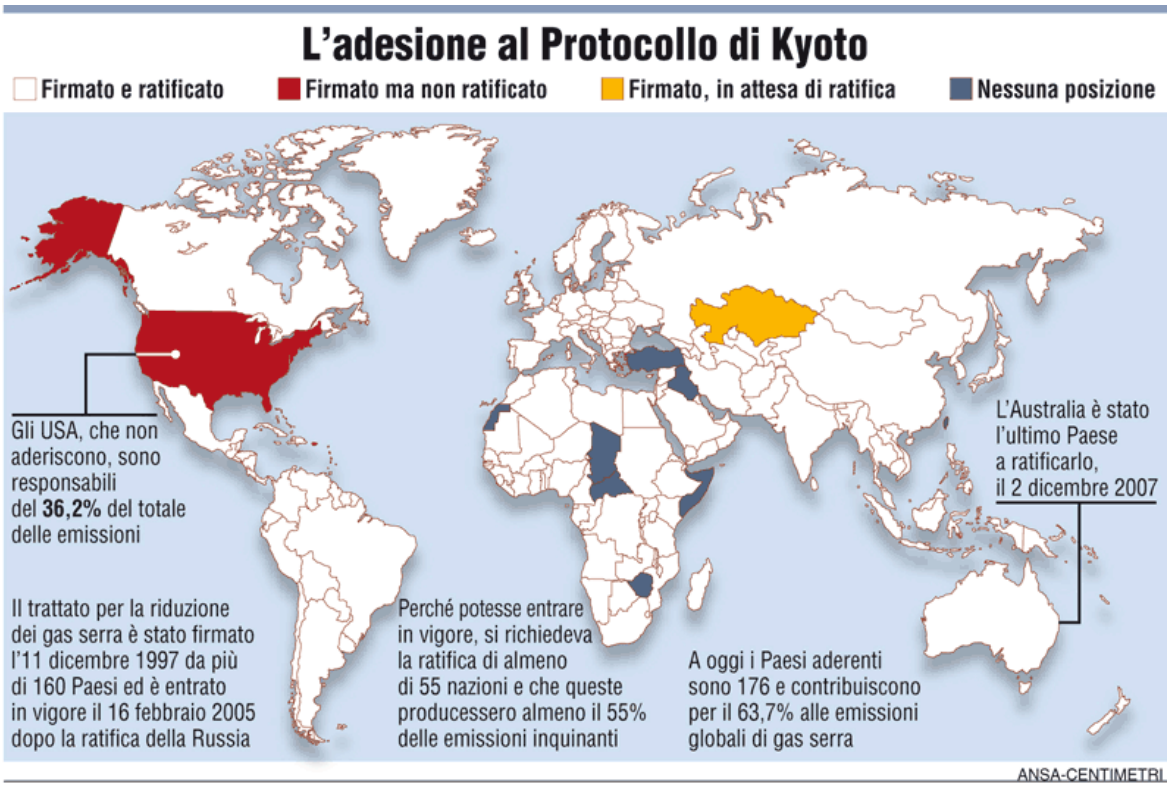


Figura 40 - La posizione dei Paesi del panorama mondiale rispetto al Protocollo di Kyoto

La caratteristica principale del Protocollo di Kyoto è che stabilisce obiettivi vincolanti e quantificati di limitazione e riduzione dei gas ad effetto serra per i paesi aderenti, ovvero 37 paesi industrializzati, e la Comunità Europea. I paesi industrializzati, presenti nell'allegato I della UNFCCC, riconosciuti come principali responsabili dei livelli di gas ad effetto serra presenti in atmosfera, si impegnavano a ridurre le loro emissioni di gas ad effetto serra, nel periodo 2008-2012, di almeno il 5 % rispetto ai livelli del 1990.

Il protocollo di Kyoto prevede che i Paesi debbano raggiungere i propri obiettivi di riduzione principalmente attraverso misure nazionali. Tuttavia, il protocollo consente di ridurre le emissioni di gas a effetto serra attraverso dei meccanismi basati sul mercato, i cosiddetti "Meccanismi Flessibili". Questi sono:

✓ Emission Trading Internazionale (ET): consente lo scambio di crediti di

emissione tra Paesi industrializzati e ad economia in transizione; un paese che abbia conseguito una diminuzione delle proprie emissioni di gas serra superiore al proprio obiettivo può così cedere (ricorrendo all'ET) tali "crediti" a un paese che, al contrario, non sia stato in grado di rispettare i propri impegni di riduzione delle emissioni di gas-serra;

✓ Meccanismo di Sviluppo Pulito (Clean Development Mechanism-CDM):

consente ai Paesi industrializzati e ad economia in transizione di realizzare progetti nei Paesi in via di sviluppo, che producano benefici ambientali in termini di riduzione delle emissioni di gas-serra e di sviluppo economico e sociale dei Paesi ospiti e nello stesso tempo generino crediti di emissione (CER) per i Paesi che promuovono gli interventi;

✓ Implementazione Congiunta (Joint Implementation-JI): consente ai Paesi industrializzati e ad economia in transizione di realizzare progetti per la riduzione delle emissioni di gas-serra in un altro paese dello stesso gruppo e di utilizzare i crediti derivanti (ERU), congiuntamente con il paese ospite.

Dai dati diffusi dall'Istituto per la protezione e la ricerca ambientale (Ispra) sulle emissioni di gas serra in Italia, sembrerebbe che ci sia un avvicinamento al traguardo prospettato.

Nel 2011 le emissioni dei sei gas climalteranti (anidride carbonica, metano, protossido di azoto, idrofluorocarburi, perfluorocarburi, esafluoruro di zolfo) sono diminuite del 2,3% rispetto all'anno precedente e le stime preliminari relative al 2012 mostrano un'ulteriore riduzione del 4,2% rispetto al 2011 e del 9,8% rispetto al 1990.

Tra il 1990 e il 2011 i gas serra emessi sono passati da 519 a 489 milioni di tonnellate di CO2 equivalente, una diminuzione del 5,8% a fronte di un impegno nazionale di riduzione del 6,5% entro il 2012. La media annua delle emissioni di gas serra negli ultimi cinque anni è di 497,8 milioni di tonnellate di CO2, superiore di solo 22,8 milioni all'obiettivo di Kyoto.

Grazie, anche, all'utilizzo dei crediti forestali, l'Italia dovrebbe raggiungere il target previsto con uno sforzo limitato. Le riduzioni maggiori delle emissioni sono state registrate a partire dal 2008.

Una conseguenza non solo della crisi economica, che ha determinato una riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali, ma anche della crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili e di un incremento dell'efficienza energetica.

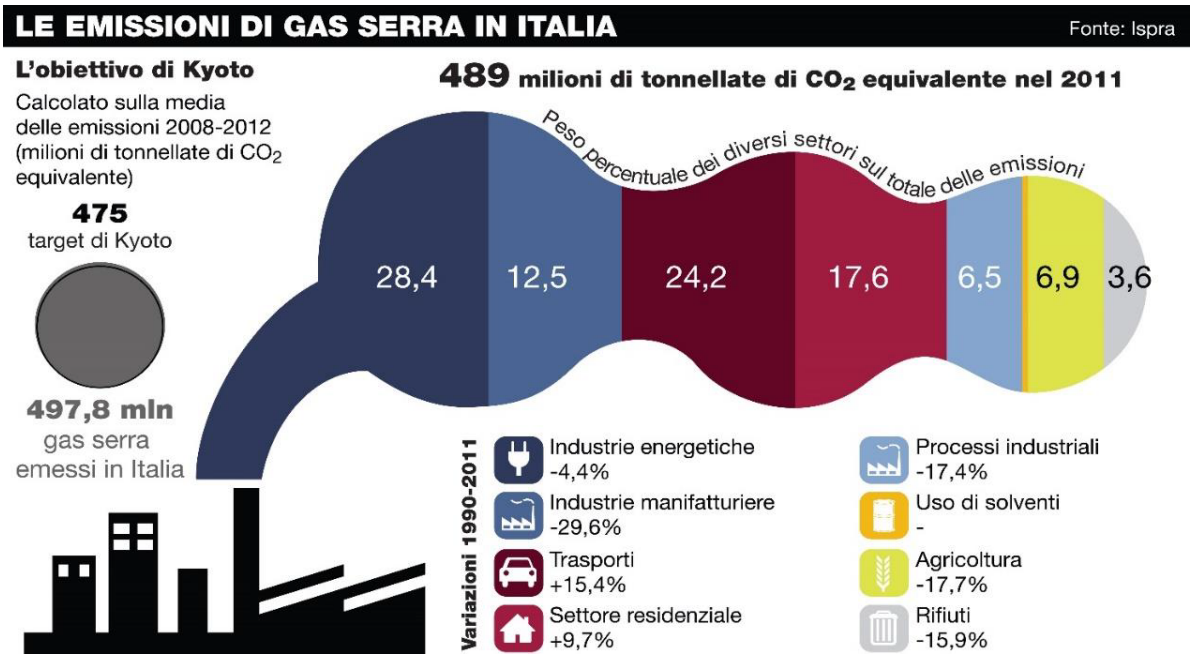


Figura 41 - Lo schema sulle emissioni di gas serra in Italia (Fonte: ISPRA)

4.2.3 Conferenza sul clima di Parigi

L'accordo di Parigi è un trattato internazionale giuridicamente vincolante sui cambiamenti climatici. È stato adottato da 196 parti in occasione della COP 21 di Parigi del 12 dicembre 2015 ed è entrato in vigore il 4 novembre 2016.

Il suo obiettivo è limitare il riscaldamento globale ben al di sotto di 2, preferibilmente a 1,5 gradi Celsius, rispetto ai livelli preindustriali.

Per raggiungere questo obiettivo di temperatura a lungo termine, i paesi mirano a raggiungere il picco globale delle emissioni di gas serra il prima possibile per raggiungere un mondo neutrale dal punto di vista climatico entro la metà del secolo.

L'accordo di Parigi è una pietra miliare nel processo multilaterale sui cambiamenti climatici perché, per la prima volta, un accordo vincolante porta tutte le nazioni in una causa comune per intraprendere sforzi ambiziosi per combattere i cambiamenti climatici e adattarsi ai suoi effetti.

L'attuazione dell'accordo richiede una trasformazione economica e sociale, basata sulla migliore scienza disponibile. Entro il 2020, i paesi presentano i loro piani per l'azione per il clima noti come contributi determinati a livello nazionale (NDC). Nei loro NDC, i paesi comunicano le azioni che intraprenderanno per ridurre le loro emissioni di gas serra al fine di raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi.

Per inquadrare meglio gli sforzi verso l'obiettivo a lungo termine, l'accordo invita i paesi a formulare e presentare entro il 2020 strategie di sviluppo a basse emissioni di gas serra (LT-LEDS) a lungo termine. I LED LT forniscono l'orizzonte a lungo termine per gli NDC. A differenza degli NDC, non sono obbligatori. Tuttavia, collocano gli NDC nel contesto delle priorità di pianificazione e sviluppo a lungo termine dei paesi, fornendo una visione e una direzione per lo sviluppo futuro.

L'accordo di Parigi ribadisce che i paesi sviluppati dovrebbero assumere un ruolo guida nel fornire assistenza finanziaria ai paesi meno dotati e più vulnerabili, incoraggiando per la prima volta anche i contributi volontari di altre parti. I finanziamenti per il clima sono necessari per la mitigazione, perché sono necessari investimenti su larga scala per ridurre significativamente le emissioni. I finanziamenti per il clima sono altrettanto importanti per l'adattamento, in quanto sono necessarie risorse finanziarie significative per adattarsi agli effetti negativi e ridurre gli impatti di un clima che cambia.

Non tutti i paesi in via di sviluppo hanno capacità sufficienti per affrontare molte delle sfide poste dai cambiamenti climatici. Di conseguenza, l'accordo di Parigi pone grande enfasi sullo sviluppo delle capacità legate al clima per i paesi in via di sviluppo e chiede a tutti i paesi sviluppati di rafforzare il sostegno alle azioni di sviluppo delle capacità nei paesi in via di sviluppo.

Con tale accordo, i paesi hanno istituito un quadro di trasparenza rafforzato (ETF). Nell'ambito dell'ETF, a partire dal 2024, i paesi riferiranno in modo trasparente sulle azioni intraprese e sui progressi nella mitigazione dei cambiamenti climatici, nelle misure di adattamento e nel sostegno fornito o ricevuto. Prevede inoltre procedure internazionali per l'esame delle relazioni presentate.

Le informazioni raccolte attraverso l'ETF confluiranno nel Global stock take che valuterà i progressi collettivi verso gli obiettivi climatici a lungo termine.

Ciò porterà a raccomandazioni per i paesi per stabilire piani più ambiziosi nel prossimo round.

Sebbene l'azione contro i cambiamenti climatici debba essere massicciamente aumentata per raggiungere gli obiettivi dell'accordo di Parigi, gli anni successivi alla sua entrata in vigore hanno già innescato soluzioni a basse emissioni di carbonio e nuovi mercati. Sempre più paesi, regioni, città e aziende stanno stabilendo obiettivi di neutralità del carbonio. Le soluzioni a zero emissioni di carbonio stanno diventando competitive in tutti i settori economici che rappresentano il 25% delle emissioni. Questa tendenza è più evidente nei settori dell'energia e dei trasporti e ha creato molte nuove opportunità commerciali per i pionieri.

Entro il 2030, le soluzioni a zero emissioni di carbonio potrebbero essere competitive in settori che rappresentano oltre il 70% delle emissioni globali.

Il 22 aprile 2016, in occasione della Giornata della Terra, si è tenuta a New York, presso le Nazioni Unite, una cerimonia che ha visto la partecipazione di Capi di Stato e di governo di tutto il mondo e nel corso della quale l'Accordo di Parigi è stato firmato da più di centosettanta Paesi (compresa l'Italia e l'UE) ed è stato avviato il processo di ratifica: l'accordo entrerà in vigore dopo che 55 Paesi, che rappresentino almeno il 55% delle emissioni globali di gas-serra, avranno depositato i loro strumenti di ratifica. Non è quindi noto quando l'accordo entrerà in vigore, ma i vari Paesi firmatari si sono impegnati a ratificare l'accordo prima possibile.

4.2.4 Obiettivi dell'ONU: l'agenda 2030

"Trasformare il nostro mondo. L'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile" è il documento adottato dai Capi di Stato in occasione del Summit sullo Sviluppo Sostenibile del 25-27 settembre 2015.

Il documento fissa gli impegni per lo sviluppo sostenibile da realizzare entro il 2030, individuando 17 Obiettivi (SDGs – Sustainable Development Goals) e 169 target.

L'Agenda 2030 riconosce lo stretto legame tra il benessere umano, la salute dei sistemi naturali e la presenza di sfide comuni che tutti i paesi sono chiamati ad affrontare. Nel farlo, tocca diversi ambiti fondamentali per assicurare il benessere dell'umanità e del pianeta. A partire dalla lotta alla fame all'eliminazione delle disuguaglianze, dalla tutela delle risorse naturali all'affermazione di modelli di

produzione e consumo sostenibili. Infine, includendo nel suo piano anche il concetto di sostenibilità sociale e lo sradicamento della povertà in tutte le sue forme.

L'Agenda ha individuato nel Foro politico di Alto Livello – High Level Political Forum il consenso globale per monitorare, valutare e orientare l'attuazione degli SDGs. Per supportare tale attività e garantire la comparabilità delle valutazioni, la Commissione Statistica delle Nazioni Unite ha costituito l'Inter Agency Expert Group on SDGs (IAEG-SDGs), con il compito di definire un insieme di indicatori per il monitoraggio dell'attuazione dell'Agenda 2030 a livello globale.

Ogni anno, gli Stati possono presentare lo stato di attuazione dei 17 SDGs nel proprio paese, attraverso l'elaborazione di Rapporti Nazionali Volontari – Voluntary National Reviews.

I cambiamenti climatici e la dipendenza crescente dall'energia hanno sottolineato la determinazione dell'Unione europea (UE) a diventare un'economia dai bassi consumi energetici e a far sì che l'energia consumata sia sicura, affidabile, concorrenziale, prodotta a livello locale e sostenibile.

Oltre a garantire che il mercato dell'energia dell'UE funzioni in modo efficiente, la politica energetica promuove l'interconnessione delle reti energetiche e l'efficienza energetica. Si occupa di fonti di energia, che vanno dai combustibili fossili al nucleare e alle rinnovabili.

Negli ultimi anni, la Commissione Europea ha fatto emergere con forza il legame clima energia-innovazione, con precise scelte di politica pubblica incentrate sullo sviluppo e la diffusione delle nuove tecnologie e sul finanziamento delle attività di ricerca e sviluppo in campo energetico.

La politica integrata in materia di energia e cambiamento climatico preannuncia il lancio di una nuova rivoluzione industriale, volta a trasformare il modo in cui produciamo ed usiamo l'energia nonché i tipi di energia che utilizziamo. L'obiettivo è passare a un'economia più compatibile con l'ambiente, basata su una combinazione di tecnologie e di risorse energetiche ad alta efficienza e bassa emissione di gas serra, assicurando nel contempo maggiore sicurezza Nell'approvvigionamento.

Senza un adeguato controllo del consumo energetico e una differenziazione delle fonti energetiche, la dipendenza dalle importazioni di petrolio e gas potrebbe raggiungere rispettivamente il 93% e l'84 % entro il 2030.

Le strategie energetiche Europee fissano gli obiettivi principali in:

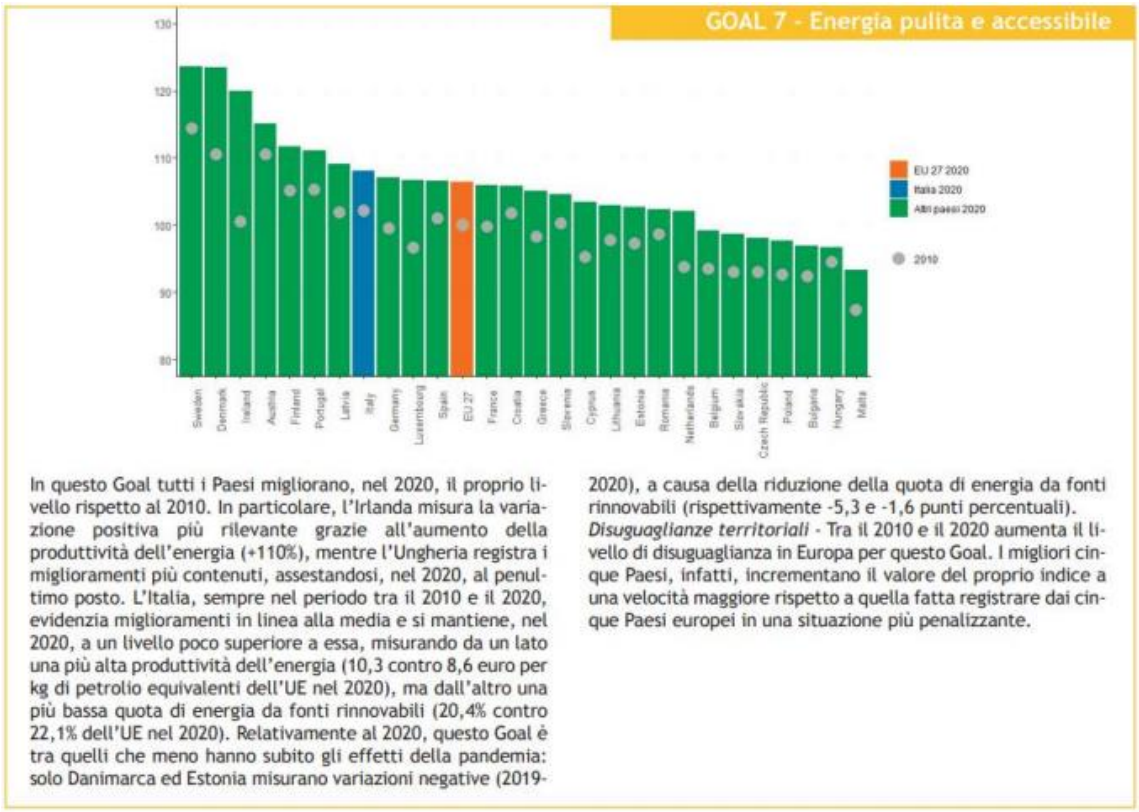
- ✓ garantire il funzionamento del mercato interno dell'energia e l'interconnessione delle reti energetiche; garantire la sicurezza dell'approvvigionamento energetico nell'UE:
- ✓ promuovere l'efficienza energetica e il risparmio energetico;
- ✓ decarbonizzare l'economia e passare a un'economia a basse emissioni di carbonio, in linea con l'accordo di Parigi;
- ✓ promuovere lo sviluppo di fonti energetiche nuove e rinnovabili per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici nel nuovo assetto del mercato;
- ✓ incentivare la ricerca, l'innovazione e la competitività.

La Commissione europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (anche noto come Winter package), che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica.
Il meccanismo di governance delineato è basato su strategie a lungo termine per la riduzione dei gas ad effetto serra, delineate negli articoli 15 e 16 del Regolamento UE n. 2018/1999, e sui Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima che coprono periodi di dieci anni a partire dal decennio 2021-2030, sulle corrispondenti relazioni intermedie nazionali integrate sull'energia e il clima, trasmesse dagli Stati membri, e sulle modalità integrate di monitoraggio della Commissione.
Il regolamento prevede un processo strutturato e iterativo tra la Commissione e gli Stati membri volto alla messa a punto e alla successiva attuazione dei piani nazionali. In particolare, per ciò che attiene ai Piani nazionali per l'energia ed il clima, l'articolo 3 del regolamento prevede – al fine di garantire il raggiungimento degli obiettivi energetici e climatici dell'UE per il 2030 - che gli Stati membri devono notificare alla Commissione europea, entro il 31 dicembre 2019, quindi entro il 1° gennaio 2029, e successivamente ogni dieci anni, un Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.

L'indice composito Goal 7 evidenzia un andamento costantemente positivo tra il 2010 e il 2020, dovuto al miglioramento di entrambi gli indicatori elementari utilizzati. La produttività dell'energia passa da 6,8 a 8,6 euro per chilogrammo di petrolio equivalente, mentre la quota di energia rinnovabile aumenta di 7,7 punti percentuali, raggiungendo il 22% del totale - tuttavia, ancora molto distante dalla quota-

obiettivo del 45% nel 2030, prevista dalla Direttiva europea sulle energie rinnovabili. È interessante osservare come nel 2020, al contrario della maggior parte dei Goal a prevalente dimensione economica e sociale, il Goal 7 evidenzi un'accelerazione della tendenza positiva, grazie principalmente alla diminuzione dei consumi di energia causati dai lockdown.

Figura 7 - L'indicatore sintetico "Energia pulita ed accessibile" per l'Unione Europea Si riporta di seguito un istogramma, sempre estrapolato dal Rapporto ASVIS 2022, in cui è mostrato l'andamento del Goal 7 nei Paesi europei, quindi anche in Italia, in relazione ai dati del 2010.



In questo Goal tutti i Paesi migliorano, nel 2020, il proprio livello rispetto al 2010. In particolare, l'Irlanda misura la variazione positiva più rilevante grazie all'aumento della produttività dell'energia (+110%), mentre l'Ungheria registra i miglioramenti più contenuti, assestandosi, nel 2020, al penultimo posto. L'Italia, sempre nel periodo tra il 2010 e il 2020, evidenzia miglioramenti in linea alla media e si mantiene, nel 2020, a un livello poco superiore a essa, misurando da un lato una più alta produttività dell'energia (10,3 contro 8,6 euro per kg di petrolio equivalenti dell'UE nel 2020), ma dall'altro una più bassa quota di energia da fonti rinnovabili (20,4% contro 22,1% dell'UE nel 2020). Relativamente al 2020, questo Goal è tra quelli che meno hanno subito gli effetti della pandemia: solo Danimarca ed Estonia misurano variazioni negative (2019-2020), a causa della riduzione della quota di energia da fonti rinnovabili (rispettivamente -5,3 e -1,6 punti percentuali).

Disuguaglianze territoriali - Tra il 2010 e il 2020 aumenta il livello di disuguaglianza in Europa per questo Goal. I migliori cinque Paesi, infatti, incrementano il valore del proprio indice a una velocità maggiore rispetto a quella fatta registrare dai cinque Paesi europei in una situazione più penalizzante.

Figura 42 - L'Andamento del Goal 17 nei Paesi europei

4.3 Strategia Energetica Nazionale

La Strategia energetica nazionale (SEN) adottata dal Governo a novembre 2017 (decreto interministeriale 10 novembre 2017), è un documento di programmazione e indirizzo nel settore energetico che si muove nel quadro degli obiettivi di politica energetica delineati a livello europeo.

Nella SEN viene in proposito evidenziato che – in vista dell'adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC, previsto appunto dall'europeo Clean Energy Package, la SEN costituisce la base programmatica e politica per la preparazione del Piano stesso e che gli strumenti nazionali per la definizione degli scenari messi a punto durante l'elaborazione della SEN saranno utilizzati per le sezioni analitiche del Piano, contribuendo anche a indicare le traiettorie di raggiungimento dei diversi target e l'evoluzione della situazione energetica italiana.

La SEN prevede i seguenti macro-obiettivi di politica energetica:

1. migliorare la competitività del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE.
2. raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
3. continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP 21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile.

La SEN ha costituito la base programmatica e politica per la successiva adozione del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima – PNIEC, avvenuta a gennaio 2020.

L'aumento delle rinnovabili, se da un lato permette di raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale, dall'altro lato, quando non adeguatamente accompagnato da un'evoluzione e ammodernamento delle reti di trasmissione e di distribuzione nonché dei mercati elettrici, può generare

squilibri nel sistema elettrico, quali ad esempio fenomeni di overgeneration e congestioni inter e intra-zonali con conseguente aumento del costo dei servizi.

Gli interventi da fare, già avviati da vari anni, sono finalizzati ad uno sviluppo della rete funzionale a risolvere le congestioni e favorire una migliore integrazione delle rinnovabili, all'accelerazione dell'innovazione delle reti e all'evoluzione delle regole di mercato sul dispacciamento, in modo tale che risorse distribuite e domanda partecipino attivamente all'equilibrio del sistema e contribuiscano a fornire la flessibilità necessaria.

L'Italia ha sottoscritto l'Agenda 2030 impegnandosi a declinare e calibrare gli obiettivi dell'Agenda 2030 nell'ambito della propria programmazione economica, sociale e ambientale. Quindi si avvia lo sviluppo sostenibile in Italia.

Figura 43 - Rapporto SDGS 2020: le informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia

Dal Rapporto ASVIS 2022 emerge che l'Italia ha registrato tra il 2010 e il 2021 dei miglioramenti, ma anche dei clamorosi rallentamenti, sul percorso verso l'Agenda 2030. Durante il periodo considerato, si notano miglioramenti per otto SDGs: fame (Goal 2), salute (Goal 3), educazione (Goal 4), uguaglianza

di genere (Goal 5), energia (Goal 7), innovazione e infrastrutture (Goal 9), consumo e produzione responsabili (Goal 12), clima (Goal 13). Si evidenzia un peggioramento complessivo per cinque Obiettivi: povertà (Goal 1), risorse idriche (Goal 6), ecosistema terrestre (Goal 15), pace e istituzioni solide (Goal 16) e cooperazione internazionale (Goal 17). Mentre rimane sostanzialmente invariata la situazione per quattro SDGs: lavoro (Goal 8), disuguaglianze (Goal 10), città (Goal 11) e tutela degli ecosistemi marini (Goal 14). Rispetto alla condizione pre-pandemica, invece, nel 2021 l'Italia mostra miglioramenti soltanto per due Goal (Goal 7 e 8), mentre per altri due (Goal 2 e
13) viene confermato il livello del 2019. Per tutti i restanti SDGs (Goal 1, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 15, 16 e 17) il livello registrato nel 2021 è ancora al di sotto di quello del 2019, a conferma che il Paese non ha ancora superato gli effetti negativi causati dalla crisi pandemica. Per le elaborazioni sono stati utilizzati dati aggiornati al 20 settembre 2022. Nello specifico, per il Goal 17, l'indice sintetico evidenzia un andamento positivo nell'arco di tempo considerato, determinato sia dall'aumento della quota di energia derivante da fonti rinnovabili sia dal miglioramento dell'efficienza energetica, misurata come rapporto tra il valore aggiunto e i consumi finali lordi di energia. Nel 2021, però, si registra un andamento sostanzialmente stabile che arresta il trend positivo connesso, per il 2020, agli effetti della pandemia. Ciò è dovuto principalmente all'aumento dei consumi energetici, che si erano ridotti nel 2020 e che incidono negativamente sull'indicatore relativo al rapporto tra energia derivante da fonte rinnovabile e consumi finali lordi (quota che passa dal 18,2% del 2019 al 20,4% del 2020, per tornare al 19,0% nel 2021).

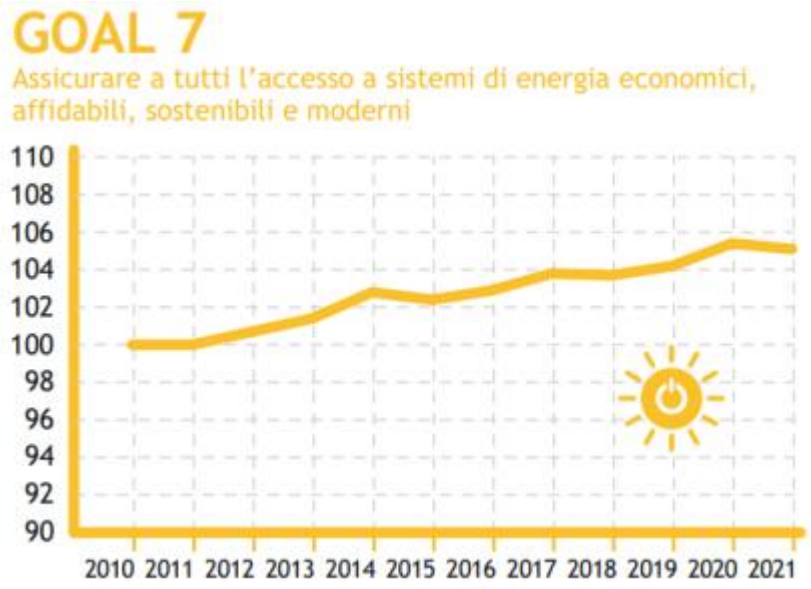


Figura 44 - L'indicatore sintetico "Energia pulita ed accessibile" per l'Italia

4.3.1 Rapporto ASVIS 2022

Il Rapporto 2022 dell'Alleanza italiana per lo Sviluppo Sostenibile analizza lo stato di avanzamento del nostro Paese rispetto all'attuazione dei 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (SDGs) dell'Agenda Onu 2030 e illustra un quadro organico di proposte, segnalando gli ambiti in cui bisogna intervenire per assicurare la sostenibilità economica, sociale e ambientale del nostro modello di sviluppo.

Tale Rapporto ci dà informazioni sui "risultati" relativi all'Agenda 2030 nel mondo, in Europa ed in Italia, anche alla luce degli accadimenti socio- economici- politici, in particolare la pandemia ed il conflitto russo- ucraino.

4.4 Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

Con il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima vengono stabiliti gli obiettivi nazionali al 2030 sull'efficienza energetica, sulle fonti rinnovabili e sulla riduzione delle emissioni di CO2, nonché gli obiettivi in tema di sicurezza energetica, interconnessioni, mercato unico dell'energia e competitività, sviluppo e mobilità sostenibile, delineando per ciascuno di essi le misure che saranno attuate per assicurarne il raggiungimento.

L'attuazione del Piano sarà assicurata dai decreti legislativi di recepimento delle direttive europee in materia di efficienza energetica, di fonti rinnovabili e di mercati dell'elettricità e del gas, che saranno emanati nel corso del 2020. Il Piano nazionale integrato per l'energia ed il clima (PNIEC) è uno strumento, vincolante, che dovrà definire la traiettoria delle politiche in tutti i settori della nostra economia nei prossimi anni. Infatti è uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione.

Il Piano si struttura in 5 linee d'intervento, che si svilupperanno in maniera integrata: dalla decarbonizzazione all'efficienza e sicurezza energetica, passando attraverso lo sviluppo del mercato interno dell'energia, della ricerca, dell'innovazione e della competitività.

L'obiettivo è quello di realizzare una nuova politica energetica che assicuri la piena sostenibilità ambientale, sociale ed economica del territorio nazionale e accompagni tale transizione.

Il PNIEC intende concorrere a un'ampia trasformazione dell'economia, nella quale la decarbonizzazione, l'economia circolare, l'efficienza e l'uso razionale ed equo delle risorse naturali rappresentano insieme obiettivi e strumenti per un'economia più rispettosa delle persone e dell'ambiente, in un quadro di integrazione dei mercati energetici nazionale nel mercato unico e con adeguata attenzione all'accessibilità dei prezzi e alla sicurezza degli approvvigionamenti e delle forniture. Tra gli obiettivi generali dell'Italia elencati nel PNIEC si mettono in evidenza i seguenti proprio ad indicare la compatibilità del presente progetto con tale Piano:

a. accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050 e integrando la variabile ambiente nelle altre politiche pubbliche;
b. mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
c. favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;

d. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
e. accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità di forniture basate in modo crescente su energia rinnovabile in tutti i settori d'uso e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni di carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno.

La lotta ai cambiamenti climatici sta cambiando l'agenda delle decisioni ed è previsto che ogni Paese definisca attraverso piani nazionali obiettivi di riduzione delle emissioni di CO2 al 2030, sulla base di una traiettoria di lungo termine in linea con gli obiettivi dell'Accordo di Parigi, con politiche trasversali in grado di ridurre la domanda di energia e far crescere il contributo delle fonti rinnovabili e la capacità di assorbimento dei sistemi agroforestali.
Le misure per il settore elettrico saranno finalizzate a sostenere la realizzazione di nuovi impianti e la salvaguardia e il potenziamento del parco di impianti esistenti.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni Gas Serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	

Tabella 16 - Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

Nella tabella precedente – tratte dalla Proposta di PNIEC - sono illustrati i principali obiettivi del PNIEC al 2030, su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Le misure previste per il settore elettrico saranno finalizzate a sostenere la realizzazione di nuovi impianti di energia rinnovabile e la salvaguardia e il potenziamento del parco di impianti esistenti. Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a fotovoltaico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi.

Infine, da evidenziare che negli obiettivi del P.N.I.E.C. le fonti rinnovabili sostituiranno progressivamente il consumo di combustibili fossili passando dal 16.7% del fabbisogno primario al 2016 a circa il 28% al 2030. Ne consegue che a crescere in maniera rilevante saranno le fonti rinnovabili non

programmabili, principalmente solare e fotovoltaico, la cui espansione proseguirà anche dopo il 2030, e sarà gestita anche attraverso l'impiego di rilevanti quantità di sistemi di accumulo,
sia su rete (accumuli elettrochimici e pompaggi) sia associate agli impianti di generazione stessi (accumuli elettrochimici). La forte presenza di fonti rinnovabili non programmabili dal 2040 comporterà un elevato aumento delle ore di overgeneration e tale sovrapproduzione non sarà soltanto accumulata ma dovrà essere sfruttata per la produzione di vettori energetici alternativi e a zero emissioni come idrogeno, biometano, ed e-fuels in generale, utilizzabili per favorire la
decarbonizzazione in settori più difficilmente elettrificabili come industria e trasporti.

4.5 Pianificazione territoriale e paesaggistica

4.5.1 Piano territoriale regionale

Al fine di garantire la coerenza degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale, in attuazione della legge regionale n. 16/2004, la Regione ha approvato con D.G.R. n. 1956 il Piano Territoriale Regionale (PTR), in armonia con gli obiettivi fissati dalla programmazione statale e in coerenza con i contenuti della programmazione socioeconomica regionale.
Il PTR è il quadro di riferimento unitario per tutti i livelli di pianificazione territoriale, e delinea la strategia di sviluppo del territorio regionale definendo gli obiettivi per assicurare la coesione sociale, accrescere la qualità e l'efficienza del sistema territoriale e garantire la qualificazione e la valorizzazione delle risorse sociali e ambientali. Il Piano è costituito dai seguenti elaborati:

- relazione;
- documento di piano;
- linee guida per il paesaggio in Campania;
- cartografia di piano.

ll PTR individua il patrimonio di risorse ambientali e storico culturali del territorio, definisce le strategie di sviluppo locale e detta le linee guida e gli indirizzi per la pianificazione territoriale e paesaggistica in Campania. Attraverso il PTR la Regione, nel rispetto degli obiettivi generali di promozione dello sviluppo sostenibile e di tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio ed in

coordinamento con gli indirizzi di salvaguardia già definiti dalle amministrazioni statali competenti e con le direttive contenute nei vigenti piani di settore statali, individua:

- ✓ individua il patrimonio di risorse ambientali e storico culturali del territorio;
- ✓ individua i sistemi infrastrutturali e le attrezzature di rilevanza sovraregionale e regionale, gli impianti e gli interventi pubblici di rilevanza regionale;
- ✓ stabilisce gli indirizzi e i criteri per la elaborazione degli strumenti di pianificazione territoriale provinciale e per la cooperazione istituzionale;
- ✓ definisce gli obiettivi di assetto e le linee principali di organizzazione del territorio regionale, le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione;
- ✓ detta le linee guida e gli indirizzi per la pianificazione territoriale e paesaggistica in Campania.

Le linee guida per il paesaggio all'interno del Piano Territoriale Regionale rispondono a tre esigenze specifiche:

- ✓ adeguare la proposta di PTR e le procedure di pianificazione paesaggistica in Campania ai rilevanti mutamenti intervenuti nella legislazione internazionale ed in quella nazionale con l'entrata in vigore del Codice dei beni culturali e del paesaggio;
- ✓ definire direttive, indirizzi ed approcci operativi per un'effettiva e coerente attuazione, nella pianificazione provinciale e comunale, dei principi di sostenibilità, di tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale del territorio, dei paesaggi, dello spazio rurale e aperto e del sistema costiero;

I beni di particolare interesse regionale indicati nella Carte delle strutture storico-archeologiche del paesaggio fanno riferimento a sette tipologie di oggetti, e in particolare a:

- ➢ siti archeologici
- ➢ rete stradale di epoca romana
- ➢ centuriazioni
- ➢ centri e agglomerati storici
- ➢ rete stradale storica

- beni storico-architettonici extraurbani
- beni paesaggistici d'insieme

Scopo del Piano è promuovere intese e accordi nell'ambito per una pianificazione incentrata sullo sviluppo sostenibile, incentivando interventi e azioni che concilino la pianificazione territoriale e la promozione e la programmazione dello sviluppo.

Si riportano di seguito alcuni stralci di inquadramenti del PTR della regione Campania

- STRUTTURE STORICHE E ARCHEOLOGICHE

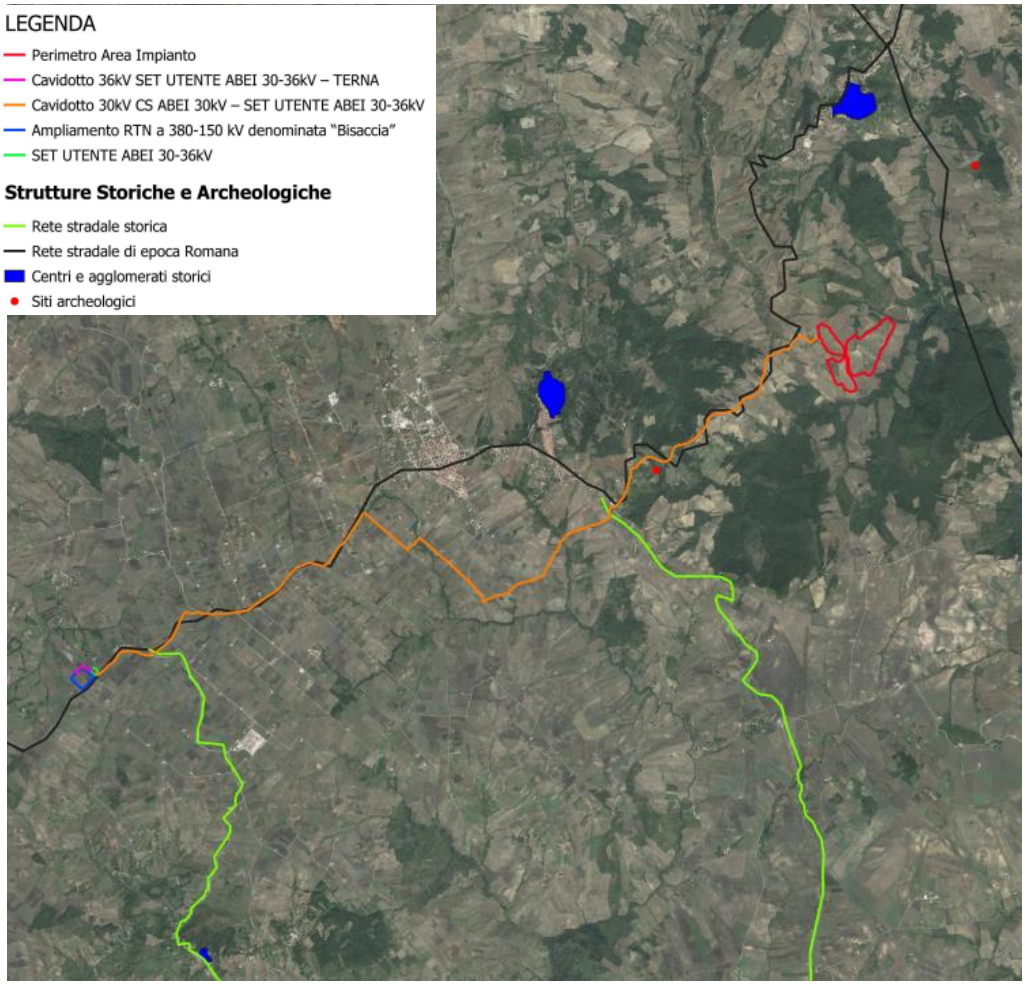


Figura 45 – PTR Strutture Storiche e Archeologiche

Questa carta, riferibile alla dimensione storico-culturale del paesaggio della Campania, rappresenta una serie di elementi considerati come invarianti strutturali del paesaggio storico-archeologico, apprezzabili in scala dell'intero territorio regionale per la loro persistenza e per il significato che rivestono nei processi di identificazione paesistica.

Le tipologie di oggetti sono state individuate in modo da restituire, in una visione fortemente diacronica, anche se focalizzata su due periodi ben precisi (epoca romana e fine Ottocento), la reticolarità dell'insediamento storico (centri urbani, beni isolati, collegamenti) insieme ad alcuni dei principi ordinatori del tessuto connettivo rurale (centuriazioni romane, ove presenti). Inoltre si sono sottolineati quei sistemi in cui le relazioni tra tali oggetti, e di questi col contesto geomorfologico, possono configurare dei paesaggi sub specie historica.

I siti archeologici individuati coprono una cronologia vastissima, che va dal Paleolitico inferiore (Capri, Costa degli Infreschi) al Tardo Antico. Le categorie di oggetti individuati sono: siti archeologici, centuriazioni, rete stradale d'epoca romana, rete stradale storica, centri e agglomerati storici, beni storico-architettonici extraurbani, beni paesaggistici d'insieme.

In corrispondenza dell'area di progetto e in un suo significativo intorno si rileva la presenza di centri e agglomerati storici (architettura difensiva, religiosa, residenziale, infrastrutture etc.) e siti archeologici (di grande e medio rilievo, tracciati rinvenuti e/o ipotetici, reti stradali storiche e/o di epoca Romana).

La porzione di territorio interessata dalle opere in progetto interseca una Rete stradale storica e una Rete stradale di epoca Romana.

Si evidenzia però che gli scavi saranno di dimensioni ridotte e tali da non comportare interferenze importanti con il paesaggio archeologico su menzionato. Ritenendo comunque importante attenzione al sito in esame, si prevede la partecipazione durante la fase di costruzione, della figura di Archeologo/a preposto alla supervisione in cantiere.

- RETE ECOLOGICA REGIONALE

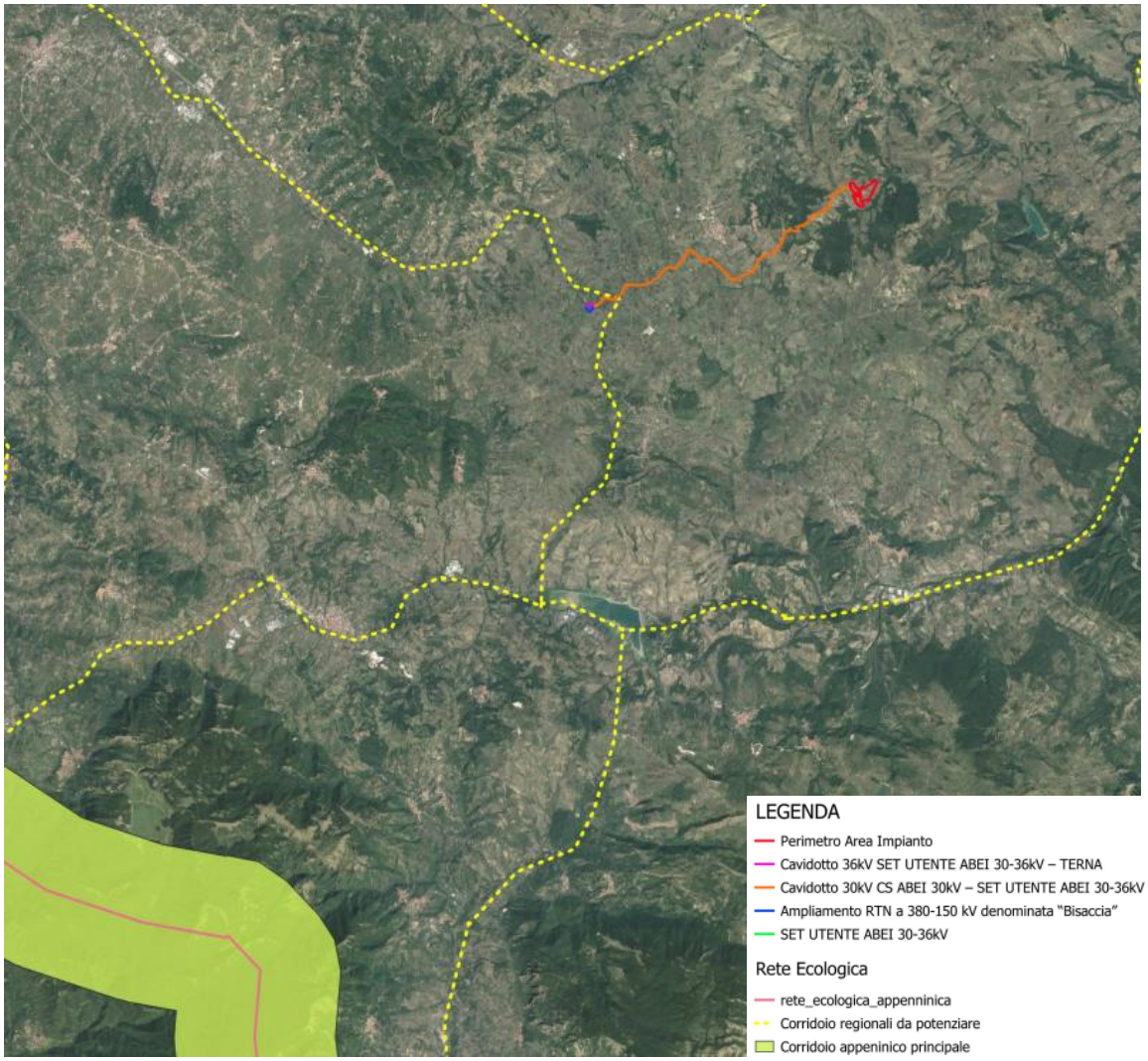


Figura 46 – PTR Rete Ecologica

Le reti ecologiche, intese come insieme integrato di interventi singoli, di politiche di tutela e di azioni programmatiche, sono la risposta al progressivo impoverimento della biodiversità ed al degrado del paesaggio. Si tratta di porre in essere azioni finalizzate alla identificazione, rafforzamento e realizzazione di corridoi biologici tra aree con livelli di naturalità più o meno elevati e di una fitta trama di elementi areali, lineari e puntuali che, insieme, mirano al rafforzamento della biopermeabilità delle

aree interessate. A seconda della matrice dell'area occorrerà prevedere azioni che vanno dalla prevalente conservazione e mantenimento, al potenziamento della biopermeabilità e della connettività, fino alla reintroduzione di elementi di naturalità, anche utilizzando strategie di sviluppo rurale.

Dalla cartografia di piano si evince che il cavidotto che sarà interrato su viabilità esistente attraversa un corridoio regionale da potenziale.

- AREE NATURALI PROTETTE E SITI UNESCO

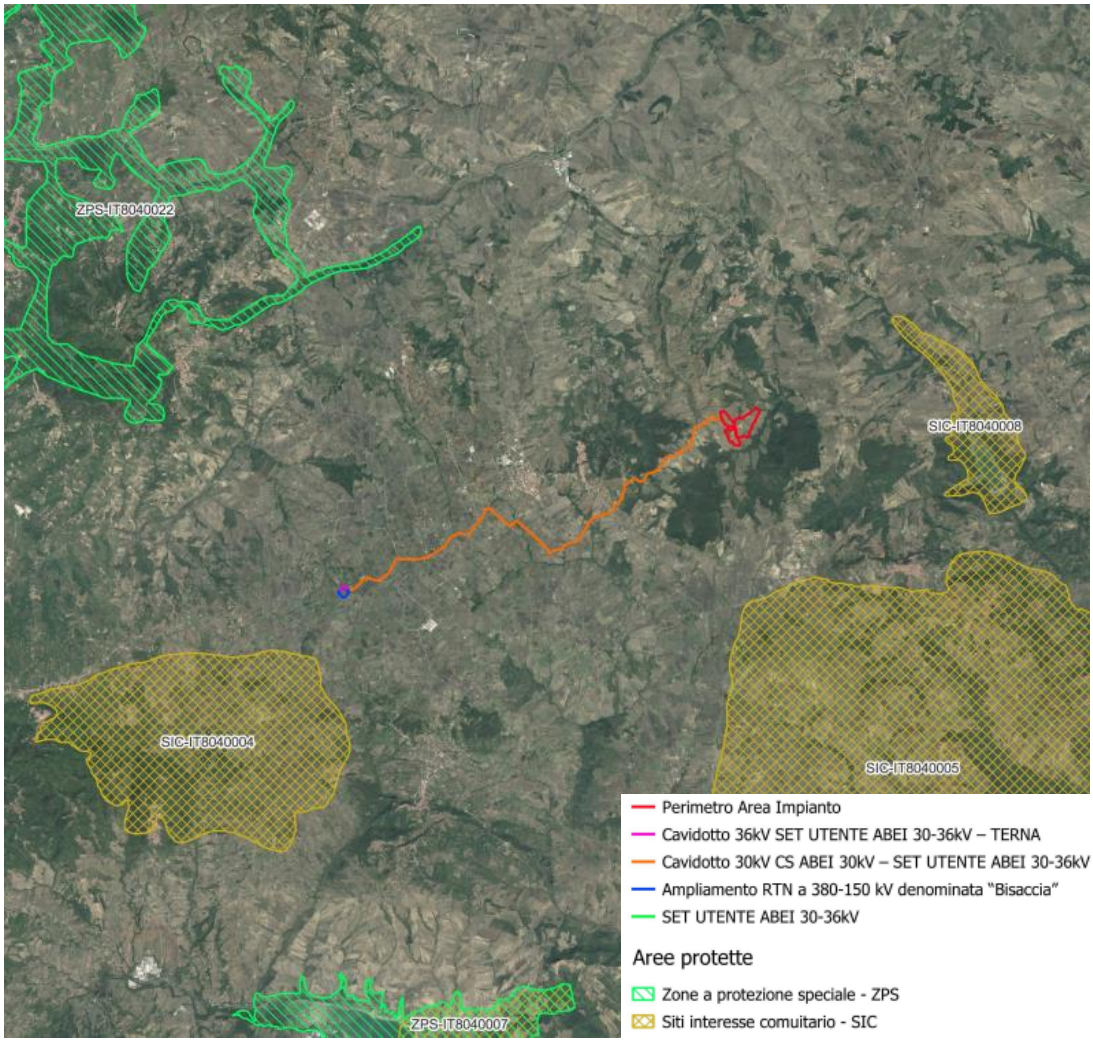


Figura 47 – PTR Aree naturali protette e siti Unesco

L'area interessata dall'intervento non ricade in nessuna delle aree protette individuate dal PTR.

- GOVERNO DEL RISCHIO – RISCHIO SISMICO E VULCANICO

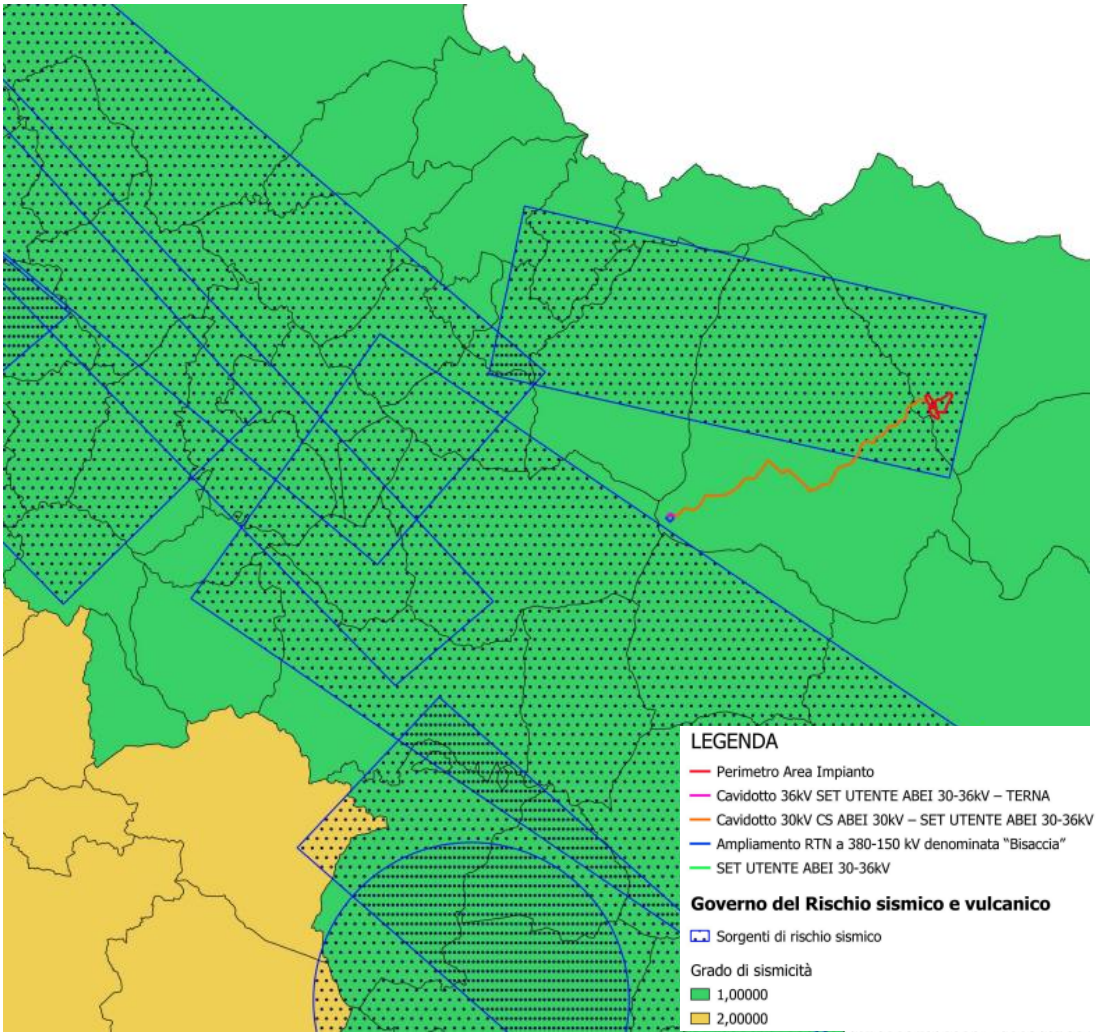


Figura 48 – PTR Governo del rischio sismico e vulcanico

La quantificazione del livello di rischio complessivo (cioè proveniente da sorgenti diverse) presente in una certa area consente di operare una pianificazione consapevole, mirata a definire adeguate politiche preventive di mitigazione del rischio ma anche corrette destinazioni d'uso del territorio ed opportune localizzazioni di infrastrutture strategiche. In questa ottica si prevede che, le competenti autorità, sviluppino localmente, cioè per ciascun ambiente insediativo, un'analisi dei rischi ambientali. In questa

sezione il PTR inquadra la problematica del rischio ambientale in Campania e localizza sul territorio campano le diverse sorgenti antropiche e naturali del rischio caratterizzandole.

L'area interessata dall'intervento ricade in una Zona di Grado si Sismicità 1 (basso) ed in parte all'interno delle sorgenti di rischio sismico individuate dal PTR.

- RETE INFRASTRUTTURALE REGIONALE

Figura 49 – PTR Rete Infrastrutturale

Le due direttrici di fondo che caratterizzano il processo di pianificazione sono la pianificazione continua nel tempo attraverso azioni che superino la tradizionale separazione fra programmazioni di

settore e tendano all'integrazione della componente trasportistica con le politiche territoriali di sviluppo e costruire un progetto di sistema che, partendo dai bisogni di mobilità dei passeggeri e delle merci, definisca un piano di servizi integrati di trasporto idoneo e quindi individui le eventuali nuove infrastrutture necessarie per l'attuazione del piano dei servizi.

L'area interessata dall'intervento non interseca la Rete Infrastrutturale, mentre il cavidotto interseca la Rete Stradale.

- SISTEMI TERRITORIALI DI SVILUPPO

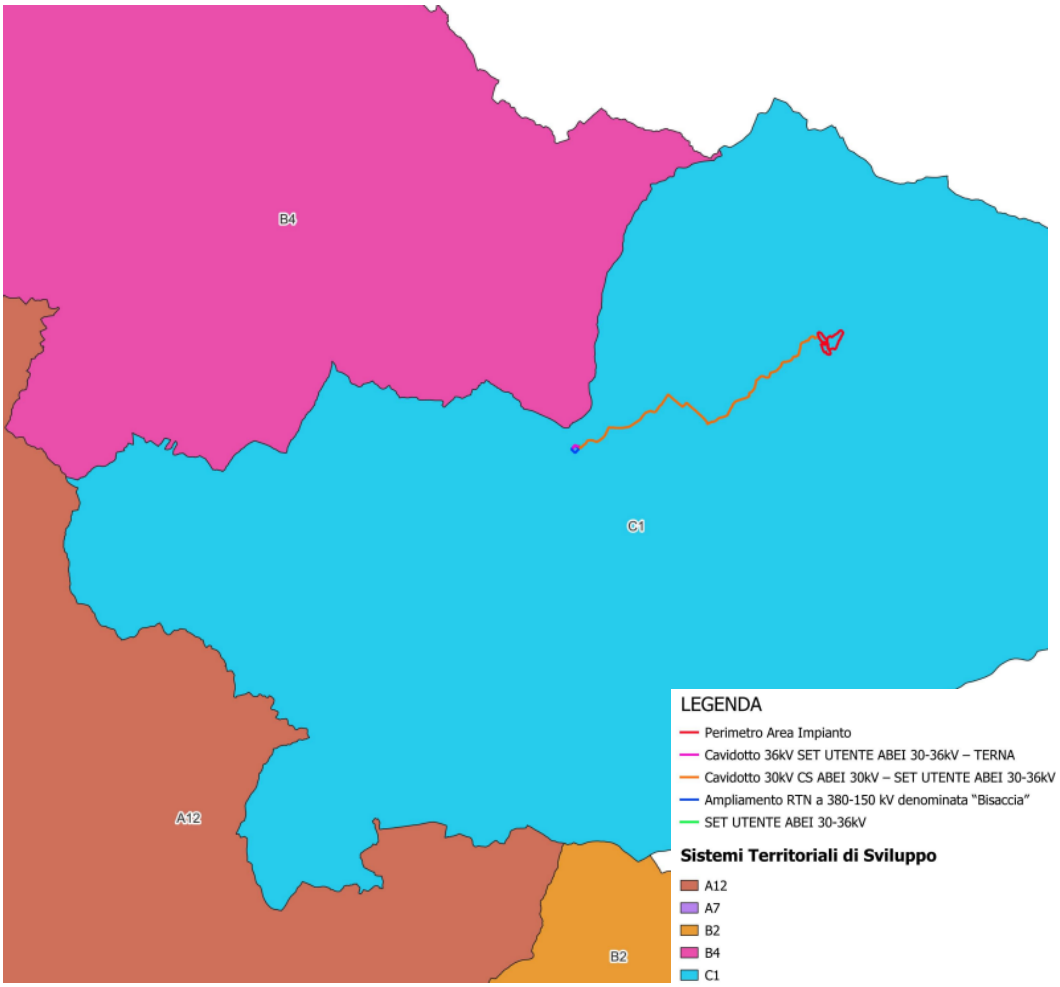


Figura 50 – PTR Sistemi territoriali di sviluppo

I Sistemi Territoriali di Sviluppo sono unità territoriali intermedie "costituite" in base non solo a caratteri sociali o geografici omogenei ma anche a reti di relazioni che collegano tra di loro diversi soggetti territoriali. I Sistemi Territoriali di Sviluppo (STS) sono individuati sulla base della geografia dei processi di auto-riconoscimento delle identità locali e di auto-organizzazione nello sviluppo, confrontando il "mosaico" dei patti territoriali, dei contratti d'area, dei distretti industriali, dei parchi naturali, delle comunità montane, e privilegiando tale geografia in questa ricognizione rispetto ad una geografia costruita sulla base di indicatori delle dinamiche di sviluppo.

Tali sistemi sono classificati in funzione di 6 dominanti territoriali in relazione (naturalistica, rurale-culturale, rurale-industriale, urbana, urbano-industriale, paesistico- culturale).

Con tali definizioni si registra solo alcune dominanti, senza che queste si traducono automaticamente in indirizzi preferenziali d'intervento. Questo procedimento è stato approfondito attraverso una verifica di coerenza con il POR 2000/2006, con l'insieme dei PIT, dei Prusst, dei Gal e delle indicazioni dei preliminari di PTCP. Si sono individuati 45 sistemi con una definizione che sottolinea la componente di sviluppo strategico (Sistemi Territoriali di Sviluppo). Ciascuno di questi STS si colloca all'interno di una matrice di indirizzi strategici specificata all'interno della tipologia delle sei classi.

Per ciascun STS è stata quindi definita una matrice degli indirizzi strategici, proposta aperta alla discussione, al contributo di approfondimento e precisazione, che verrà sviluppato nei confronti con le realtà locali nell'ambito delle Conferenze territoriali. Attraverso adeguati protocolli con le Province e con i soggetti istituzionali e gli attori locali potranno definirsi gli impegni, le risorse e i tempi per la realizzazione dei relativi progetti locali. Tale parte del PTR risponde a quanto indicato al punto 2 lettera a) e c), dell'articolo 13 della L.R n. 16/04, dove si afferma che il PTR dovrà individuare:

- ✓ gli obiettivi d'assetto e le linee di organizzazione territoriale, nonché le strategie e le azioni volte alla loro realizzazione;
- ✓ indirizzi e criteri di elaborazione degli strumenti di pianificazione provinciale e per la cooperazione istituzionale.

L'area interessata dall'intervento si colloca all'interno del sistema territoriale di sviluppo C1 ALTA IRPINIA.

- SISTEMI TERRITORIALI DOMINANTI

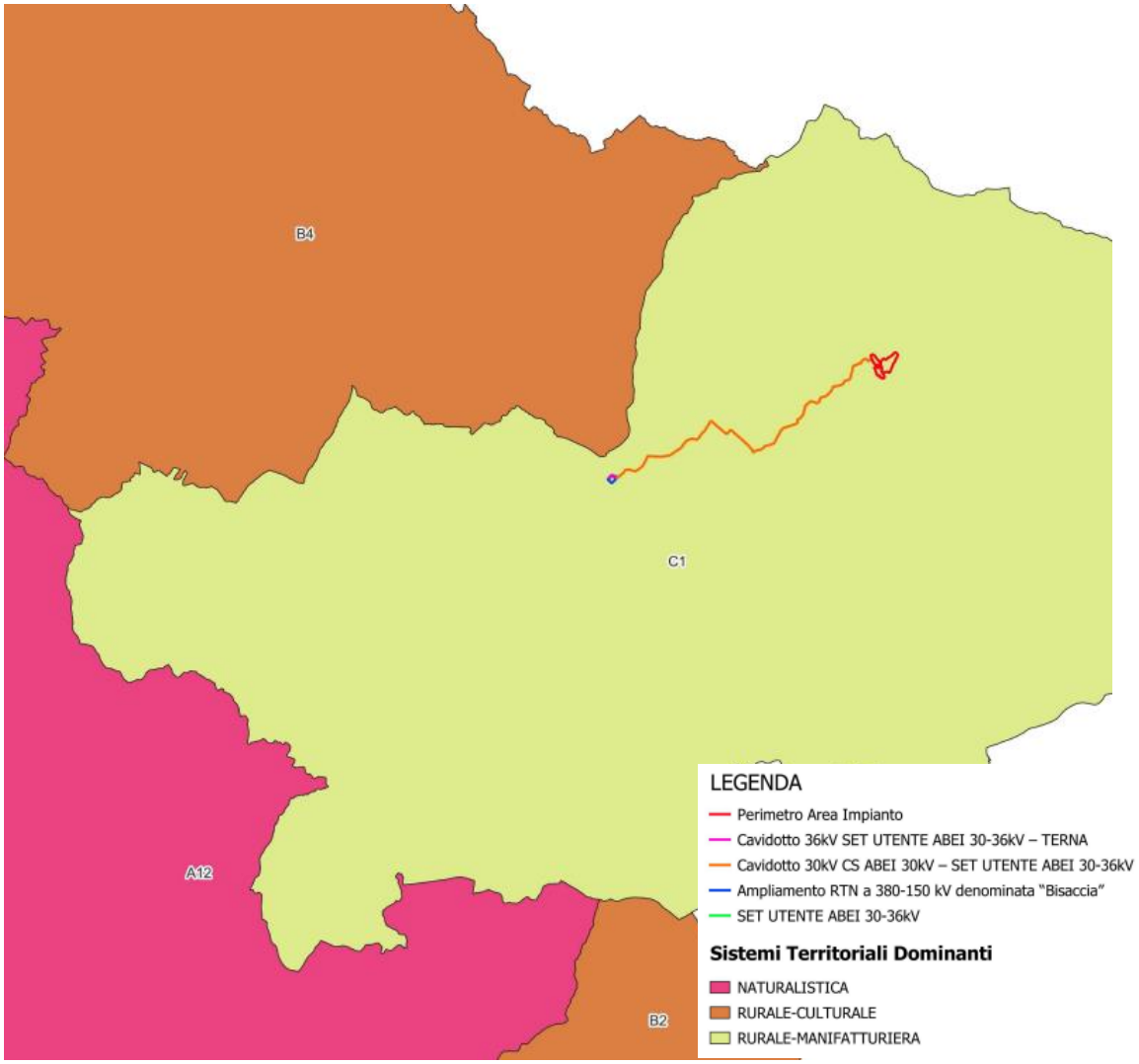


Figura 51 – PTR Sistemi territoriali Dominanti

I STS sono stati anche classificati in funzione di 6 diverse dominanti territoriali (in relazione alle caratteristiche ed alle vocazioni dei territori): naturalistica, rurale-culturale, rurale industriale, urbana, urbano-industriale, paesistico-culturale.

L'area interessata dall'intervento si colloca all'interno del sistema territoriale di sviluppo dominante: RURALE MANUFATTURIERA.

- MAPPA DELLE RISORSE NATURALI AGRO-FORESTALI

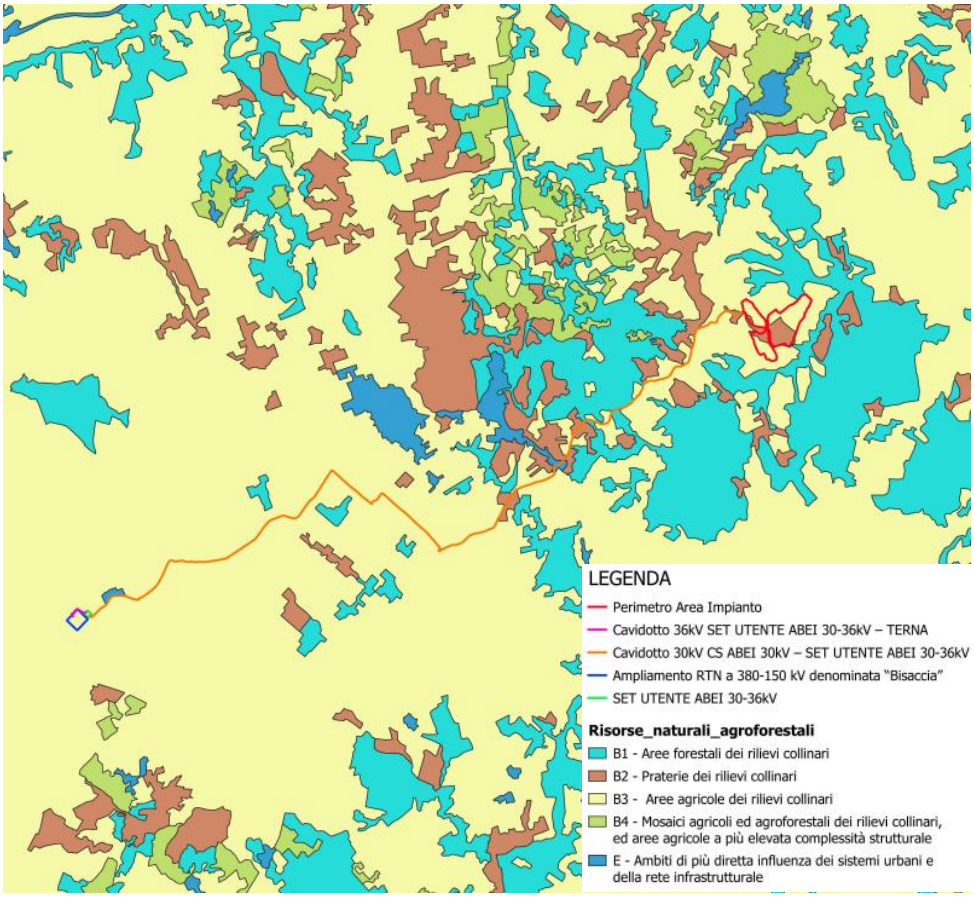


Figura 52 – PTR Risorse Naturali agro.forestali

La carta delle risorse naturalistiche e agroforestali illustra la distribuzione nel territorio regionale dei differenti tipi di ecosistemi naturali e seminaturali, forestali ed agricoli, descrivendone preliminarmente valori, funzioni, attitudini e sensibilità specifiche. Le unità tipologiche presenti in legenda sono descritte ad un livello elevato di generalizzazione, idoneo alle esigenze di analisi e pianificazione a scala regionale delle risorse, in funzione:

- delle caratteristiche fisionomico-strutturali delle coperture naturali, seminaturali ed agricole.
- degli aspetti fisiografici locali (clima, geomorfologia, suoli) che condizionano le qualità specifiche e le dinamiche evolutive delle coperture di cui al punto precedente.

L'impianto rientra in parte all'interno dell'area B2 "Praterie dei rilievi collinari" e B3 "Aree agricole dei rilievi collinari".

- MAPPA DEI SISTEMI DI TERRE

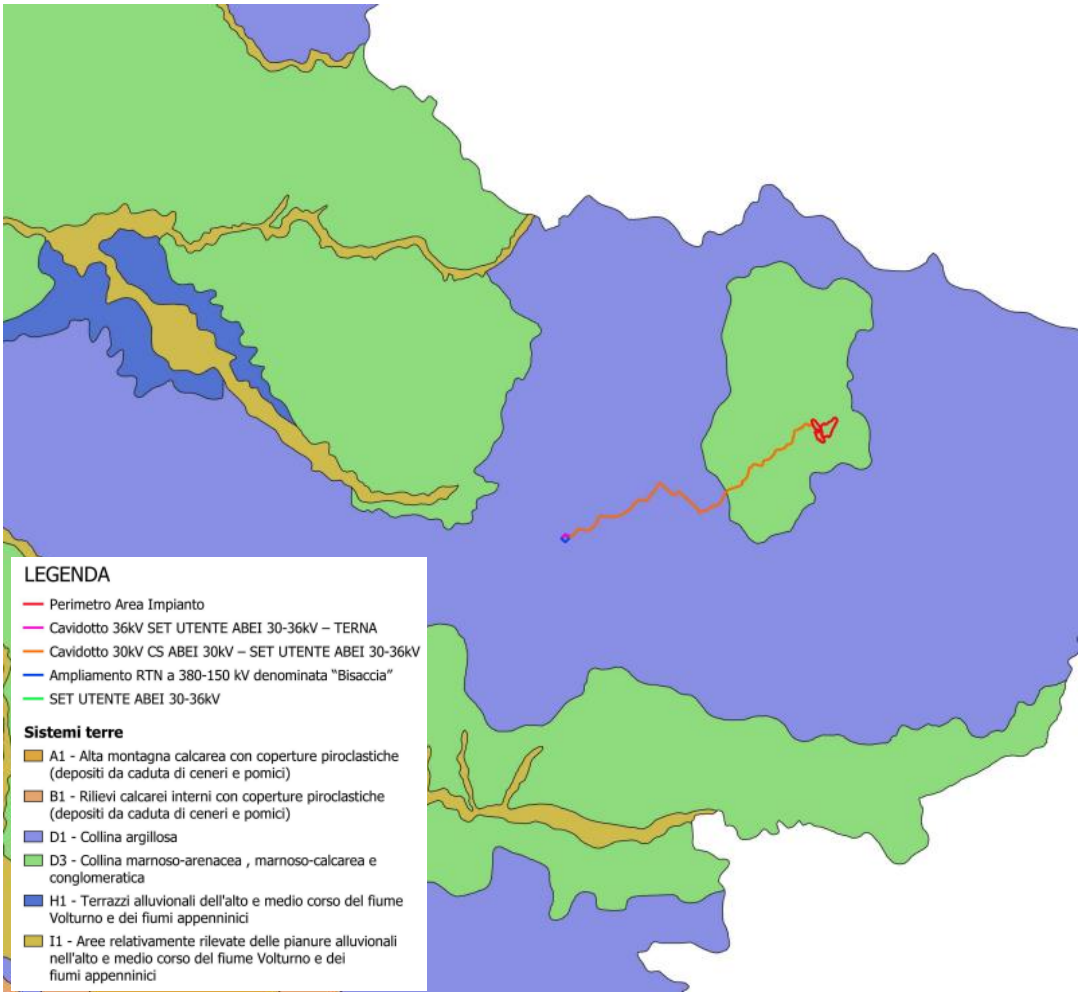


Figura 53 – PTR Sistemi di terre

Dalla cartografia si denota che l'area di impianto rientra in zona D3 - collina marnoso-arenacea, marnoso-calcareo e conglomeratica mentre parte dell'impianto di connessione rientra in zona D1 – Collina argillosa.

- USO AGRICOLO DEI SUOLI

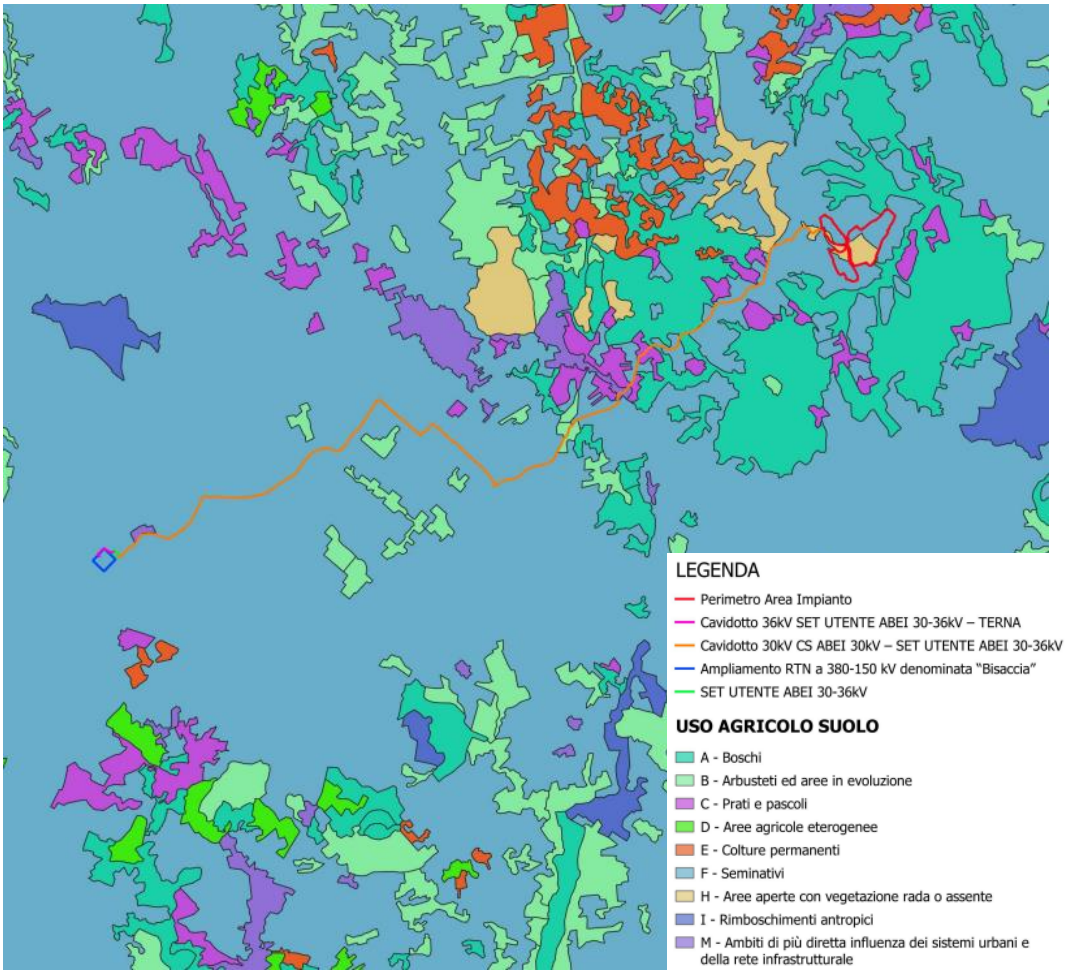


Figura 54 – PTR Uso agricolo dei suoli

L'area parco ricade all'interno di aree identificate come F – Seminativi e H – Aree aperte con vegetazione rada o assente.

4.5.2 Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) di Avellino

Il P.T.C.P. della Provincia di Avellino prosegue quindi il processo (già avviato dal P.T.R.) di identificazione sul territorio dei sistemi di beni ambientali e culturali, puntualmente individuati nelle

schede delle Unità di Paesaggio, valutandoli rispetto alla loro importanza nel mantenimento delle condizioni per uno sviluppo economico e sociale sostenibile del territorio.

Dall'entrata in vigore della legge regionale n. 16 del 22/12/2004 "Norme sul Governo del Territorio" la Regione Campania si è dotata dello strumento normativo necessario per la pianificazione del Territorio, attuata attraverso tre livelli di pianificazione: regionale attraverso il Piano Territoriale Regionale (PTR), provinciale con il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP), comunale con il Piano Regolatore Comunale (PRG).

I Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (nel caso specifico il PTCP di Avellino) danno piena attuazione alle prescrizioni del PTR e costituiscono, in materia di pianificazione paesaggistica l'unico riferimento per gli strumenti comunali di pianificazione e per l'attività amministrativa attuativa.

Il PTCP di Avellino è stato approvato con Delibera CS 42 del 25-02-2014. Si basa sugli indirizzi approvati dalla Giunta Provinciale con delibera 196 in data 21/10/2010, anche a seguito di un intenso confronto con gli STS (Sistemi Territoriali di Sviluppo) del territorio provinciale.

I quattro indirizzi programmatici approvati sono:

- Salvaguardia attiva e valorizzazione del territorio, del paesaggio e della qualità diffusa.
- Sviluppo equilibrato e cultura del territorio.
- Sviluppo compatibile delle attività economiche e produttive.
- Accessibilità e mobilità nel territorio

Il PTCP specifica e approfondisce le previsioni della pianificazione territoriale regionale in coerenza con le linee generali di sviluppo della Regione Campania, definisce le componenti strutturali del territorio e le strategie di livello provinciale, detta linee di indirizzo e direttive per la pianificazione di settore di livello provinciale.

Ai sensi dell'articolo 3 lettera d) della Legge Regionale n.13/2008, il PTCP approfondisce le linee guida per il paesaggio contenute nel Piano Territoriale Regionale.

Al fine di contribuire alla definizione del piano di cui all'art. 3 lett. c) della L.R. n.13/2008 il PTCP identifica strategie di miglioramento e valorizzazione del paesaggio con particolare riferimento alla definizione degli Obiettivi di qualità paesaggistica, in attuazione della Convenzione Europea per il

Paesaggio e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio di cui al Decreto Legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e s.m.i. Con riferimento alla natura dei suoi contenuti, il PTCP, in coerenza con l'articolo 3 della Legge n.16/2004, articola le sue disposizioni in contenuti strutturali e programmatici.

Il PTCP detta, inoltre, norme di indirizzo e coordinamento per la pianificazione comunale anche al fine di promuovere la pianificazione urbanistica in associazione tra i Comuni.

Gli elaborati costitutivi del Piano sono articolati in Elaborati di progetto e coordinamento ed Elaborati Conoscitivi e interpretativi del territorio, entrambi parte integrante del PTCP.

Si fa presente che all'art. 3 delle NTA al PTPC, dove vengono descritti gli obbiettivi e i contenuti del PTPC all'ultimo paragrafo, viene ricordato come il PTPC organizza e raccoglie in specifici elaborati di sintesi le principali indicazioni e prescrizione sovraordinata. Tali elaborati di sintesi hanno valore esclusivamente ausiliario, riassuntivo e di rinvio alle fonti di pianificazione originarie, le quali, soltanto, hanno carattere probatorio e vincolante, secondo quanto stabilito dalla legge.

Sulla base degli indirizzi programmatici sopradescritti il PTCP articola i suoi dispositivi in relazione ai seguenti obiettivi operativi:

- ✓ il contenimento del Consumo di suolo;
- ✓ la tutela e la promozione della qualità del Paesaggio;
- ✓ la Salvaguardia della vocazione e delle potenzialità agricole del territorio;
- ✓ il rafforzamento della Rete ecologica e la tutela del sistema delle acque attraverso il mantenimento di un alto grado di naturalità del territorio, la minimizzazione degli impatti degli insediamenti presenti, la promozione dell'economia rurale di qualità e del turismo responsabile;
- ✓ la qualificazione degli insediamenti da un punto di vista urbanistico, paesaggistico ed ambientale;
- ✓ la creazione di un'armatura di servizi urbani adeguata ed efficiente;
- ✓ la creazione di sistemi energetici efficienti e sostenibili:
- ✓ il miglioramento dell'accessibilità del territorio e delle interconnessioni con le altre provincie e con le reti e infrastrutture regionali e nazionali di trasporto;
- ✓ il rafforzamento del sistema produttivo e delle filiere logistiche;
- ✓ lo sviluppo dei Sistemi turistici;

- ✓ il perseguimento della sicurezza ambientale.

Il PTCP di Avellino approfondisce e articola i Sottosistemi del Territorio rurale aperto e le previsioni delle Linee Guida del PTR, al fine di garantire l'opportuna coerenza verticale tra i due strumenti di pianificazione e concorrere alla definizione delle politiche paesaggistiche.

A tal fine articola il territorio in Unità di Paesaggio. Le Unità di paesaggio sono analizzate e disciplinate mediante Schede descrittivo normative. Le Schede analizzano i principali caratteri paesaggistici dell'ambito territoriale considerato, selezionano i principali elementi di pregio, individuano le principali criticità paesaggistiche e indicano specifici obiettivi di paesaggio e direttive per la pianificazione.

Gli obiettivi e le direttive per la qualità del paesaggio contenuti nelle Schede hanno valore di direttiva per i PUC, i quali ne approfondiscono i contenuti garantendo coerenza e convergenza delle previsioni urbanistiche comunali.

- CARTA DELLE UNITA' DI PAESAGGIO

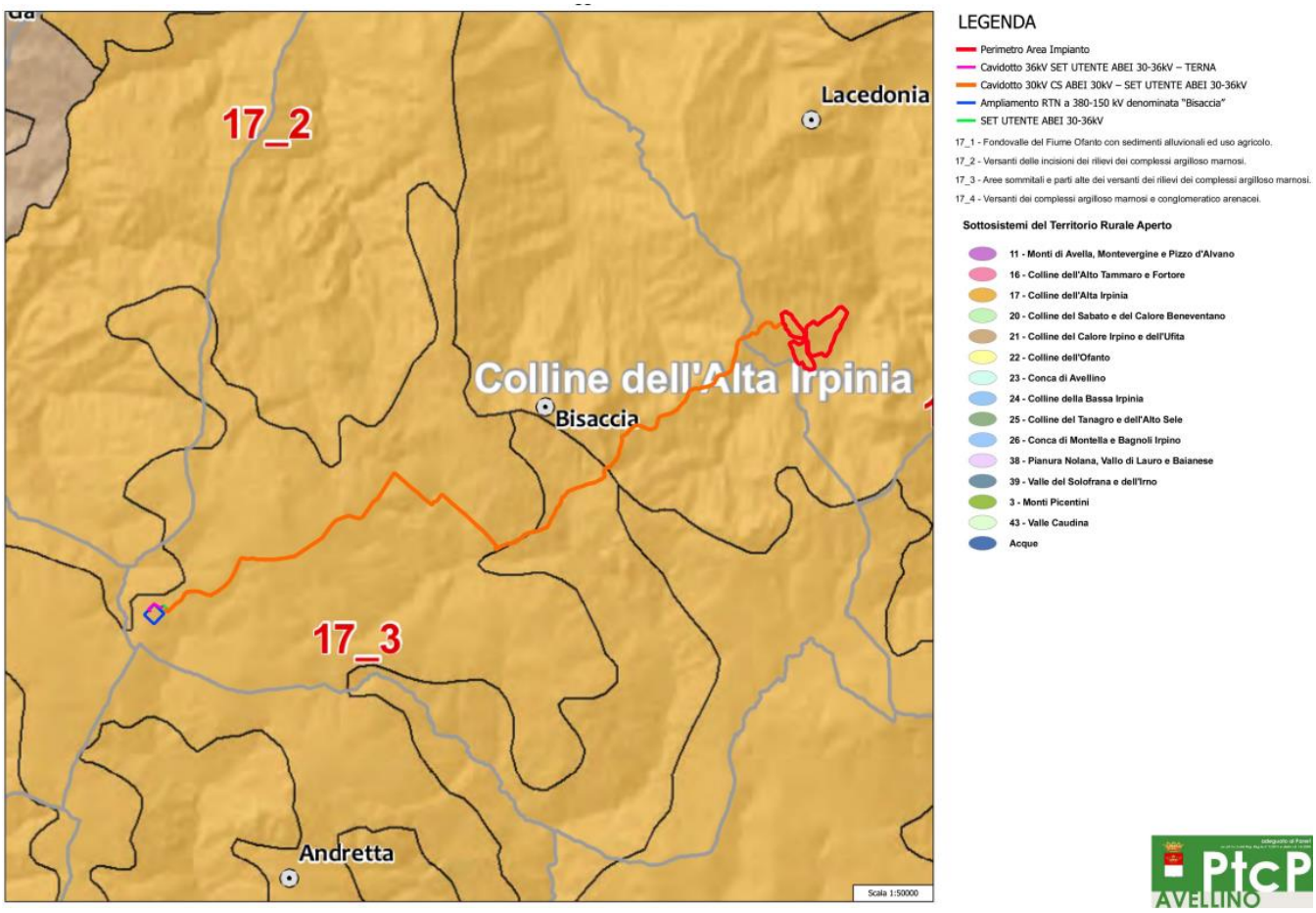


Figura 55 – PTCP Carta delle Unità di Paesaggio

L'impianto rientra totalmente all'interno dell'ambito di Paesaggio "17 – Colline dell'Alta Irpinia, Superfici da debolmente a fortemente pendenti. Uso del suolo prevalente a seminativi. L'area presenta una completa vocazione agricola.

Il territorio, sotto l'aspetto morfologico, è composto da rilievi collinari e semi-collinari ondulati, dalle pendenze variabili. L'area è attraversata da poche strutture viarie di collegamento, ed è bassa la presenza percentuale di vegetazione spontanea, per lo più ripariale e comunque molto sottile, lungo i corsi d'acqua ed i canali di drenaggio. Sono presenti, comunque, sporadiche formazioni boschive di piccole dimensioni. Gli appezzamenti agricoli dominano completamente la copertura del suolo.

Si susseguono quasi ininterrottamente formando un unico corpo compatto, intervallato dalle strade di collegamento, dai tratti interpoderali e dalle poche porzioni di suolo occupate da abitazioni sparse e masserie. Presentano forma sostanzialmente regolare e hanno spesso grandi dimensioni.

Le coltivazioni di seminativi (prev. cereali), e l'assenza di colture arboree, restituiscono un paesaggio aperto, fisicamente e visivamente omogeneo, privo di elementi di spicco.

L'insieme testimonia la forte strutturazione del sistema agricolo, importante sia sotto l'aspetto produttivo che occupazionale, all'interno del sistema Irpino.

- RETE ECOLOGICA

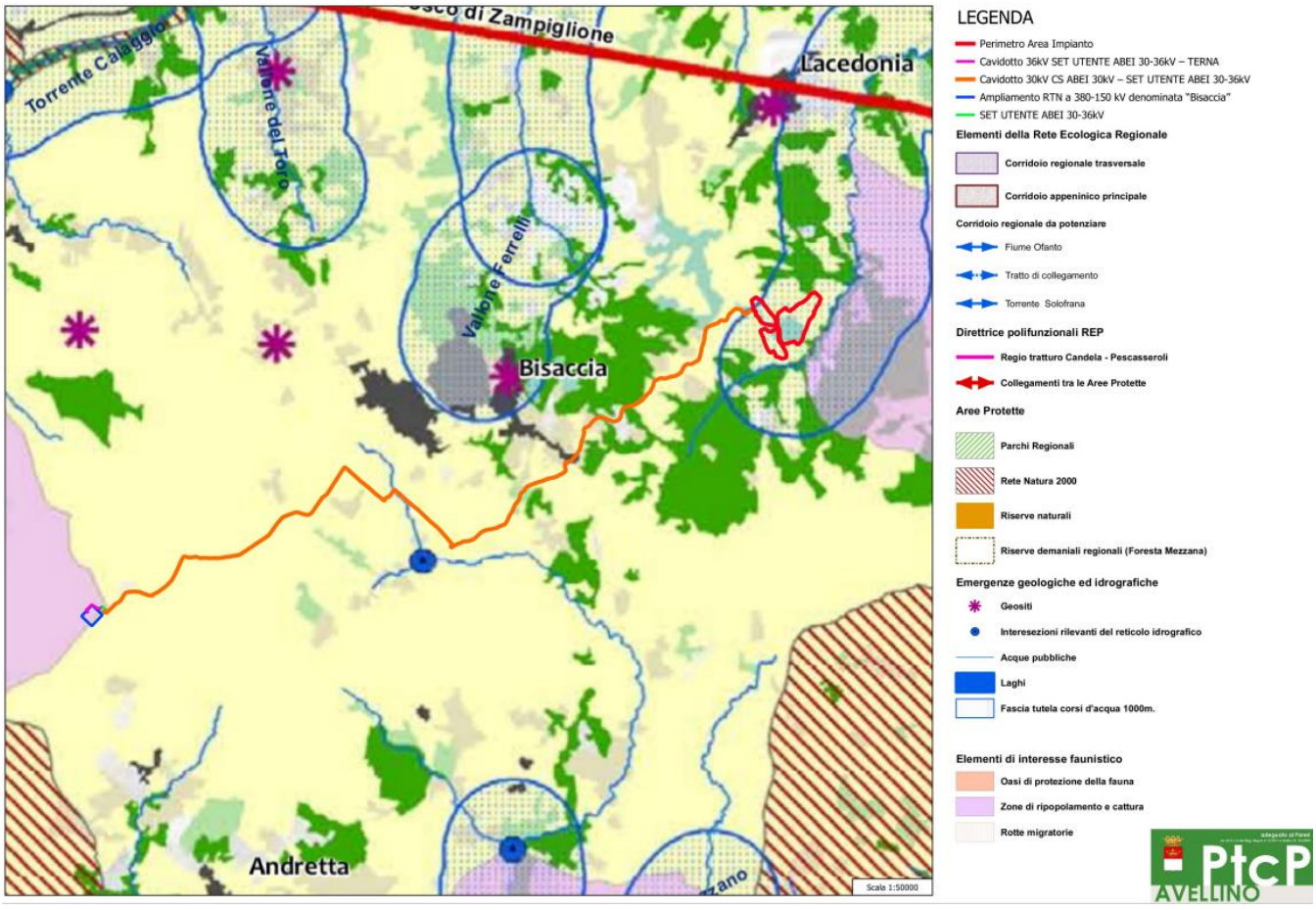


Figura 56 – PTCP Rete Ecologica

L'unità di paesaggio presenta una buona valenza ambientale essendo interessata da diversi elementi della Rete Ecologica Regionale. Art. 10 - Rete ecologica - Il PTCP garantisce e promuove la funzionalità ecologica del territorio provinciale attraverso la definizione della Rete Ecologica Provinciale ad integrazione e rafforzamento degli Elementi della rete Ecologica di livello regionale e sovraregionale come individuati dal PTR. Il progetto di Rete ecologica di cui all'elaborato P.04 - Rete Ecologica assume una doppia valenza: strategica, con riferimento alla programmazione e allo sviluppo rurale e turistico dei territori, e strutturale-prescrittiva con riferimento alla redazione dei PUC. Hanno valore strategico con riferimento al rafforzamento della qualità paesaggistica, ambientale e alla valorizzazione rurale e turistica le seguenti componenti della Rete ecologica:

- Corridoio appenninico principale;
- Corridoi Regionali;
- Direttrici Polifunzionali REP;
- Buffer zones, quali specifiche aree agricole componenti integrative della rete per le quali è necessario attuare una corretta politica di gestione dei fattori abiotici e biotici e di quelli connessi con l'attività antropica.

Hanno valore strutturale prescrittivo con riferimento alla redazione dei PUC, e pertanto non possono essere oggetto di previsioni di espansione urbana, le seguenti componenti:

- ✓ Ecosistemi ed elementi di interesse ecologico e faunistico;
- ✓ Geositi.

Per le Aree Nucleo REP, assumono valore strutturale-prescrittivo le norme di salvaguardia dei Parchi istituiti e delle misure di conservazione dei SIC E ZPS, ovvero le norme dei Piani dei Parchi, dei Piani di Gestione e dei Regolamenti delle aree protette regolarmente approvati.

L'impianto ricade nella fascia tutela corsi d'acqua 1000m (emergenze geologiche ed idrografiche)

- AREE AGRICOLE E FORESTALI DI INTERESSE STRATEGICO

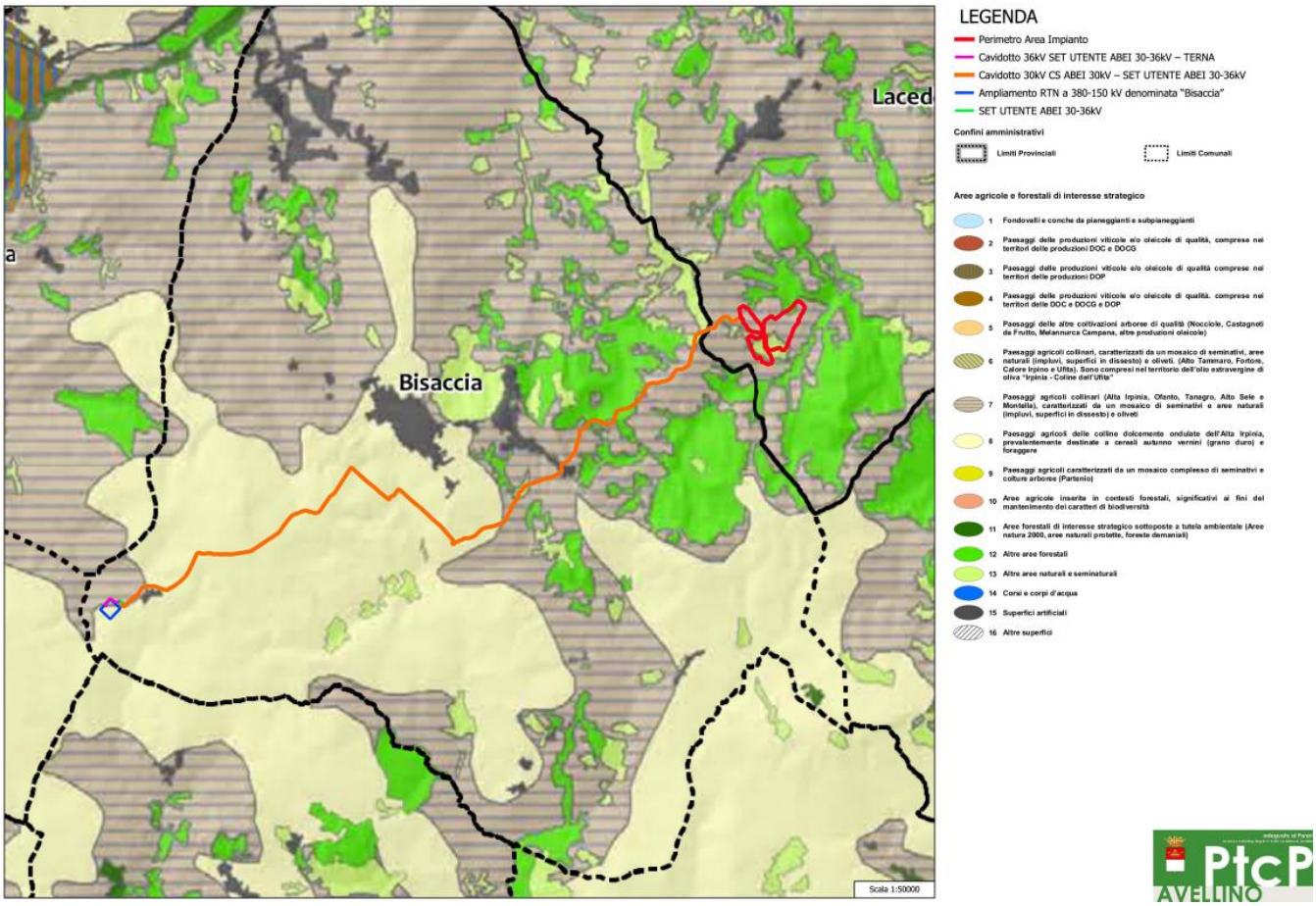


Figura 57 – PTCP Aree agricole e forestali di interesse strategico

Art. 12 - Aree agricole e forestali di interesse strategico - Il PTCP garantisce e promuove la tutela e sviluppo del paesaggio agricolo e delle attività produttive connesse in coerenza con quanto previsto al comma 1 lett. f del'art.2 "Obiettivi della pianificazione territoriale e urbanistica" della L.R. n.16/2004. Il PTCP detta indirizzi, direttive e prescrizioni per i PUC in relazione a quanto previsto al comma 2 lett. h dell'art. 23 in materia di classificazione dei terreni agricoli e di limiti e divieti all'utilizzazione ai fini edilizi delle aree agricole. Il PTCP articola il territorio rurale ed aperto, per quanto riguarda i paesaggi delle aree agricole e forestali, secondo le seguenti categorie:

- Aree agricole di valore strategico legate alle produzioni tipiche di qualità:

- Paesaggi delle produzioni viticole e/o oleicole di qualità, comprese nei territori delle produzioni DOC e DOCG;
- Paesaggi delle produzioni viticole e/o oleicole di qualità comprese nei territori delle produzioni DOP;
- Paesaggi delle produzioni viticole e/o oleicole di qualità comprese nei territori delle DOC e DOCG e DOP;
- Paesaggi delle altre coltivazioni arboree di qualità (Nocciole, Castagneti da Frutto, Melannurca Campana, altre produzioni oleicole);
- Paesaggi agricoli collinari, caratterizzati da un mosaico di seminativi, aree naturali (impluvi, superfici in dissesto) e secondariamente oliveti (Alto Tammaro, Fortore, Calore Irpino e Ufita). Sono compresi nel territorio dell'olio extravergine di oliva "Irpinia Colline dell'Ufita DOP";

- Aree agricole di preminente valore paesaggistico:

- Paesaggi agricoli collinari (Alta Irpinia, Ofanto, Tanagro, Alto Sele e Montella), caratterizzati da un mosaico di seminativi e aree naturali (impluvi, superfici in dissesto) e oliveti;
- Paesaggi agricoli delle colline dolcemente ondulate dell'Alta Irpinia, prevalentemente destinate a cereali autunno vernini (grano duro) e foraggere;
- Paesaggi agricoli caratterizzati da un mosaico complesso di seminativi e colture arboree (Partenio);
- Aree agricole inserite in contesti forestali, significativi ai fini del mantenimento dei caratteri di biodiversità;
- Aree forestali di interesse strategico sottoposte a tutela ambientale (Aree natura 2000, aree naturali protette, foreste demaniali);
- Altre aree forestali;
- Altre aree naturali e seminaturali.

È importante precisare nei casi in cui la Carta della trasformabilità riporta vincoli tratti da fonti di pianificazione separata, di tutela e difesa del suolo, di tutela paesaggistica o storico monumentale o di tutela naturalistica stabiliti per Legge essa ha valore esclusivamente ausiliario, riassuntivo e di rinvio alle fonti di pianificazione originarie.

Come si evince dallo stralcio della carta delle aree agricole e forestali di interesse strategico (P.05), l'impianto ricade in parte all'interno di paesaggi agricoli collinari, caratterizzati da un mosaico di seminativi, aree naturali (impluvi, superfici in dissesto) ed in parte ricade all'interno di altre aree naturali e seminaturali.

- CARTA DEI VINCOLI

La Carta dei vincoli riporta, come evidente, esattamente i vincoli derivanti da precise disposizioni di legge e dalle cosiddette pianificazioni separate.

Di seguito si riportano lo stralcio delle seguenti tavole:

- ✓ P.07. 1 - Vincoli Geologici Ambientali;
- ✓ P.07.2 – Vincoli Paesaggistici, Archeologici e naturalistici;
- ✓ P.07.3 – Ambiti costitutivi aree di attenzione ed approfondimento;

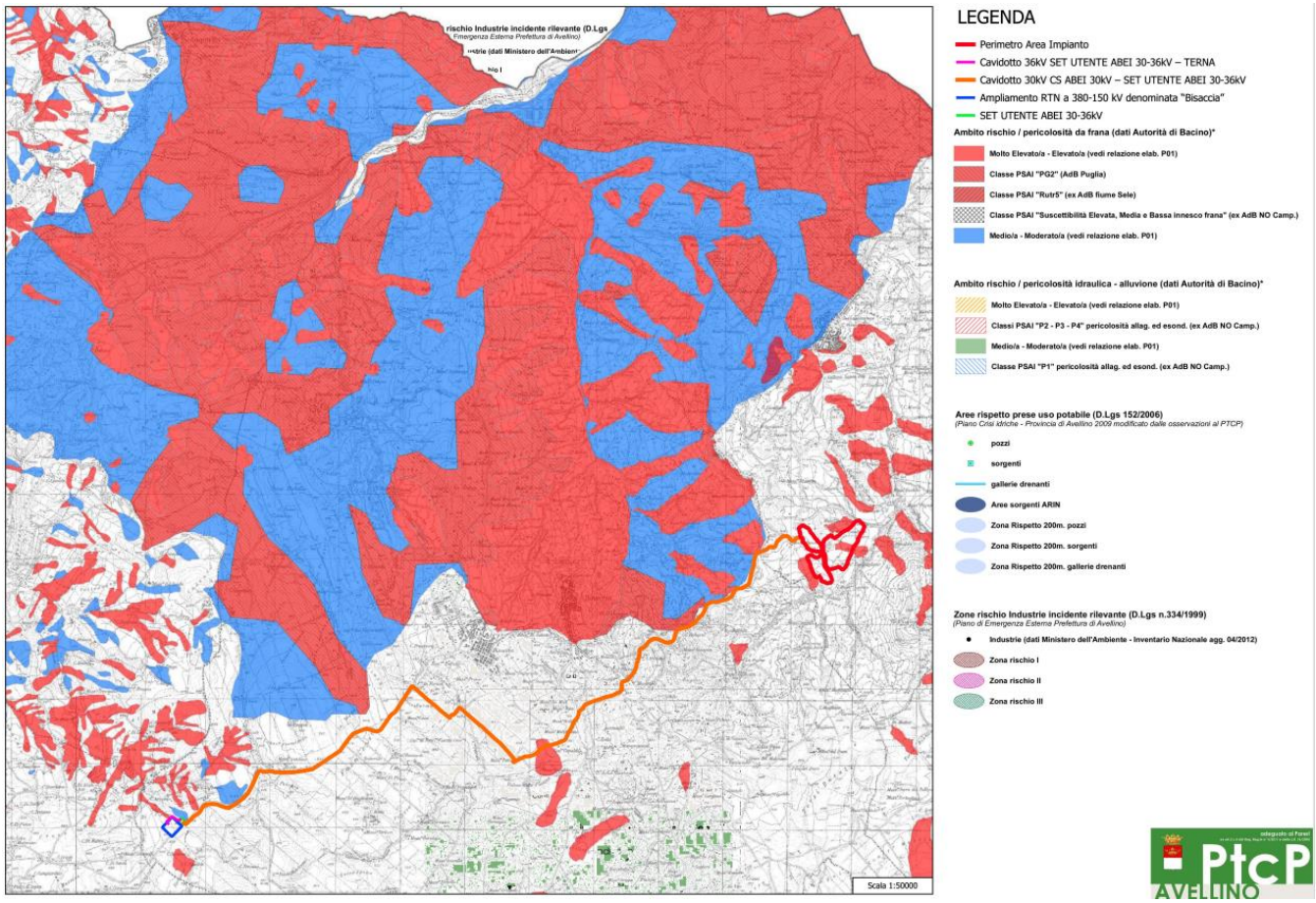


Figura 58 – PTCP Carta dei vincoli geologici e ambientali

L'area impianto ricade all'interno delle aree a pericolosità da frana molto elevata, motivo per il quale, in questa porzione, non verranno istallati pannelli. Il cavidotto interseca per una porzione una zona a pericolosità da frana molto elevata, ma percorrendo una strada già esistente questo non risulta un impedimento per la sua realizzazione.

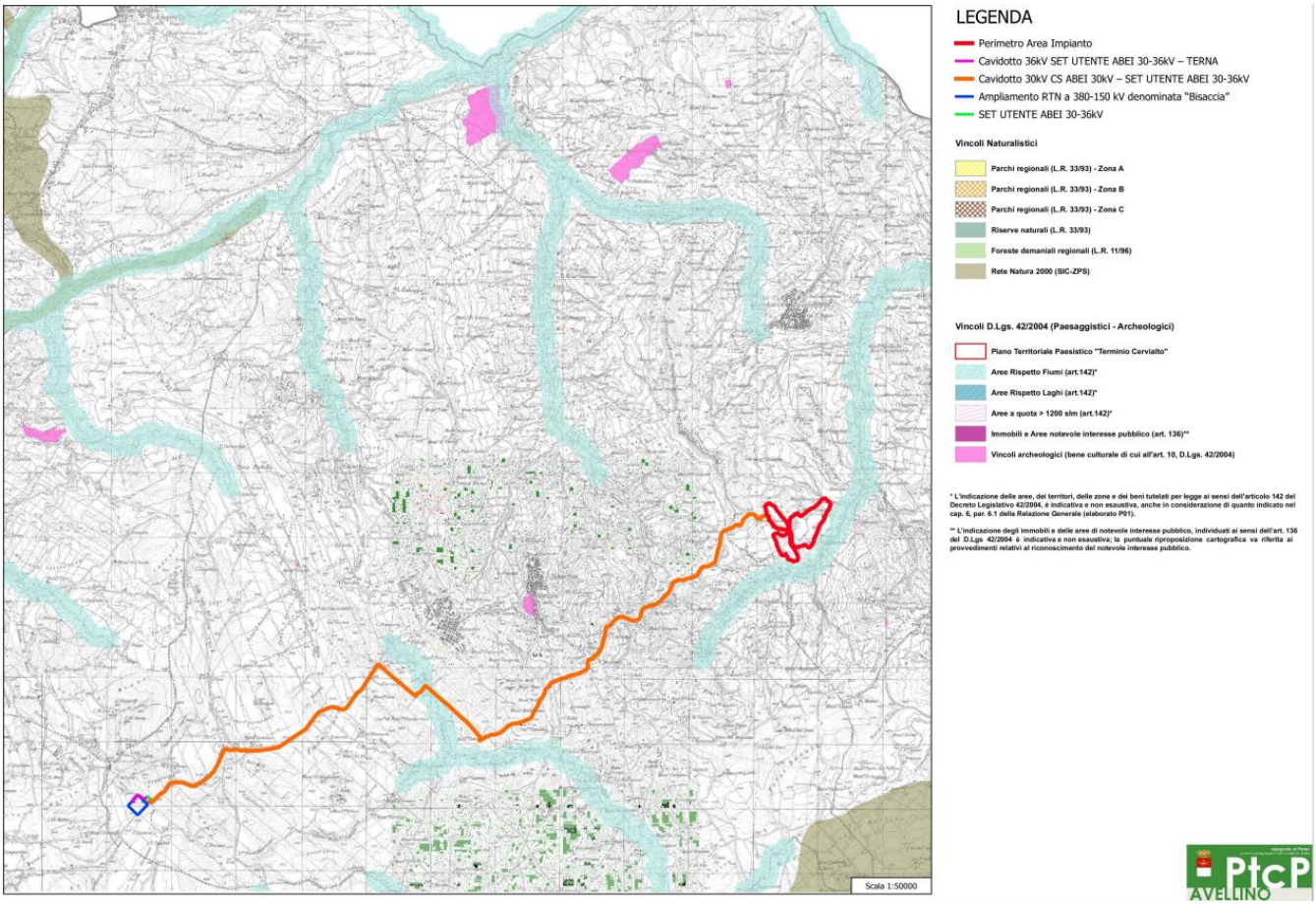


Figura 59 – PTCP Vincoli paesaggistici archeologici e naturalistici

L'impianto non è interessato da vincoli di tipo naturalistici, paesaggistici e archeologici.

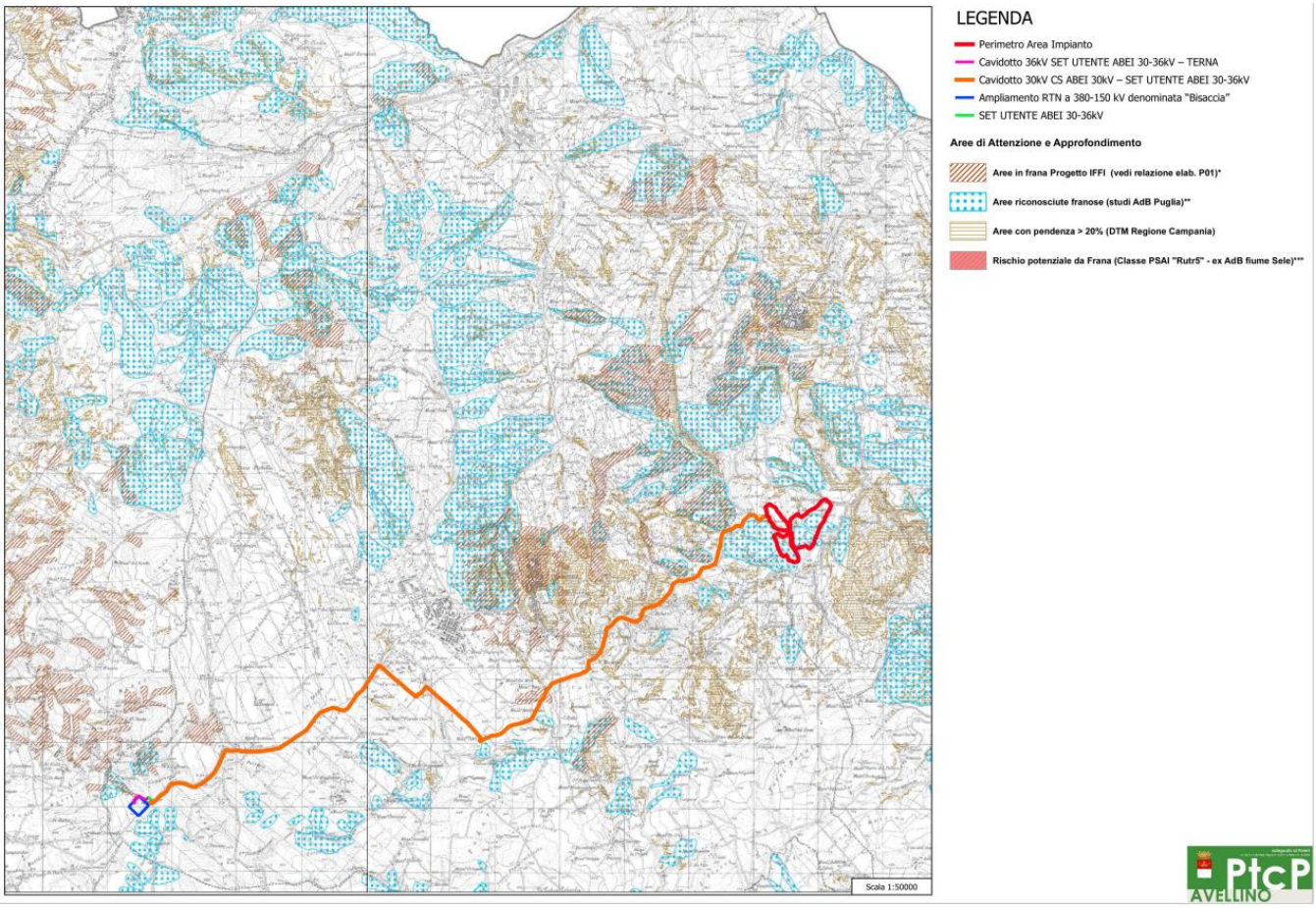


Figura 60 – PTCP Ambiti costruttivi aree attenzione e approfondimento

L'impianto è interessato da aree di attenzione e approfondimento (aree riconosciute franose – studi AdB Puglia).

- QUADRO DELLA STRASFORMABILITA'

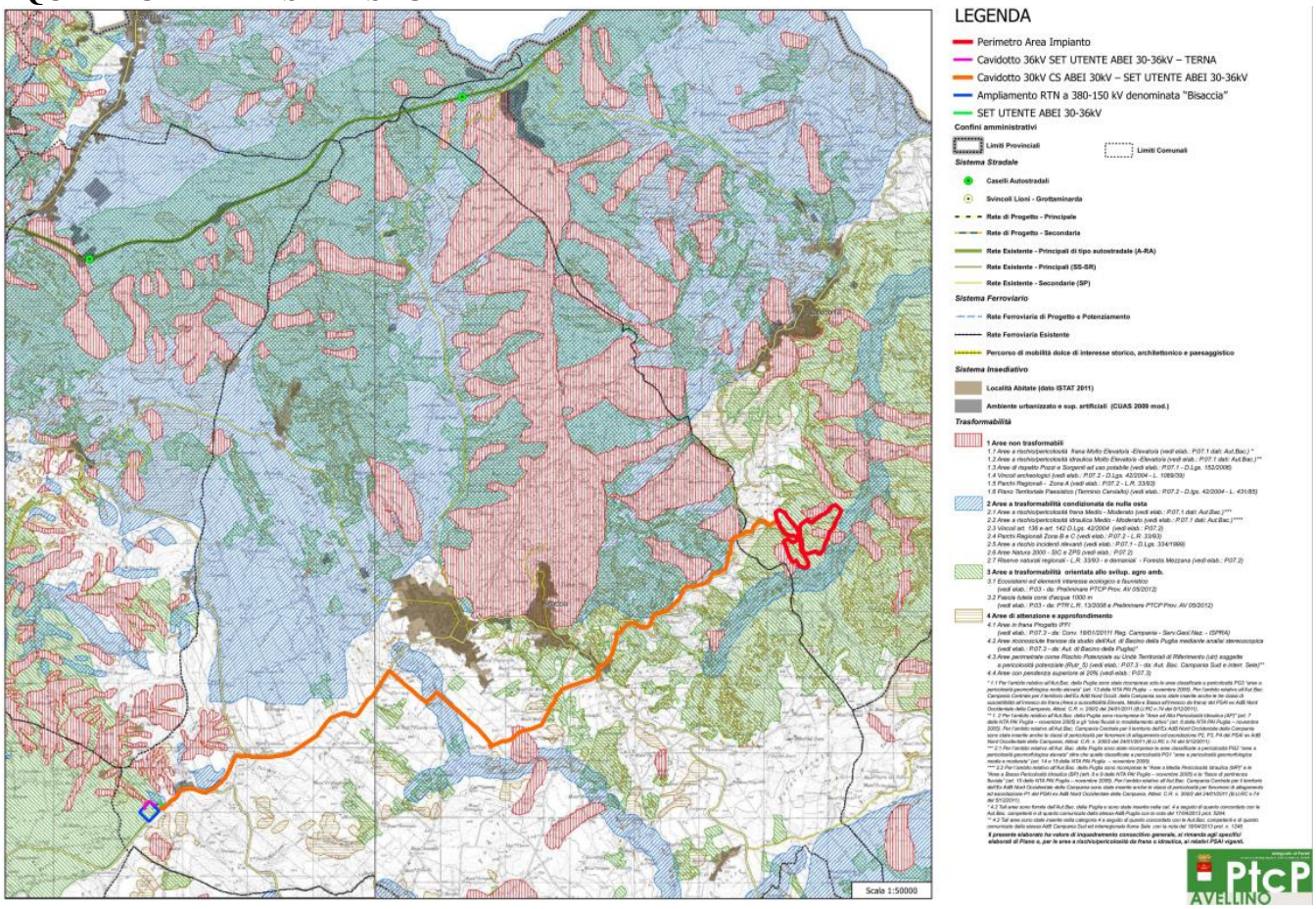


Figura 61 – PTCP Quadro della trasformabilità

La Carta della trasformabilità si differenzia dalla Carta dei vincoli in quanto riporta insieme sia indicazioni di natura e fonte vincolistica, sia indicazioni sulla presenza di situazioni critiche, sia indicazioni di natura per così dire strategica, cioè riferite, ad esempio, alle vocazioni agro- ambientali dei territori di analisi.

Il tema della difesa del suolo e della pianificazione di bacino e i rischi ambientali in genere costituiscono elementi essenziali per valutare la idoneità alla trasformazione urbana del territorio. Ciò è particolarmente vero per il territorio della Provincia di Avellino.

Nel caso del territorio della Provincia di Avellino il tema della trasformabilità è stato quindi affrontato prevalentemente sotto il profilo delle limitazioni alla trasformabilità dei territori, mentre gli interventi di trasformazione volti a recuperare aree di degrado sono stati prevalentemente rivolti agli insediamenti urbani lineari, sorti spontaneamente lungo le direttrici viarie.

Il PTCP classifica le aree in quattro gradi di trasformabilità:

1. Aree non trasformabili

- ✓ In questa categoria sono ricomprese le seguenti tipologie di aree;
- ✓ Ambiti a rischio/pericolosità Molto elevato/a – Elevato/a da frana;
- ✓ Ambiti a rischio/pericolosità Molto elevato/a – Elevato/a idraulico;
- ✓ PTP – Piano Territoriale Paesistico "Terminio-Cervialto";
- ✓ Parchi Regionali ex L.R. 33/93 - Zone A;
- ✓ Vincolo archeologico diretto ex L.1089/39;
- ✓ Aree di rispetto acque uso potabile ex D.lgs. 152/2006.

2. Aree a trasformazione condizionata all'ottenimento di autorizzazioni o nulla osta.

In questa categoria sono ricomprese le seguenti tipologie di aree:

- ✓ Ambiti a rischio/pericolosità Medio/a / Moderata da frana;
- ✓ Ambiti a rischio/pericolosità Medio/a – Moderato idraulico;
- ✓ Parchi Regionali ex L.R. 33/93 - Zone B e C;
- ✓ Vincoli ex Dlgs 42/2004 - art. 136 (Immobili e aree di notevole int. Pubbl – L. 1497/39);
- ✓ Vincoli ex Dlgs 42/2004 - art. 142: Aree di rispetto fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti elenco acque pubbliche; Aree di rispetto laghi; Aree coperte da foreste e da boschi; Aree a quota maggiore di 1.200 m. slm; Zone gravate da usi civici;
- ✓ Aree a rischio incidente rilevante ex D.Lgs. 334/99;
- ✓ Aree Natura 2000 (SIC – ZPS);
- ✓ Riserve naturali regionali LR 33/93;
- ✓ Riserve naturali demaniali (Foresta Mezzana).

3. Aree a trasformazione orientata allo sviluppo agro ambientale o specifici obiettivi paesaggistici.

In questa categoria sono ricomprese le seguenti tipologie di aree:

- ✓ Ecosistemi ed elementi di interesse ecologico e faunistico;
- ✓ Territorio compresi in una fascia di 1.000 m dalle sponde dei fiumi, non già rientranti nelle aree non trasformabili o nelle aree a trasformazione condizionata precedentemente individuate:
- ✓ Fiumi di cui alle Linee guida del Paesaggio del PTR: Cervaro, Ufita, Calaggio, Calore, Ofanto, Sabato, Sele, Solofrana, Lagno di Lauro, Osento;
- ✓ Ulteriori fiumi e corsi d'acqua individuati dal PTCP.

4. Aree di attenzione e approfondimento.

Si tratta di aree dove la trasformazione richiede interventi che necessitano di studi e approfondimenti tecnici, soprattutto in ordine ai contenuti riferiti alle seguenti tematiche, oltre alle necessarie verifiche di ordine vincolistico o paesaggistico:

- ✓ Aree in frana progetto IFFI con il seguente stato:
  - ➢ Attiva: attualmente in movimento;
  - ➢ Attiva/riattivo/sospeso;
  - ➢ Riattivata: nuovamente attiva dopo uno stato di inattività;
  - ➢ Sospesa: fenomeno non attivo attualmente ma in movimento nell'ultimo ciclo stagionale;
  - ➢ Inattiva Quiescente: dove si ritiene possibile l'attivazione della frana;
  - ➢ Non determinata: in assenza di informazioni di dettaglio.
- ✓ Aree in frana riconosciute da studi dell'Autorità di Bacino Puglia mediante analisi stereoscopica;
- ✓ Aree perimetrate come Rischio potenziale su Unità Territoriali di Riferimento soggette a pericolosità potenziale Rutr_5;
- ✓ Aree con pendenza superiore al 20%;
- ✓ Aree di interesse archeologico.

L'area parco ricade all'interno di aree a trasformabilità e più precisamente rientra in Aree non trasformabili e Aree di attenzione e approfondimento.

- CARTA DELLA NATURALITA'

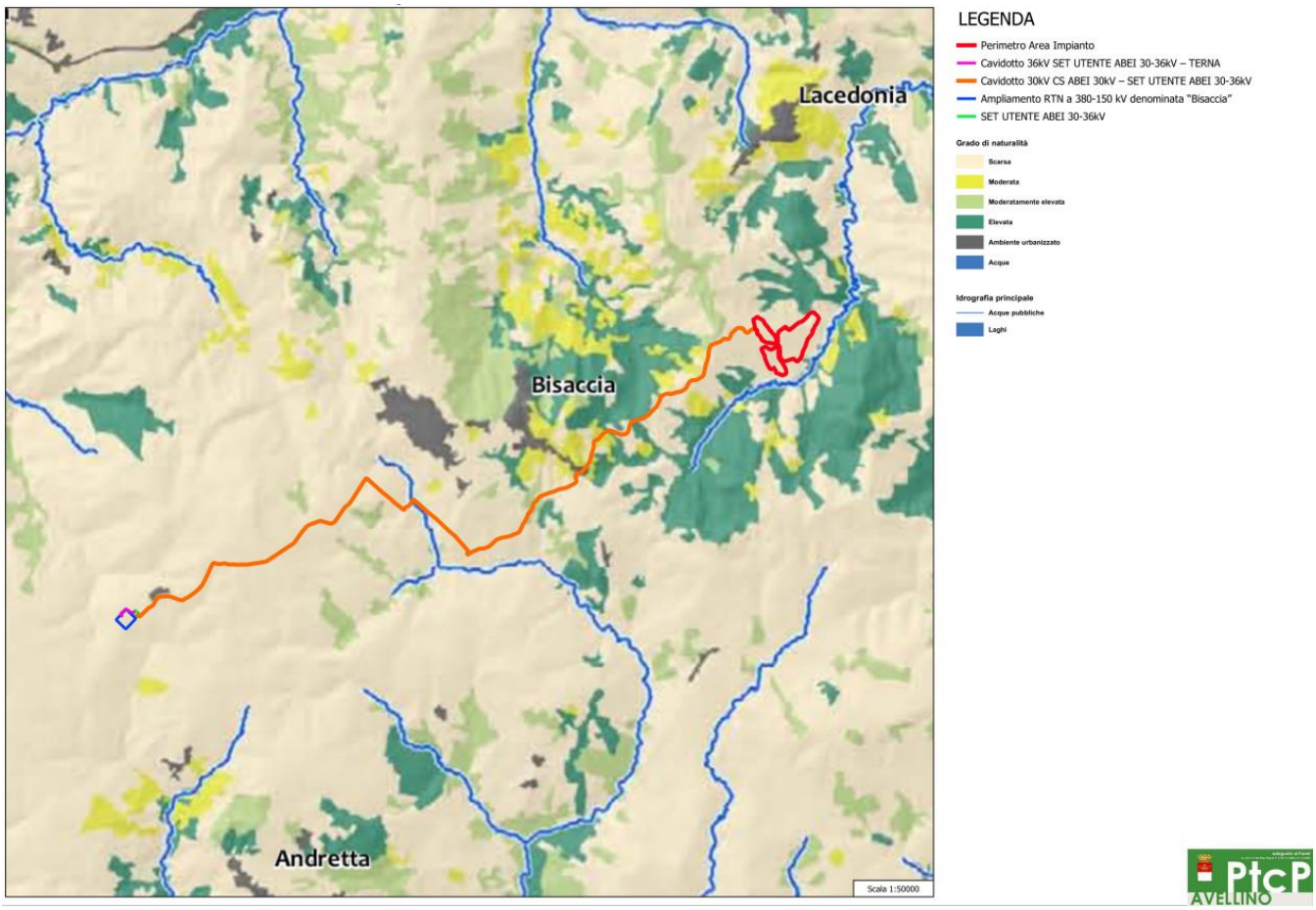


Figura 62 – PTCP Carta della naturalità

Tale elaborato in sinergia con la Rete Ecologica Provinciale evidenzia gli elementi polifunzionali di natura paesaggistica, fruitiva ed ecologica dando luogo a indicazioni territoriali di aree e corridoi dove applicare direttive che comprendono: obiettivi ecologici; obiettivi paesaggistici, incluso il recupero di fattori storici e identitari; obiettivi fruitivi; obiettivi per il mantenimento del presidio agricolo anche attraverso il rafforzamento della multifunzionalità e la previsione di incentivi e condizioni favorenti la diversificazione delle entrate per le aziende agricole.

Alla luce delle indicazioni ricavate dalle procedure analitiche sopra descritte è stata quindi definita una procedura di classificazione che ha portato a definire per la provincia di Avellino la naturalità come un indice di qualità ambientale espressa in termini vegetazionali.

Così le diverse tipologie della legenda della carta di copertura del suolo sono state classificate secondo le seguenti classi:

1. Ambiente urbanizzato
2. Scarsa
3. Moderata
4. Moderatamente elevata
5. Elevata

I parametri utilizzati per meglio valutare sistemi tra loro molto diversificati, sono stati in sintesi:

- impermeabilizzazione del suolo, cioè il grado di impermeabilizzazione del substrato originario (asfalto, cemento, ecc.) per le tipologie artificiali;
- stato emerobiotico, inteso come l'alterazione delle condizioni originarie a causa delle attività agricole;
- vicinanza alla tappa per le aree naturali e semi naturali.

L'impianto ricade all'interno di aree con grado di naturalità scarsa.

- PERICOLOSITA' SISMICA

Nel territorio della provincia di Avellino, il rischio sismico costituisce uno dei rischi a più alto impatto nell'ambito dei rischi naturali. Infatti la sismicità e i conseguenti terremoti costituiscono un'importante sorgente di pericolosità naturale, che associata agli insediamenti antropici presenti, definisce un elevato livello di rischio che caratterizza da sempre le aree appenniniche interne della Campania.

Di seguito si riporta la Carta della classificazione sismica e della zonazione sismo genetica (QC.04).

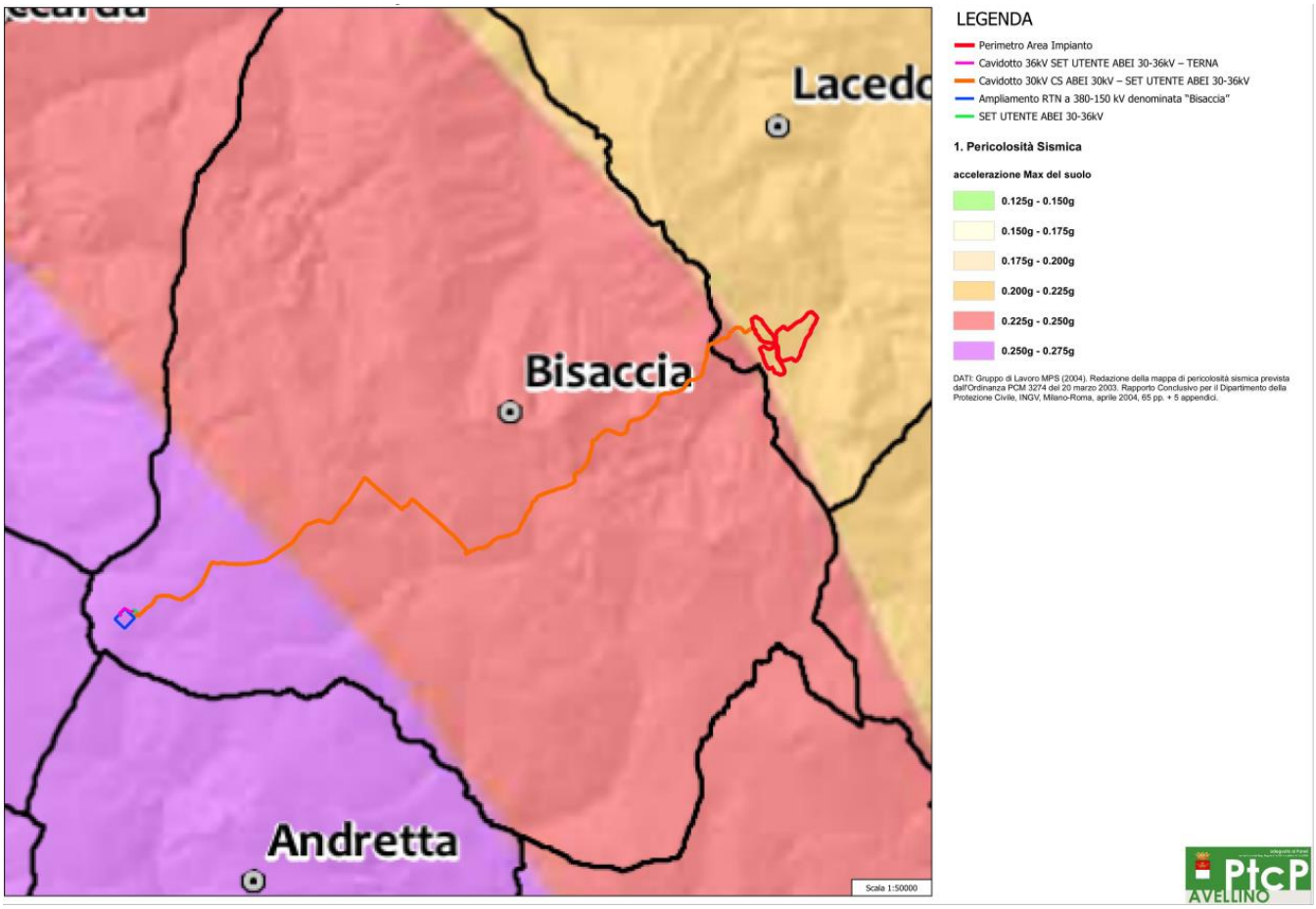


Figura 63 – PTCP Pericolosità sismica

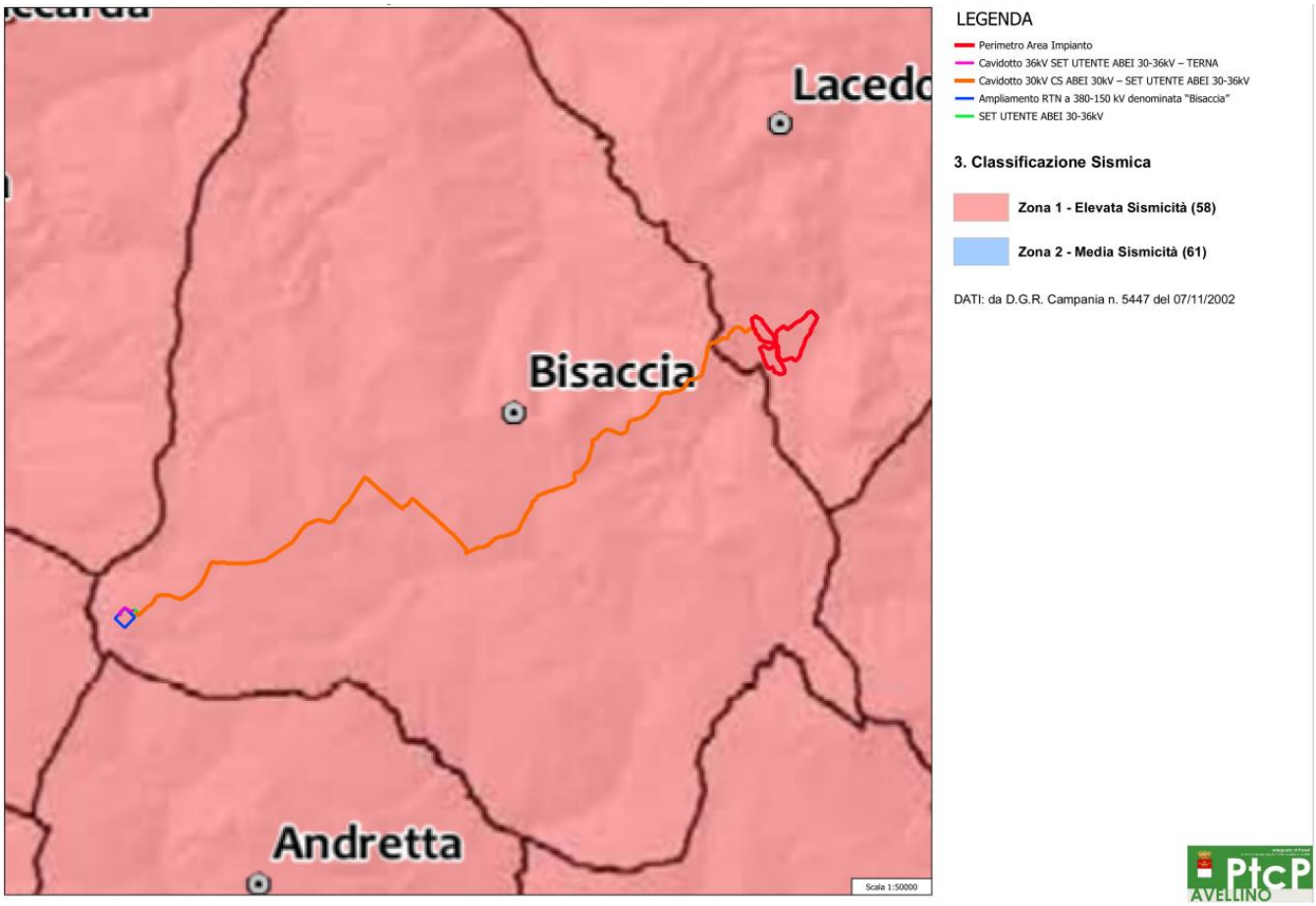


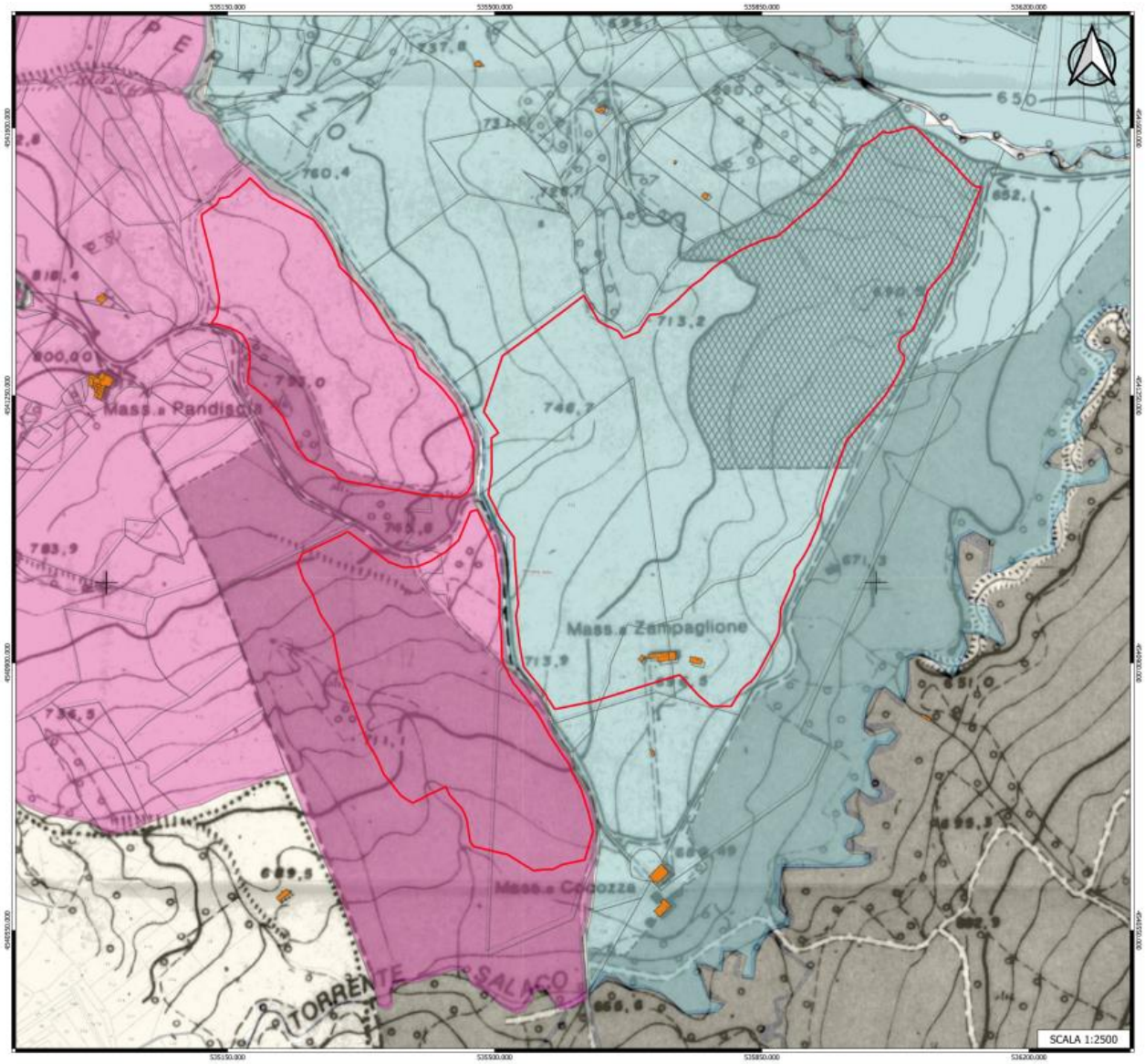
Figura 64 – PTCP Classificazione sismica

L'impianto rientra in zona ad elevata sismicità.

4.5.3 Piano regolatore Lacedonia

Il comune di Lacedonia non risulta essere dotato di un Piano Urbanistico Comunale approvato; in attesa dell'adozione del PUC in corso di redazione lo strumento urbanistico attualmente vigente nel Comune di Lacedonia (AV) è il Piano Regolatore Comunale (PRG).

La pianificazione comunale vigente per il territorio comunale di Lacedonia corrisponde al Piano Regolatore Generale, approvato con Decreto del Commissario Prefettizio n. 2 del 14/02/1992, in esecuzione della Delibera di Giunta Esecutiva n. 423 del 03/12/1991.


Mass.a Randisola
Mass.a Zampaglione
Mass.a Cocozza
TORRENTE SALACO
SCALA 1:2500

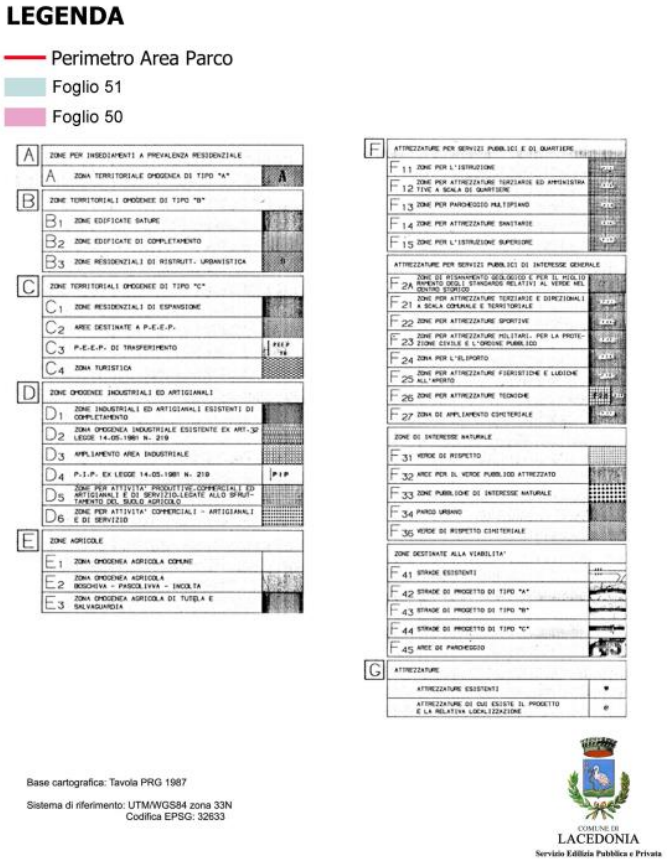


Figura 65 – Piano Regolatore Generale Comune di Lacedonia

Il PRG tipizza le aree interessate dall'intervento in progetto come zona E1 "Zona omogenea agricola comune", E2 "Zona omogenea agricola boschiva – pascoliva – incolta" e C4 "Zona turistica", come individuato anche dal Certificato di Destinazione Urbanistica.

In conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003, la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole dagli strumenti urbanistici comunali vigenti; per quanto concerne la zona turistica è conforme all'edificazione di residenze destinate esclusivamente al soggiorno stagionale o temporaneo, ma anche all'installazione di attrezzature che possono costituire incentivo per lo sviluppo della zona e quindi alla produzione di beni o di servizi per la collettività.

4.6 Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI)

La Legge n. 183/1989 sulla difesa del suolo ha stabilito che il bacino idrografico, inteso come "il territorio dal quale le acque pluviali o di fusione delle nevi e dei ghiacciai, defluendo in superficie, si raccolgono in un determinato corso d'acqua direttamente o a mezzo di affluenti, nonché il territorio che può essere allagato dalle acque del medesimo corso d'acqua, ivi compresi i suoi rami terminali con le foci in mare ed il litorale marittimo prospiciente".

Per la difesa del territorio e la tutela della vita umana, dei beni ambientali e culturali delle attività economiche, del patrimonio edilizio da eventi quali frane e alluvioni e contrastare il susseguirsi di catastrofi idrogeologiche sul territorio nazionale sono stati emanati una serie di provvedimenti normativi, fino a giungere al T.U. 152/2006 "Norme in materia ambientale".

Tale decreto ha i seguenti obiettivi:

- difesa del suolo;
- risanamento delle acque;
- fruizione del patrimonio idrico per gli usi di razionale sviluppo economico e sociale;
- tutela dell'ambiente.

Nel suddetto decreto, inoltre, è stato individuato nel bacino idrografico l'ambito fisico di riferimento per il complesso delle attività di pianificazione. Infatti, nell'art. 65 del T.U. è stabilito che "*i Piani di Bacino Idrografico possono essere redatti ed approvati anche per sottobacini o per stralci relativi a settori funzionali*".

Il primo Piano Stralcio funzionale del Piano di Bacino è costituito dal Piano Stralcio per la difesa dal Rischio Idrogeologico nel quale sono individuate le aree a rischio idrogeologico, la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia e definizione delle stesse.

I Piani Stralcio per l'Assetto Idrogeologico, elaborati dalla Autorità di Bacino, producono efficacia giuridica rispetto alla pianificazione di settore, ivi compresa quella urbanistica, ed hanno carattere immediatamente vincolante per le amministrazioni ed Enti Pubblici nonché per i soggetti privati. Strumento di governo del bacino idrografico è il Piano di Bacino, che si configura quale documento di carattere conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate

le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, difesa e valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato. La Legislazione ha individuato nell'Autorità di Bacino l'Ente deputato a gestire i territori coincidenti con la perimetrazione dei bacini e gli schemi idrici ad essi relativi attraverso la redazione di appositi Piani di Bacino che costituiscono il principale strumento di pianificazione dell'ADB.

Con D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. sono state soppresse le Autorità di bacino di cui alla ex L. 183/89 e istituite, in ciascun distretto idrografico, le Autorità di bacino Distrettuale. Ai sensi dell'art. 64, comma 1, del suddetto D.lgs. 152/2006, come modificato dell'art. 51, comma 5 della Legge 221/2015, il territorio nazionale è stato ripartito in 7 distretti idrografici tra i quali quelli dell'Appenino Meridionale, comprende i bacini idrografici nazionali Liri- Garigliano e Volturno, i bacini interregionali Sele, Sinni e Noce, Bradano, Saccione, Fortone e Biferno, Ofanto, Lao, Trigno ed i bacini regionali della Campania, della Puglia, della Basilicata, della Calabria, del Molise. Le Autorità di Bacino Distrettuali, dalla data di entrata in vigore del D.M. n.294/2016, a seguito della soppressione delle Autorità di Bacino Nazionali, Interregionali e Regionali, esercitano le funzioni e i compiti in materia di difesa del suolo, tutela delle acque e gestione delle risorse idriche previsti in capo alle stesse dalla normativa vigente nonché ogni altra funzione attribuita dalla legge o dai regolamenti. Con il DPCM del 4 aprile 2018 (pubblicato su G.U. n.135 del 13/06/2018) – emanato ai sensi dell'art. 63, c.4 del decreto legislativo n.152/2006 – è stata infine data definitiva operatività al processo di riordino delle funzioni in materia di difesa del suolo e di tutela delle acque avviato con Legge 221/2015 e con D.M. 294/2016.

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell' Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino nazionali, regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale.

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta delle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.
Il territorio di Avellino ricade nell'ambito di competenza dell'ex Autorità di Bacino Ofanto.

In funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, il Piano individua differenti regimi di tutela per le seguenti aree:

- Aree a alta probabilità di inondazione (AP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- Aree a media probabilità di inondazione (MP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- Aree a bassa probabilità di inondazione (BP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni;

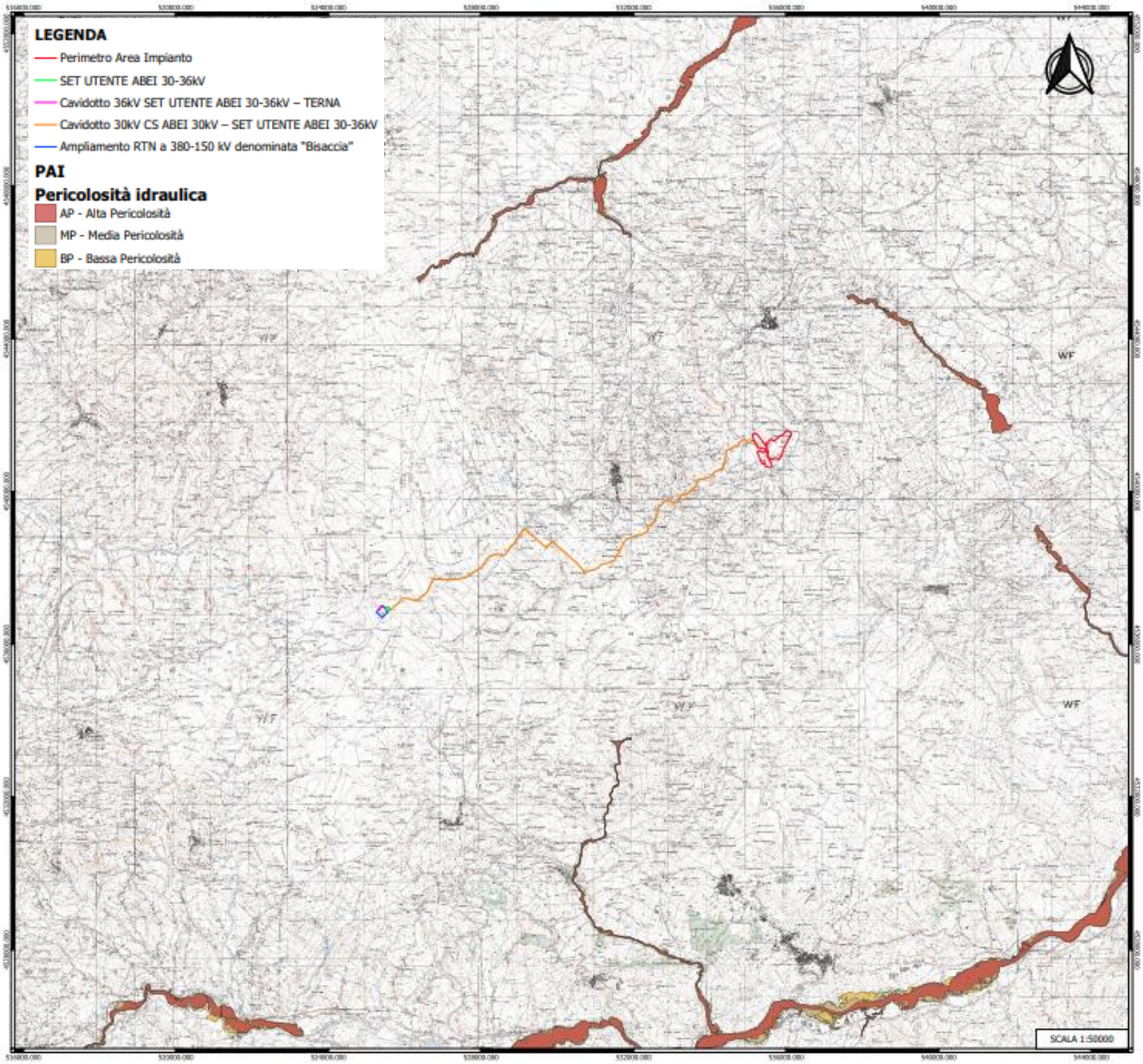


Figura 66 – Pericolosità Idraulica (PAI)

Inoltre, il territorio è stato inoltre suddiviso in tre fasce a Pericolosità Geomorfologica crescente:

- PG1 aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità geomorfologia media e bassa), che si riscontrano in corrispondenza di depositi alluvionali (terrazzi, letti fluviali, piane di esondazione) o di aree morfologicamente spianate (paleosuperfici);
- PG2 aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità geomorfologia elevata), ovvero versanti più

o meno acclivi (a secondo della litologia affiorante), creste strette ed allungate, solchi di erosione ed in genere tutte quelle situazioni in cui si riscontrano bruschi salti di acclività;

- PG3 aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità geomorfologia molto elevata), le quali comprendono tutte le aree già coinvolte da un fenomeno di dissesto franoso.

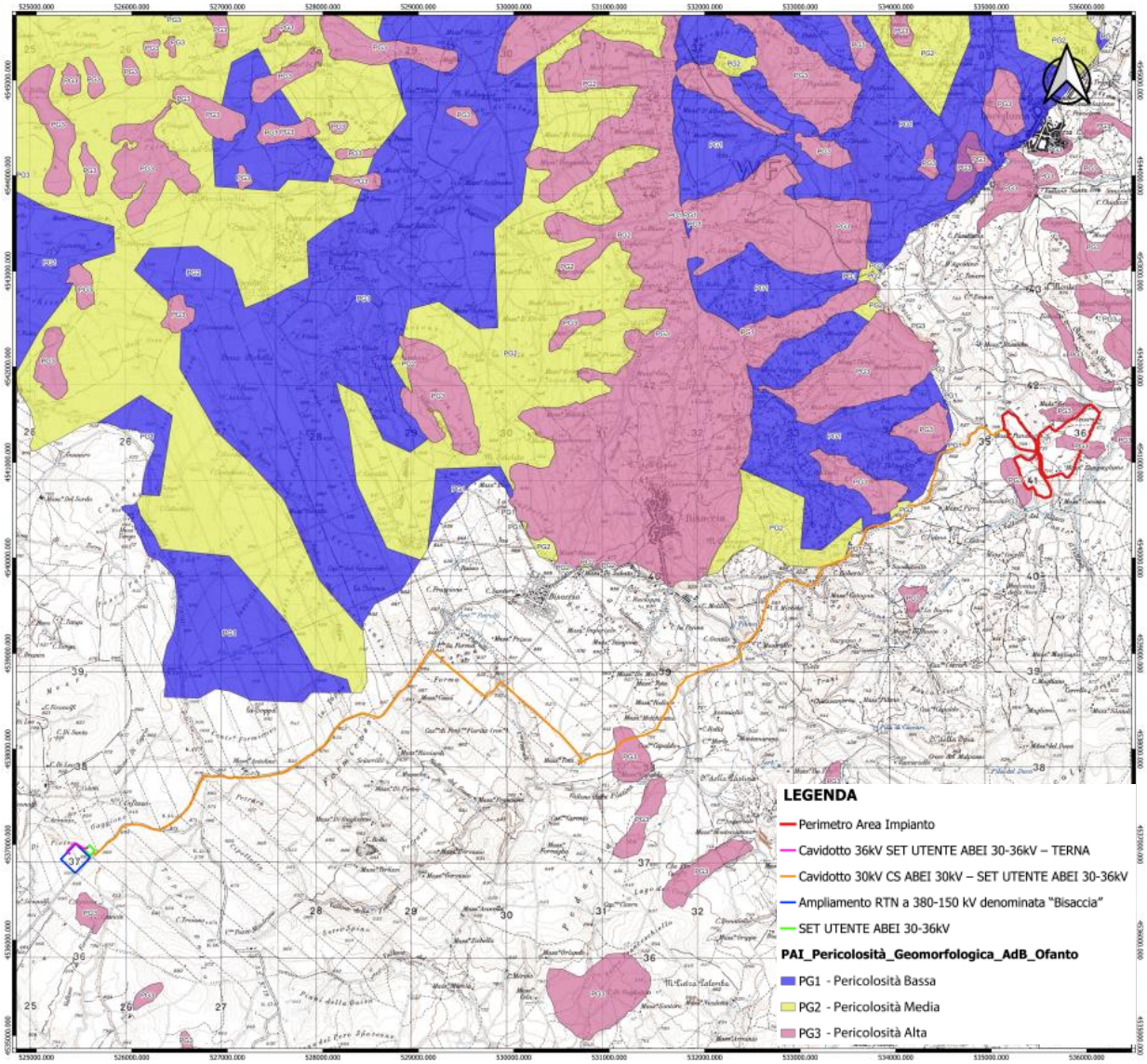


Figura 67 – Pericolosità Geomorfologica (PAI)

Dall'esame della cartografia del Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino della Regione Campania, sia l'area di impianto in esame che il cavidotto non ricadono in zone segnalate a Pericolosità Idraulica.

Porzioni del cavidotto in esame ricadono in areali a pericolosità Geomorfologica PG1 e PG3, ma visto il percorso su strada non interferirà in alcun modo con il progetto.

In conclusione si ritiene che la realizzazione dell'impianto in oggetto sia compatibile con le prescrizioni e le finalità del PAI, e pertanto che non esistano preclusioni dal punto di vista geomorfologico ed idraulico alla realizzazione dell'opera in progetto.

4.8 Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

In ottemperanza alla Direttiva Europea 2007/60/CE, recepita in Italia dal D.Lgs. 49/2010, il Piano di Gestione del Rischio delle Alluvioni rappresenta lo strumento con cui valutare e gestire il rischio alluvioni per ridurre gli impatti negativi per la salute umane, l'ambiente, il patrimonio culturale e le attività economiche. Sulla base delle criticità emerse dall'analisi delle mappe di pericolosità e rischio sono state individuate le misure di prevenzione, protezione, preparazione e recupero post–evento per la messa in sicurezza del territorio.

In tale processo di pianificazione, il Piano permette il coordinamento dell'Autorità di Bacino e della Protezione Civile per la gestione in tempo reale delle piene, con la direzione del Dipartimento Nazionale. Tutto il materiale costituente il processo di formazione del Piano di Gestione è consultabile e scaricabile a partire dalle Mappe della pericolosità e del rischio di alluvioni.

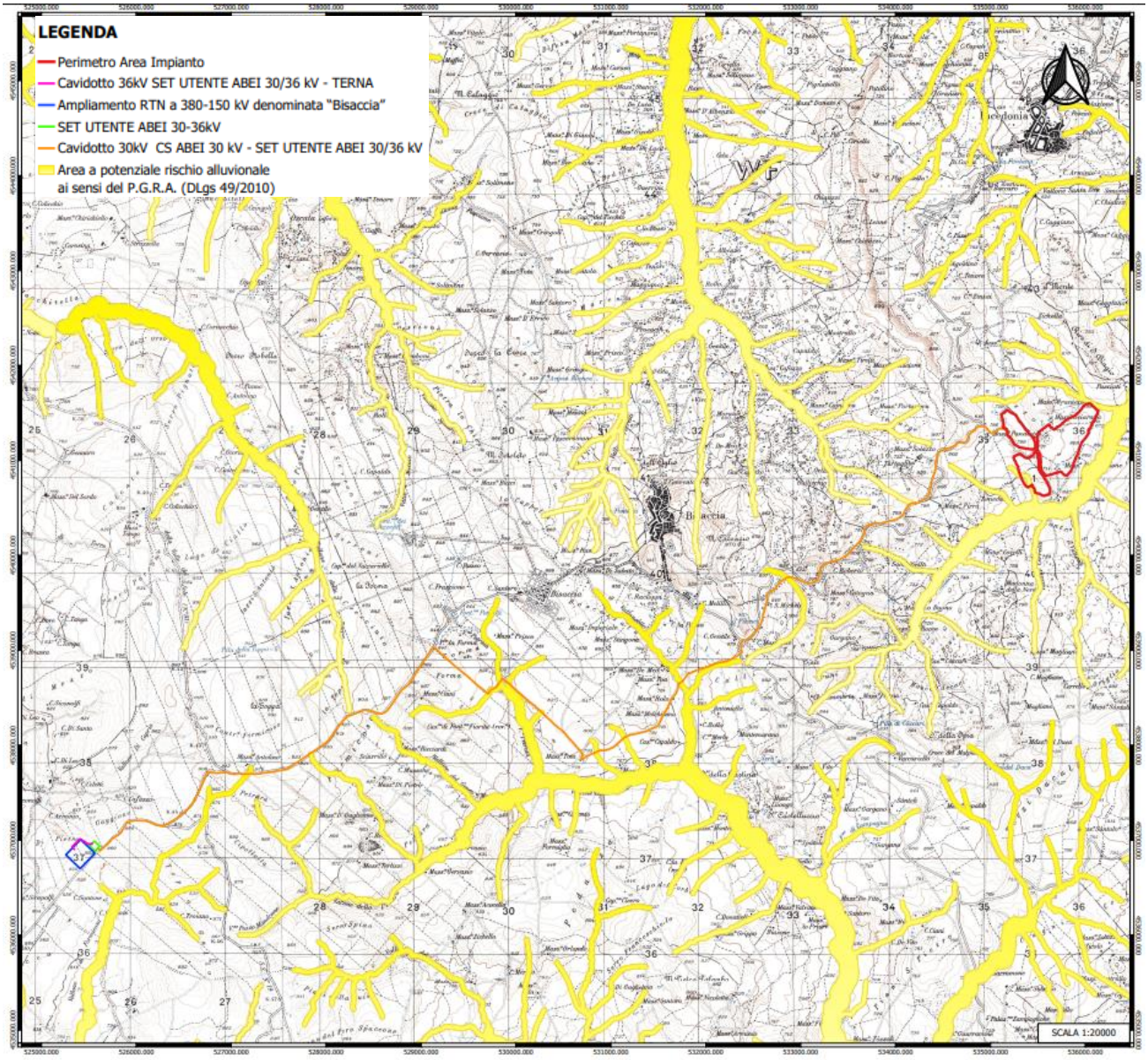


Figura 68 – Carta della Pericolosità Idraulica (PGRA)

Come si evince dalla Carta della Pericolosità Idraulica l'area impianto non risulta interessata da un'area di pericolosità idraulica II ciclo, a meno di una piccola porzione nella quale però non saranno istallati i pannelli; bisogna tuttavia sottolineare che parte del cavidotto interferisce con

aree a potenziale rischio alluvionale (APSFR) segnalate dal PGRA che verranno superate tramite la metodologia T.O.C. o staffaggio su struttura esistente.

4.9 Vincolo Idrogeologico

Le modalità d'uso del territorio al fine di tutelarne l'assetto idrogeologico, il paesaggio e l'ambiente, risulta essere disciplinato dal Regio Decreto Legislativo 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani", che istituisce il vincolo idrogeologico. Il R.D. 3267/23 ed il R.D. 1126/26 "Approvazione regolamento attuativo del R.D. 3267/23" hanno gettato le basi della tutela dell'assetto dei versanti e dei territori montani dal dissesto idrogeologico, sottoponendo a vincolo i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con i contenuti del Regio Decreto, possono con danno pubblico perdere di stabilità, subire denudazione o turbamento del regime delle acque (art 1 del RD 3267/23). Sempre ai sensi della medesima normativa, la trasformazione dei boschi e dei terreni saldi in altre qualità di coltura, in terreni soggetti a periodica lavorazione e, come successivamente stabilito, in altre forme d'uso, è subordinata ad autorizzazione e a modalità appositamente prescritte allo scopo di prevenire i danni di cui all'art.1 del R.D. 3267/23.

Vengono inoltre prescritte particolari forme di gestione dei boschi, dei terreni cespugliati nonché dei lavori di dissodamento dei terreni vegetati e saldi e dei terreni a coltura agraria. Anche il pascolo viene appositamente regolamentato.

Il Vincolo Idrogeologico in generale non preclude la possibilità di intervenire sul territorio, ma segue l'integrazione dell'opera con il territorio. Un territorio che deve rimanere integro e fruibile anche dopo l'azione dell'uomo, rispettando allo stesso tempo i valori paesaggistici dell'ambiente.

Il Vincolo Idrogeologico, regolamentando di fatto l'uso del suolo e i suoi cambiamenti, ha una valenza fortemente paesistica.

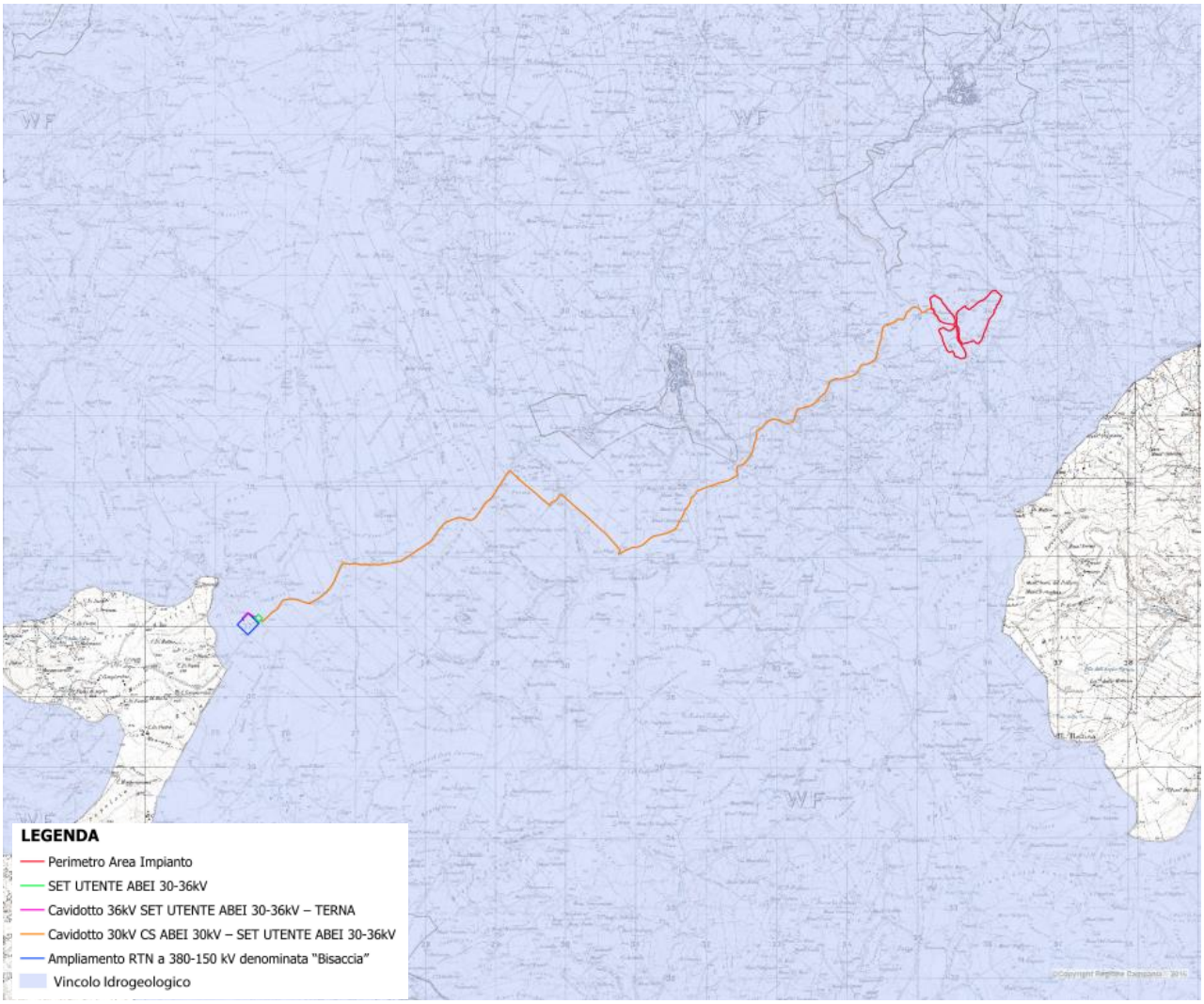


Figura 69 – Vincolo idrogeologico

L'impianto ricade all'interno del vincolo idrogeologico.

A tal proposito, si ricorda che l'intervento in oggetto consiste nella messa in opera di un impianto fotovoltaico, ed in quanto tale non comporta modifiche morfologiche del territorio, in riferimento all'articolo art 1 del RD 3267/23, tali da perdere di stabilità, subire denudazione o turbamento del regime delle acque.

4.10 Piano di tutela delle acque (PTA)

In attuazione della Direttiva 2000/60/CE, che ha istituito un quadro coerente ed efficace per le azioni da adottare in materia di acque in ambito comunitario, sono state emanate norme nazionali che ne percepiscono le finalità di tutela e protezione delle risorse idriche e gli indirizzi orientati ad usi sostenibili e durevoli delle stesse.

Il Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania (PTA) rappresenta, ai sensi del D. Lgs. 152/2006 e dalla Direttiva europea 2000/60 CE (Direttiva Quadro sulle Acque), lo strumento regionale per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corpi idrici superficiali e sotterranei e della protezione e valorizzazione delle risorse idriche. Esso si fonda sostanzialmente sui principi di conservazione, risparmio e riutilizzo della risorsa idrica attraverso un uso consapevole della stessa.

La Regione Campania, con D.G.R. n. 1220 del 06.07.2007, ha adottato il PTA 2007 e con successiva D.G.R. n. 830 del 28.12.2017 ha approvato gli indirizzi strategici per la pianificazione della tutela delle acque in Campania ed ha disposto l'avvio della fase di consultazione pubblica ai sensi dell'art.122, comma 2 del D. Lgs. 152/2006.

Ai sensi dell'art. 121 del D. Lgs. n. 152/2006, la Giunta regionale con D.G.R. n. 433 del 03/08/2020 ha poi adottato la proposta di aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania, inviata, ai sensi dell'art. 121, comma 5, del D. Lgs. n. 152/06, all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale ed al Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

Acquisito il parere favorevole dell'Autorità di Distretto sul PTA ed integrato ed aggiornato secondo le prescrizioni dello stesso Distretto, con D,G,R, n. 440 del 12.10.2021 la Regione Campania ha approvato il PTA 2020/2026.

Come detto in precedenza, il Piano di Tutela delle Acque (PTA) è lo strumento regionale per la pianificazione della tutela qualitativa e quantitativa delle acque, mediante il quale sono individuati gli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici regionali, compresi quelli a specifica destinazione, e le azioni volte a garantirne il relativo conseguimento o mantenimento, nonché le misure di tutela qualitativa e quantitativa, tra loro integrate e coordinate, a scala di bacino idrografico. Esso è redatto in coerenza con il Piano di Gestione delle Acque.

II PTA è altresì sviluppato in coerenza con il documento "Progetto di Piano - Struttura e Strategia del Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania, adottato con DGRC n. 830del 28.12.2017 pubblicata sul BURC n. 6 del gennaio 2018, nell'ambito del quale e stata definitala strategia e gli obiettivi per la pianificazione di settore.

Il PTA, tra l'altro, definisce le misure necessarie per:

- ✓ la protezione dei corpi idrici superficiali e sotterranei ed il risanamento di quelli che non hanno raggiunto lo stato di qualità "buono" al 2015;
- ✓ l'uso sostenibile della risorsa acqua;
- ✓ le misure integrate di tutela qualitativa e quantitativa della risorsa idrica, che garantiscano anche la naturale auto depurazione dei corpi idrici e la loro capacita di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

Il PTA regolamenta gli usi in atto e futuri, secondo i principi di conservazione, risparmio e riutilizzo dell'acqua per non compromettere l'entità del patrimonio idrico e consentirne l'uso, con priorità per quello potabile, nel rispetto del minimo deflusso vitale in alveo.

Il PTA adotta misure di tutela quantitativa volte ad assicurare l'equilibrio del bilancio idrico, ai sensi del D.lgs. n. 152/2006, e tenendo conto dei fabbisogni, delle disponibilità, del deflusso minimo vitale, della capacita di ravvenamento della falda e delle destinazioni d'uso della risorsa compatibili con le relative caratteristiche qualitative e quantitative.

Le NTA hanno efficacia immediatamente vincolante per le amministrazioni e gli enti pubblici territoriali, i quali entro 12 mesi dalla data di pubblicazione sul BURC, attivano le procedure necessarie ad adeguare i rispettivi piani di settore, gli strumenti di pianificazione ambientale, urbanistica e territoriale, alle disposizioni e agli obiettivi del presente Piano. II PTA, salvo nei casi espressamente previsti, ha efficacia immediatamente vincolante per i soggetti privati.

Nel PTA si distinguono, quali corpi idrici oggetto di analisi, monitoraggio e programmazione delle misure, all'interno del territorio regionale, in linea con quanto definito nel PGA e in linea con le specifiche di cui ai decreti ministeriali emanati in attuazione del D.Lgs.152/2006, i seguenti corpi idrici:

a) corpi idrici superficiali: laghi aventi superficie inferiore a 0,2 km2 e corsi d'acqua con bacinoidrografico di superficie minore di 10 km2;
b) corpi idrici sotterranei: tutti i volumi distinti di acque sotterranee contenute da uno o più acquiferi e comunque tutti i corpi idrici da cui sono estratti più di 10 mc/giorno di acqua peruso potabile, attuale o futuro o servono più di 50 persone.

Il PTA è l'articolazione di dettaglio, a scala regionale, del Piano di Gestione Acque dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale (PGdA), previsto dall'articolo 117 del D. Lgs 152/2006 che, per ogni distretto idrografico, definisce le misure (azioni, interventi, regole) e le risorse necessarie al raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla richiamata direttiva europea che istituisce il "Quadro per l'azione comunitaria in materia di acque - WFD".
II PTA è redatto, quindi, in coerenza con il Piano di Gestione delle Acque redatto dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale.
Il Progetto risulta compatibile con il Piano di tutela delle acque e con il Piano di gestione delle acque in quanto l'impianto fotovoltaico, non prevedendo prelievi o scarichi idrici, non potrà interferire con il rischio di contaminazione delle acque.
In fase di esercizio i moduli fotovoltaici saranno oggetto di lavaggio in funzione degli eventi atmosferici, orientativamente con cadenza semestrale, ad ogni modo la risorsa idrica non sarà prelevata in loco e per il lavaggio non verranno usati additivi o solventi di nessun tipo.

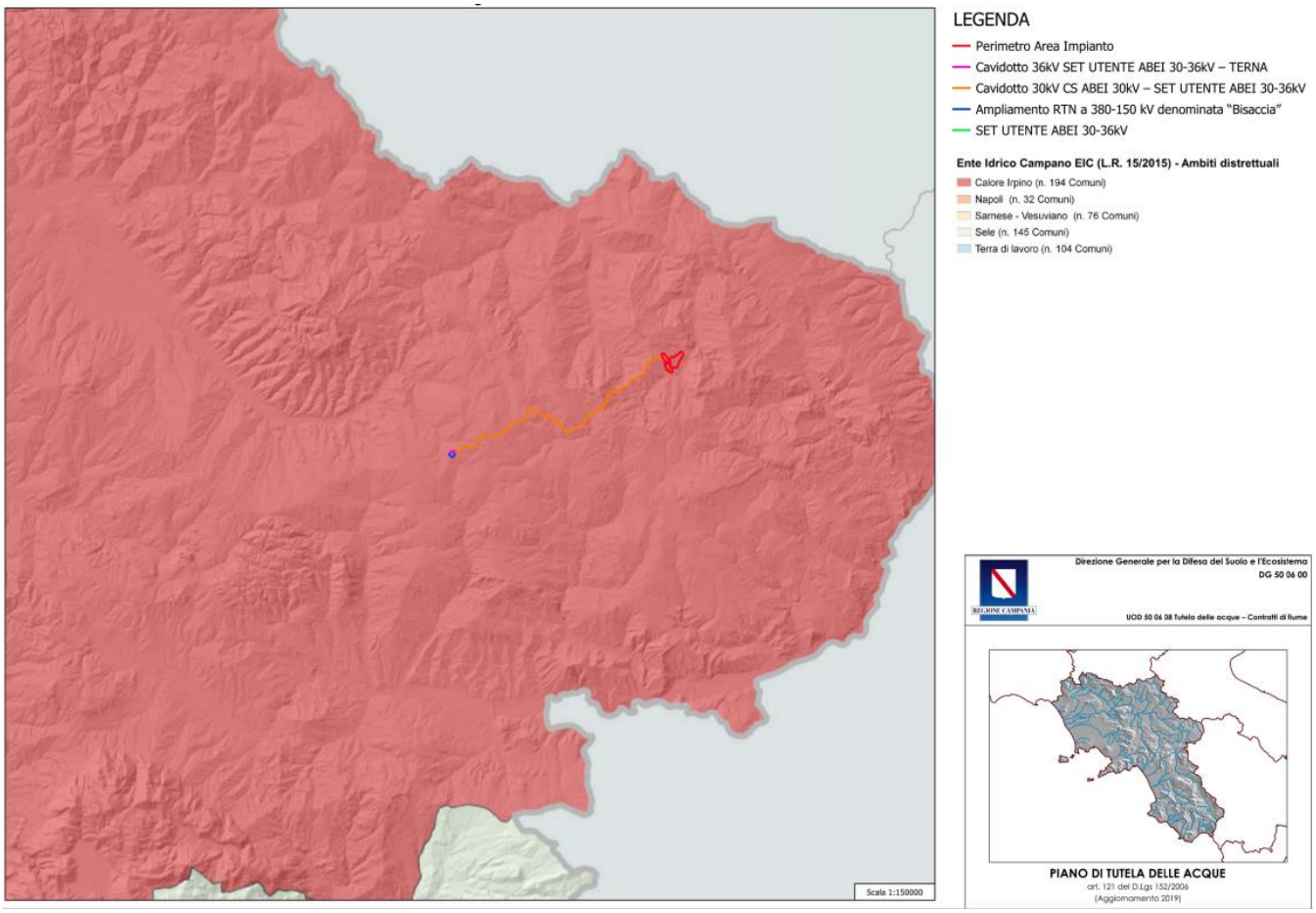


Figura 70 – PTA Carta degli ambiti distrettuali

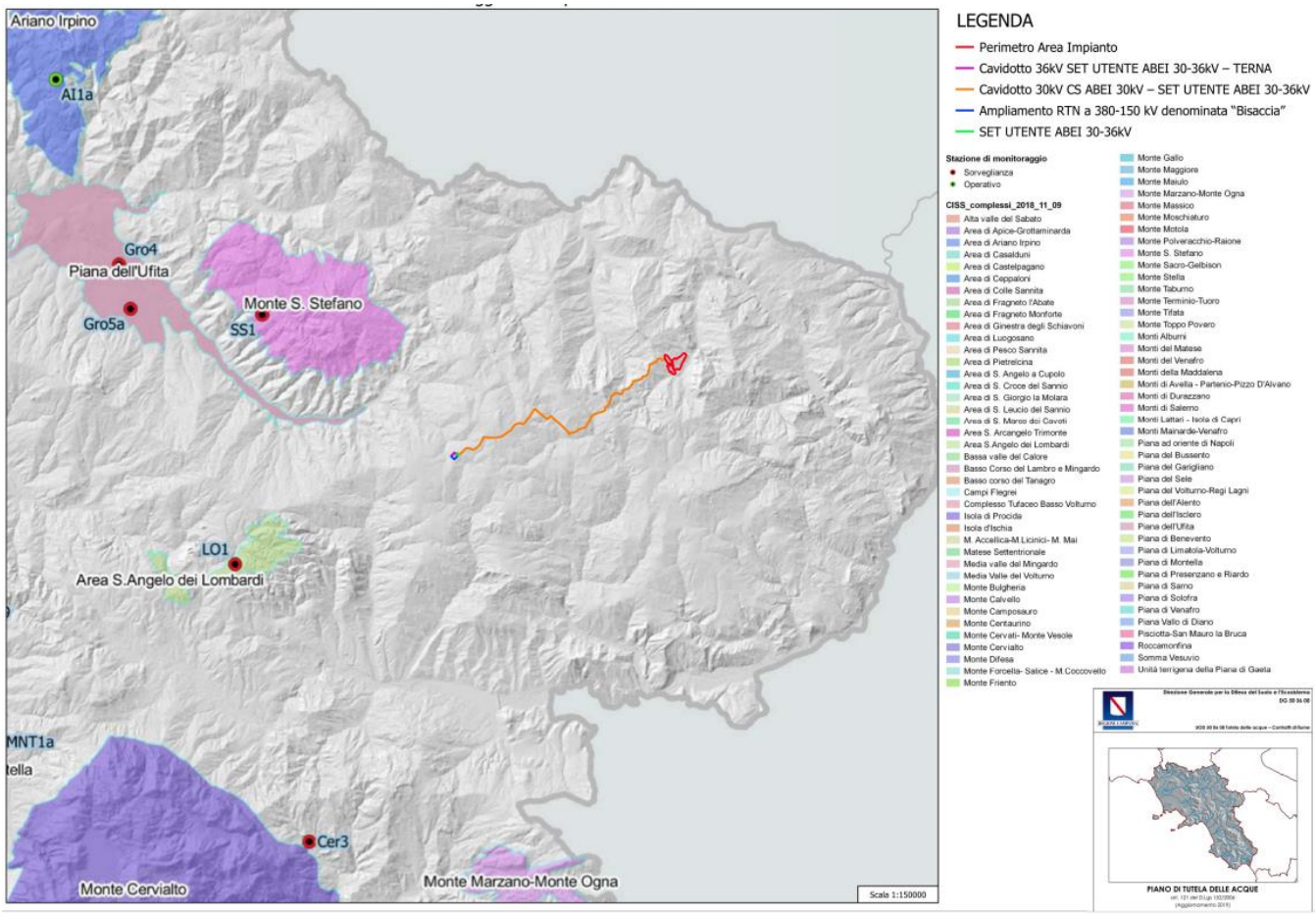


Figura 71 – PTA Rete di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei

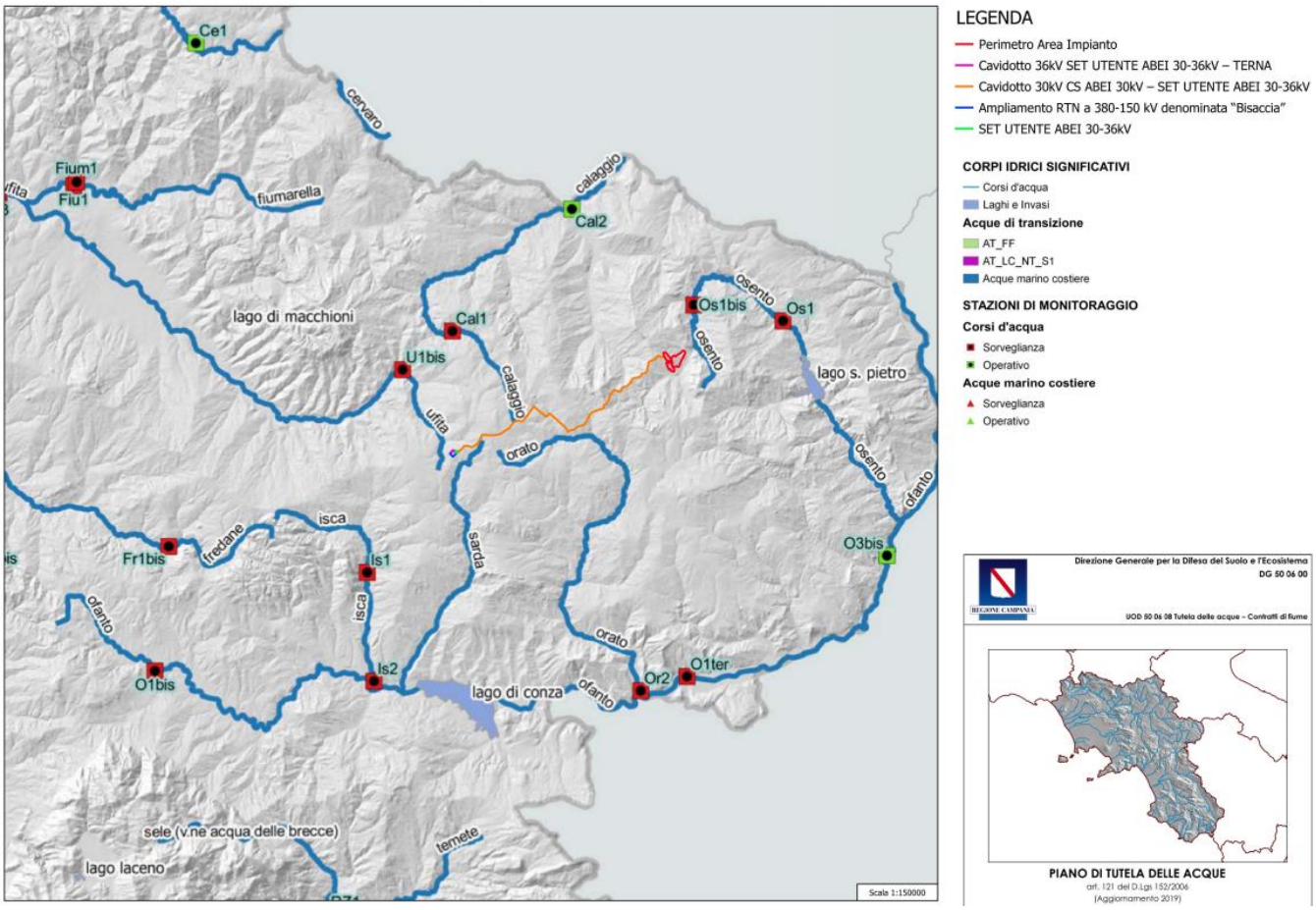


Figura 72 – PTA Rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali

L'impianto ricade all'interno dell'Ambito Distrettuale "Calore Irpino".

4.12 Vincolo Ambientale

Tra i vincoli ambientali ricadono tutte le aree naturali, seminaturali o antropizzate con determinate peculiarità, è possibile distinguere tra:

1. le aree protette dell'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP);
2. le Important Bird Areas (I.B.A.);
3. le aree Ramsar, aree umide di importanza internazionale.
4. la Rete Natura 2000, costituita ai sensi della Direttiva "Habitat" dai Siti di Importanza

Comunitari (SIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) previste dalla Direttiva "Uccelli";

4.12.1 Aree Naturali Protette (EUAP)

Le aree protette sono un insieme rappresentativo di ecosistemi ad elevato valore ambientale e, nell'ambito del territorio nazionale, rappresentano uno strumento di tutela del patrimonio naturale; la loro gestione è impostata sulla conservazione dei processi naturali, senza che ciò ostacoli le esigenze delle popolazioni locali.

È palese la necessità di ristabilire in tali aree un rapporto equilibrato tra l'ambiente, nel suo più ampio significato, e l'uomo, ovvero di realizzare, in "maniera coordinata", la conservazione dei singoli elementi dell'ambiente naturale integrati tra loro, mediante misure di regolazione e controllo, e la valorizzazione delle popolazioni locali mediante misure di promozione e di investimento. La "legge quadro sulle aree protette" (n. 394/1991), è uno strumento organico per la disciplina normativa delle aree protette in precedenza soggette ad una legislazione disarticolata sul piano tecnico e giuridico. Attualmente è in vigore il 6° aggiornamento, approvato con Delibera della Conferenza Stato Regioni del 17 dicembre 2009 e pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31.05.2010. L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (EUAP) è stilato, e periodicamente aggiornato, dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio – Direzione per la Conservazione della Natura, e raccoglie tutte le aree naturali protette, marine e terrestri, ufficialmente riconosciute.

L'istituzione delle aree protette deve garantire la corretta armonia tra l'equilibrio biologico delle specie, sia animali che vegetali, con la presenza dell'uomo e delle attività connesse. Scopo di tale legge è di regolamentare la programmazione, la realizzazione, lo sviluppo e la gestione dei parchi nazionali e regionali e delle riserve naturali, cercando di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese, di equilibrare il legame tra i valori naturalistici ed antropici, nei limiti di una corretta funzionalità dell'ecosistema.

L'art. 2 della legge quadro e le sue successive integrazioni individuano una classificazione delle aree protette che prevede le seguenti categorie:

- **Parchi nazionali**: sono costituiti da aree terrestri, marine, fluviali, o lacustri che contengano uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni

fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di interesse nazionale od internazionale per valori naturalistici, scientifici, culturali, estetici, educativi e ricreativi tali da giustificare l'intervento dello Stato per la loro conservazione;

- **Parchi regionali**: sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacustri ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore ambientale e naturalistico, che costituiscano, nell'ambito di una o più regioni adiacenti, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali;
- **Riserve naturali statali e regionali**: sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacustri o marine che contengano una o più specie naturalisticamente rilevanti della fauna e della flora, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche;
- **Zone umide**: sono costituite da paludi, aree acquitrinose, torbiere oppure zone di acque naturali od artificiali, comprese zone di acqua marina la cui profondità non superi i sei metri (quando c'è bassa marea) che, per le loro caratteristiche, possano essere considerate di importanza internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar;
- **Aree marine protette**: sono costituite da tratti di mare, costieri e non, in cui le attività umane sono parzialmente o totalmente limitate. La tipologia di queste aree varia in base ai vincoli di protezione;
- **Altre aree protette**: sono aree che non rientrano nelle precedenti classificazioni. Ad esempio parchi suburbani, oasi delle associazioni ambientaliste, ecc. Possono essere a gestione pubblica o privata, con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.

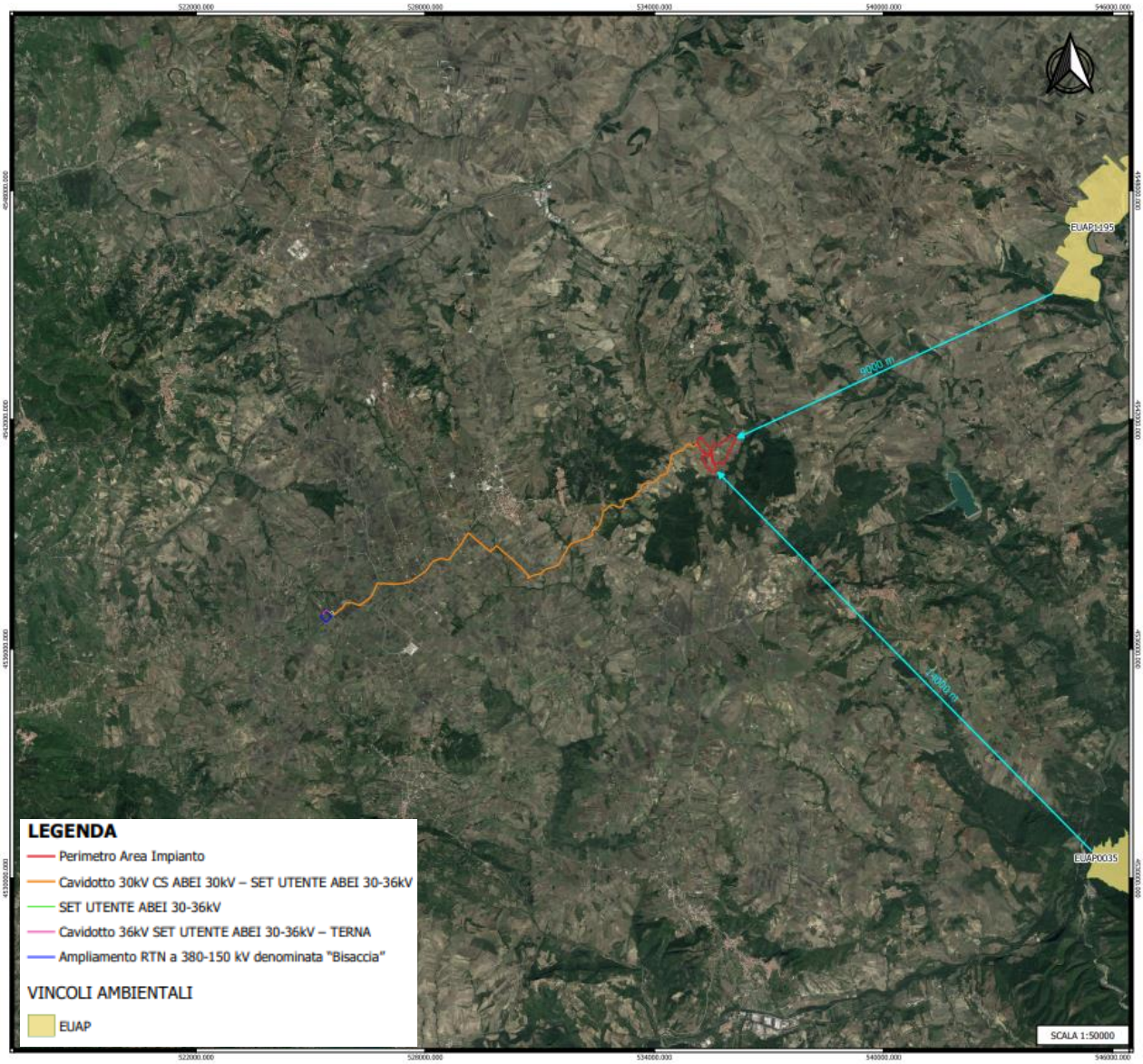


Figura 73 – Aree Protette EUAP

4.12.2 Important Bird Areas (I.B.A.)

Le Important Bird Areas identificano i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli ed è attribuito da BirdLife International, l'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste. Nate dalla necessità di individuare le aree

da proteggere attraverso la Direttiva Uccelli n. 409/79 che già prevedeva l'individuazione di "Zone di Protezione Speciali per la Fauna", le aree rivestono oggi grande importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente.

Una zona viene individuata come I.B.A. se ospita percentuali significative di popolazioni di specie rare o minacciate oppure se ospita eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie.

Molto spesso, per le caratteristiche che le contraddistinguono, tali aree rientrano tra le zone protette anche da altre direttive europee o internazionali, come ad esempio, la convenzione Ramsar. Le I.B.A. italiane sono attualmente 172 e i territori da esse interessate sono quasi integralmente stati classificati come ZPS in base alla Direttiva 79/409/CEE.

Figura 74 – Aree Protette IBA

4.12.3 Le Aree Ramsar

La Convenzione relativa alle zone umide di importanza internazionale, quali habitat degli uccelli acquatici, è stata firmata a Ramsar, in Iran il 2 febbraio 1971.

L'atto viene sottoscritto nel corso della "Conferenza Internazionale sulla Conservazione delle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici", promossa dall'Ufficio Internazionale per le Ricerche sulle Zone Umide e sugli Uccelli Acquatici (IWRB- *International Wetlands and Waterfowl Research Bureau*) con la collaborazione dell'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN - *International Union for the Nature Conservation*) e del Consiglio Internazionale per la protezione degli uccelli (ICBP - *International Council for bird Preservation*).

Oggetto della Convenzione di Ramsar sono la gran varietà di zone umide: le paludi e gli acquitrini, le torbiere, i bacini d'acqua naturali o artificiali, permanenti o transitori, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le distese di acqua marina, la cui profondità, durante la bassa marea, non supera i sei metri. Sono inoltre comprese le zone rivierasche, fluviali o marine, adiacenti alle zone umide, le isole o le distese di acqua marina con profondità superiore ai sei metri, durante la bassa marea, situate entro i confini delle zone umide, in particolare quando tali zone, isole o distese d'acqua, hanno importanza come habitat degli uccelli acquatici, ecologicamente dipendenti dalle zone umide.

L'obiettivo della Convenzione è la tutela internazionale delle zone umide mediante la loro individuazione e delimitazione, lo studio degli aspetti caratteristici, in particolare dell'avifauna, e la messa in atto di programmi che ne consentano la conservazione degli habitat, della flora e della fauna. Ad oggi sono 172 i paesi che hanno sottoscritto la Convenzione e sono stati designati 2.433 siti Ramsar per una superficie totale di 254,645,305 ettari.

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

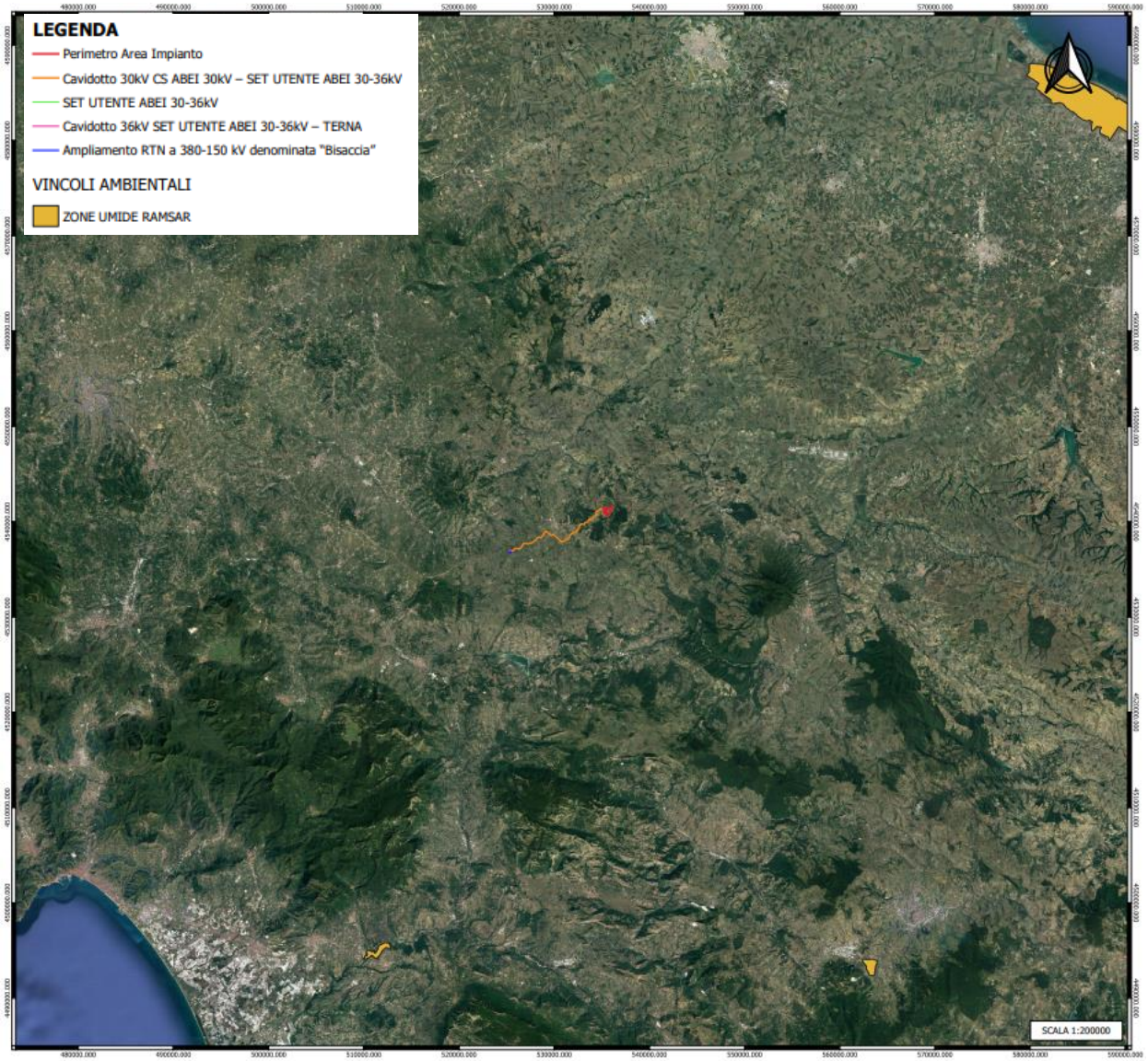


Figura 75 – Aree Protette Zone Umide

4.12.4 Rete Natura 2000

Rete Natura 2000 è la rete delle aree naturali e seminaturali d'Europa, cui è riconosciuto un alto valore biologico e naturalistico. Oltre ad habitat naturali, essa accoglie al suo interno anche habitat trasformati dall'uomo nel corso dei secoli. L'obiettivo di Natura 2000 è contribuire alla salvaguardia della biodiversità degli habitat, della flora e della fauna selvatiche attraverso l'istituzione di Zone di Protezione

Speciale sulla base della Direttiva "Uccelli" e di Zone Speciali di Conservazioni sulla base della "Direttiva Habitat".

Con la Direttiva 79/409/CEE, adottata dal Consiglio in data 2 aprile 1979 e concernente la conservazione degli uccelli selvatici, si introducono per la prima volta le zone di protezione speciale. La Direttiva "Uccelli" punta a migliorare la protezione di un'unica classe, ovvero gli uccelli. La Direttiva "Habitat" estende, per contro, il proprio mandato agli habitat ed a specie faunistiche e floristiche sino ad ora non ancora considerate.

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

In Italia l'individuazione delle aree viene svolta dalle Regioni, che ne richiedono successivamente la designazione al Ministero dell'Ambiente.

Le aree che compongono la rete Natura 2000 non sono riserve rigidamente protette dove le attività umane sono escluse; la Direttiva Habitat intende garantire la protezione della natura tenendo anche "conto delle esigenze economiche, sociali e culturali, nonché delle particolarità regionali e locali" (Art. 2). Soggetti privati possono essere proprietari dei siti Natura 2000, assicurandone una gestione sostenibile sia dal punto di vista ecologico che economico.

Zone a Protezione Speciale (ZPS)

La direttiva comunitaria 79/409/CEE "Uccelli", questi siti sono abitati da uccelli di interesse comunitario e vanno preservati conservando gli habitat che ne favoriscono la permanenza. Le ZPS corrispondono a quelle zone di protezione, già istituite ed individuate dalle Regioni lungo le rotte di migrazione dell'avifauna, finalizzate al mantenimento ed alla sistemazione degli habitat interni a tali zone e ad esse limitrofe, sulle quali si deve provvedere al ripristino dei biotopi distrutti e/o alla creazione dei biotopi in particolare attinenti alle specie di cui all'elenco allegato alla direttiva 79/409/CEE - 85/411/CEE - 91/244/CEE.

Zone Speciale di Conservazione (ZSC)

Ai sensi della Direttiva Habitat della Commissione europea, una Zona Speciale di Conservazione è un sito di importanza comunitaria in cui sono state applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino degli habitat naturali e delle popolazioni delle specie per cui il sito è stato designato dalla Commissione europea.

Un SIC viene adottato come Zona Speciale di Conservazione dal Ministero dell'Ambiente degli stati membri entro 6 anni dalla formulazione dell'elenco dei siti. Tutti i piani o progetti che possano avere incidenze significative sui siti e che non siano direttamente connessi e necessari alla loro gestione devono essere assoggettati alla procedura di valutazione di incidenza ambientale.

Siti di Interesse Comunitario (SIC)

I siti di Interesse Comunitario istituiti della direttiva Comunitaria 92/43/CEE "Habitat" costituiscono aree dove sono presenti habitat d'interesse comunitario, individuati in un apposito elenco. I SIC sono quei siti che, nella o nelle regioni biogeografiche cui appartengono, contribuiscono in modo significativo a mantenere o a ripristinare un tipo di habitat naturale di cui all'allegato "A" (DPR 8 settembre 1997 n. 357) o di una specie di cui all'allegato "B", in uno stato di conservazione soddisfacente e che può, inoltre, contribuire in modo significativo alla coerenza della rete ecologica "Natura 2000" al fine di mantenere la diversità biologica nella regione biogeografica o nelle regioni biogeografiche in questione.

Per le specie animali che occupano ampi territori, i siti di importanza comunitaria corrispondono ai luoghi, all'interno della loro area di distribuzione naturale, che presentano gli elementi fisici o biologici essenziali alla loro vita e riproduzione.

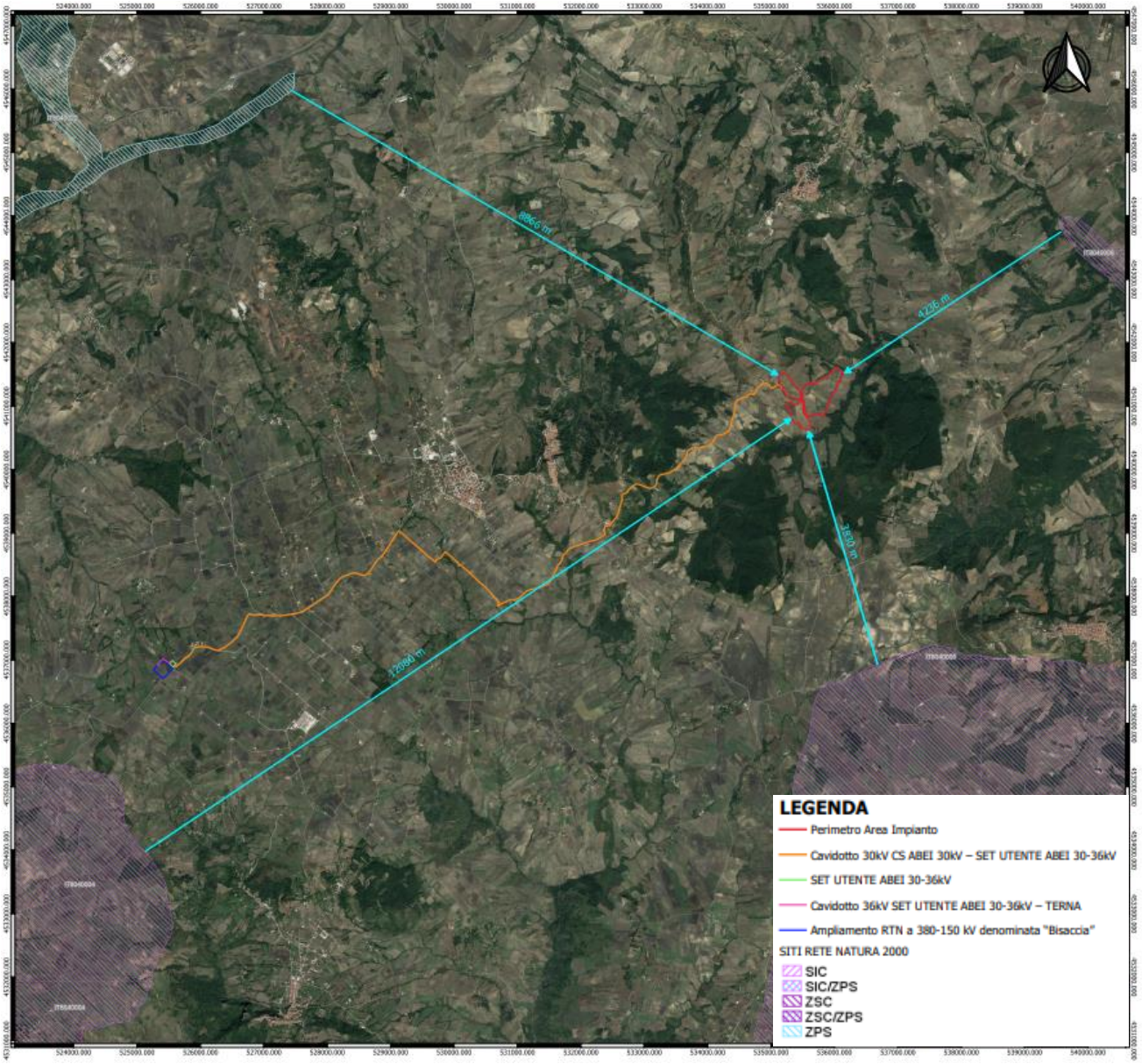


Figura 76 – Aree Rete Natura 2000

Come si può desumere dall'immagine, l'area di ingombro dell'impianto fotovoltaico in progetto con annessa opera di connessione non interferisce con nessuna delle aree citate.

Il sito più in prossimità risulta il IT8040005- ZSC – Bosco di Zampaglione a circa 3.8 km.

4.13 Aree non Idonee

Con il D.M. dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010 (G.U. 18 settembre 2010 n. 219) sono state approvate le "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", nello specifico, l'Allegato 3 determina i criteri per l'individuazione di aree non idonee con lo scopo di fornire un quadro di riferimento ben definito per la localizzazione dei progetti.

Alle Regioni spetta l'individuazione delle aree non idonee facendo riferimento agli strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica vigenti su quel territorio. Inoltre, come indicato dal punto d) dell'Allegato 3, l'individuazione di aree e siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell'ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico; la tutela di tali interessi è salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate, nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all'uopo preposte, che sono tenute a garantirla all'interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell'Impatto Ambientale nei casi previsti.

Dalla ricerca normativa effettuata è emerso che la Campania non abbia emanato le proprie linee guida per individuare aree non idonee all'installazione di impianti fotovoltaici. Di conseguenza, per il presente progetto, sono state considerate le aree non idonee previste dalle Linee guida nazionali:

Aree non idonee previste dal DM 10 settembre 2010	
1.	- siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO; - aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte seconda del D. Lgs. n.42/2004; - immobili e le 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 92143/Cee (i.e. SIC – Siti di Importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/Cee (i.e. ZPS – Zone di protezione speciale);
7.	- aree di rilevanza per l'avifauna identificate come "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); - istituende aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; - aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e semi-naturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; - aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle convezioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/Cee e 92/43/Cee), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
9.	- aree agricole interessate da produzioni agricolo-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 Dl 180/1998 e s.m.i.;
11.	- zone individuate ai sensi dell'articolo 142 del D. Lgs. n.42/2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

Tabella 17 - Aree non idonee definite dal DM 10 settembre 2010

L'art 142 del D. Lgs.42/2004 s.m.i. (cosiddetto Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio) definisce i beni paesaggistici tutelati ovvero:

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;

h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici:

i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;

l) i vulcani;

m) le zone di interesse archeologico.

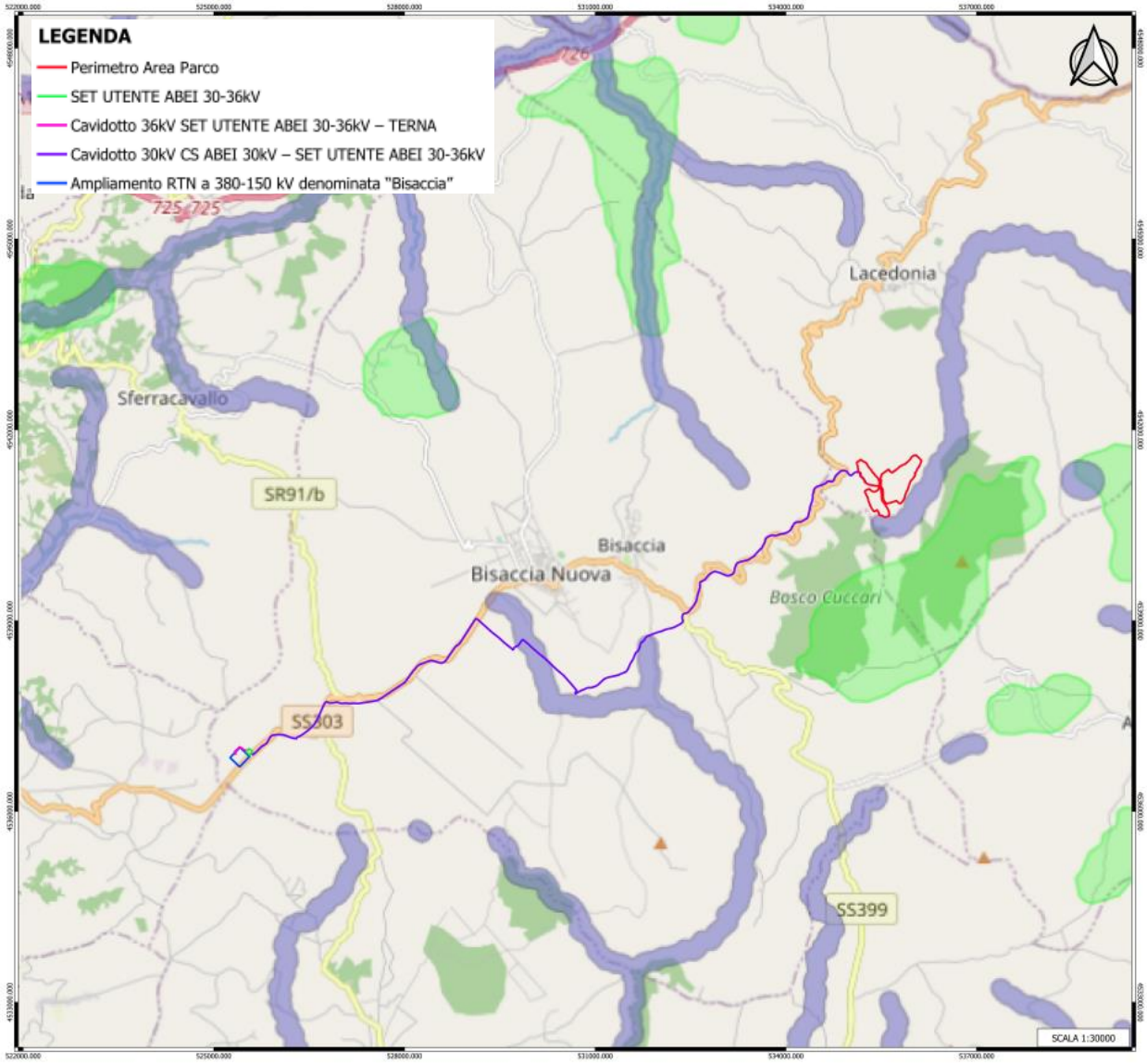


Figura 77 – Inquadramento Sitap,art.142 D.Lgs 42/04

Dall'analisi della documentazione cartografica, si rileva che l'impianto Fotovoltaico in progetto non ricade all'interno di beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'art.142, D.LGS 42/2004, ovvero le "aree tutelate per legge". Mentre, con riferimento al percorso del Cavidotto, è possibile osservare che parte di esso ricade in elementi idrologici fiumi torrenti e corsi d'acqua.

A tal riguardo si accenna che il cavidotto sarà realizzato interrato al di sotto della viabilità esistente tramite tecniche non invasive, prevedendo il ripristino dello stato die luoghi.

4.14 Aree Idonee

Il D.lgs. 199/2021 – "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", approvato l'08/11/2021, introduce alcune semplificazioni dei procedimenti per la realizzazione degli impianti e l'individuazione di nuove aree idonee. Tale decreto è stato poi aggiornato ed integrato dal D.L. n.17 del 01/03/2022 e dal D.L. n.50 del 17/05/2022.

Il suo obiettivo è di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050. Le aree idonee individuate per l'installazione degli impianti FER secondo l'art. 20 del D.lgs. 199/2021 e ss.mm.ii. comprendono:

a) i siti ove sono gia' 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, nonche', per i soli impianti solari fotovoltaici, i siti in cui, alla data di entrata in vigore della presente disposizione, sono presenti impianti fotovoltaici sui quali, senza variazione dell'area occupata o comunque con variazioni dell'area occupata nei limiti di cui alla lettera c-ter), numero 1), sono eseguiti interventi di modifica sostanziale per rifacimento, potenziamento o integrale ricostruzione, anche con l'aggiunta di sistemi di accumulo di capacita' non superiore a 8 MWh per ogni MW di potenza dell'impianto fotovoltaico;

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

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

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

c-ter) esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, 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, nonchè 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, nonchè 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.

Nel dettaglio, viene anche specificato che la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela pari a:

- 3 km nel caso di impianti eolici;
- 500 m se si tratta di impianti fotovoltaici.

Per gli impianti ricadenti nelle aree idonee vengono poi stabilite procedure autorizzative specifiche, disciplinate secondo le disposizioni di cui all’art. 22 del D.lgs. 199/2021.

In particolare, i termini delle procedure sono ridotti di un terzo.

Nell’immagine seguente è riportato un inquadramento dell’impianto in oggetto rispetto alle aree idonee individuate dal decreto, dalla quale è possibile affermare che l’area parco rientra in area idonea.

Per ogni approfondimento si rimanda inoltre all’elaborato grafico “E.32_Inquadramento_Aree_Idonee”.

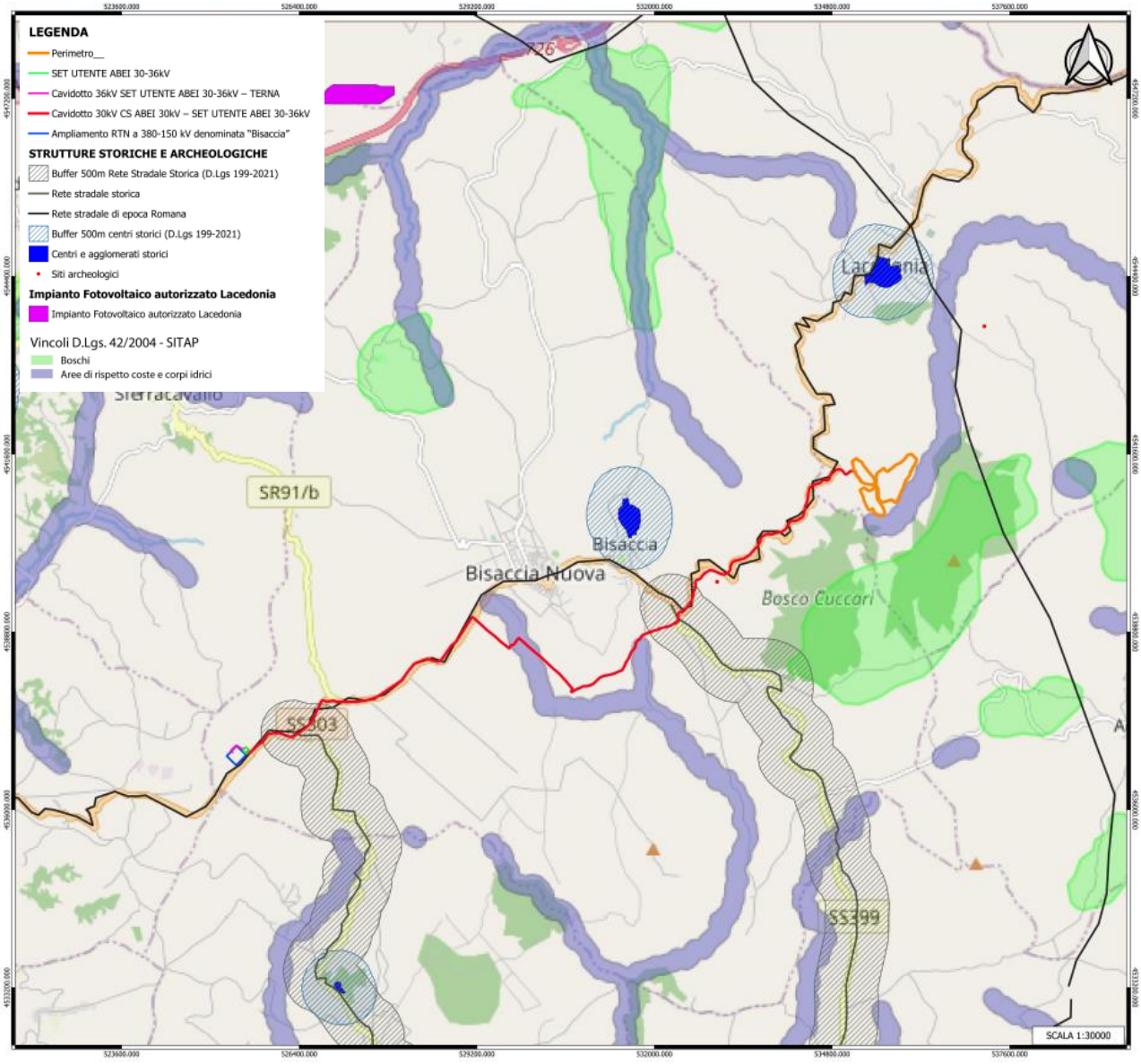


Figura 78 - Inquadramento delle opere in progetto rispetto alle aree idonee D.lgs. 199/2021

4.15 Normativa sui rifiuti

A partire dal 29 aprile 2006, data di entrata in vigore del D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale" la normativa nazionale sui rifiuti ha subito una profonda trasformazione. Le nuove regole sulla gestione dei rifiuti sono contenute, in particolare, nella "Parte quarta" del Decreto legislativo,

composta da 89 articoli (dal 177 al 266) e 9 allegati (più 5 sulle bonifiche). Il provvedimento, emanato in attuazione della legge 15 dicembre 2004 n. 308 ("Delega al Governo per il riordino, il coordinamento e l'integrazione della legislazione in materia ambientale"), ha riformulato infatti l'intera legislazione interna sull'ambiente, e ha sancito - sul piano della disciplina dei rifiuti - l'espressa abrogazione del D.lgs. 22/1997 (cd. "Decreto Ronchi").

Gli eventuali rifiuti provenienti dalla attività di cantiere verranno gestiti secondo le disposizioni del decreto legislativo 152/2006.

In particolare, durante l'esecuzione dei lavori e al termine degli stessi si prevederà un accurato monitoraggio delle aree attraversate dagli automezzi al fine di verificare se si è avuto lo sversamento di carburante e la contaminazione di alcune aree. In tal caso si provvederà allo smaltimento dei dispersi e alla bonifica dei siti secondo le prescrizioni dell'art.242 e segg. del D.Lgs 152/2006.

4.16 Piano Regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria

La Regione Campania ha adottato un Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria approvato con delibera di Giunta Regionale n. 167 del 14/02/2006 e pubblicato sul BURC numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007.

Il Piano è stato elaborato applicando e sviluppando le indicazioni della legislazione nazionale al fine di: ottemperare al D.Lgs. 351 del 4 agosto 1999 ed al D.M. 60 del 2 aprile 2002, per l'elaborazione di piani o di programmi di miglioramento della qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di uno o più inquinanti (ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm) superano il valore limite aumentato del margine di tolleranza oppure, i livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza così come stabilito dall'articolo 8 del decreto;

- ✓ ottemperare al D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351 per l'elaborazione di piani di mantenimento della qualità dell'aria, nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di superamento degli stessi, al fine di conservare

i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite così come stabilito dall'articolo 9 del D.Lgs. 351/99;

- ✓ rappresentare un piano integrato per tutti gli inquinanti normati;
- ✓ poter essere integrato ogni qualvolta la legislazione prescrive di prendere in considerazione nuovi inquinanti; anticipare le misure di piano dovute nel prossimo futuro per monossido di carbonio e benzene ai sensi dei suddetti decreti;
- ✓ migliorare la qualità dell'aria relativamente alle nuove problematiche emergenti quali produzione di ozono troposferico (in vista delle scadenze fissate dal recente D.Lgs. 183 del 21 maggio 2004), emissioni di idrocarburi policiclici aromatici ed altri composti organici volatili; conseguire un miglioramento con riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

La fase cruciale del processo di definizione del piano è la fase valutativa e, per gli inquinanti per cui è prescritta, la suddivisione del territorio regionale in zone. Le risultanze dell'attività di classificazione del territorio regionale ai fini della gestione della qualità dell'aria ambientale, definite come aggregazioni di comuni con caratteristiche il più possibile omogenee, sono le seguenti:

- IT0601 Zona di risanamento - Area Napoli e Caserta;
- IT0602 Zona di risanamento - Area salernitana;
- IT0603 Zona di risanamento - Area avellinese;
- IT0604 Zona di risanamento - Area beneventana;
- IT0605 Zona di osservazione;
- IT0606 Zona di mantenimento.

Le zone di risanamento sono definite come quelle zone in cui almeno un inquinante supera il limite più il margine di tolleranza fissato dalla legislazione. La zona di osservazione è definita dal superamento del limite ma non del margine di tolleranza. La "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha abrogato il quadro normativo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico

e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico. In Italia la Direttiva 2008/50/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010.
Quest'ultimo costituisce un testo unico sulla qualità dell'aria. Ai sensi D. Lgs. 155/10 e ss.mm.ii. il Piano, nelle more del suo aggiornamento, è stato integrato con:

- ✓ la Delibera della Giunta Regionale n. 811 del 27/12/2012, che integra il Piano con delle misure aggiuntive volte al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- ✓ la Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014, che integra il Piano con la nuova zonizzazione regionale ed il nuovo progetto di rete.

La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteoclimatiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti zone:

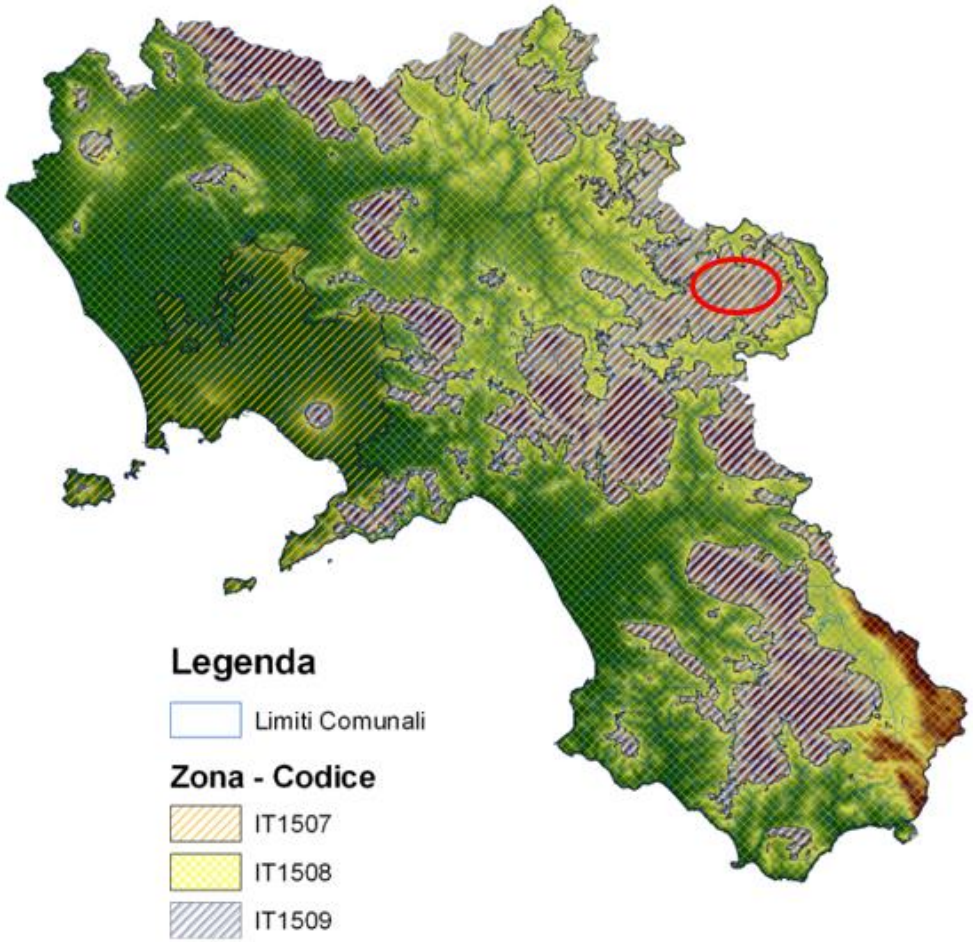


Figura 79 - Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Campania

L'area in esame appartiene totalmente alla Zona IT1509.

Tale zona include tutte le porzioni di territorio regionale a quote superiori a 600 m; l'insediamento è prevalentemente sparso, la densità di popolazione è inferiore a 50 abitanti per chilometro quadro per un totale di circa 160.000 abitanti.

Il controllo degli inquinanti presenti nell'atmosfera avviene attraverso la rete di monitoraggio basata sulla piattaforma europea InfoARIA. I dati raccolti (una scansione ogni ora in formato aperto .csv) sono aggregati in pacchetti quotidiani e inoltrati, in near real time, all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, (I.S.P.R.A.) dove formano la base dati italiana a servizio della piattaforma europea.

Infine, i dati raccolti in Campania confluiscono nella mappa della qualità dell'aria disponibile presso l'Agenzia Europea Ambiente (A.E.A.) L'Indice europeo di qualità dell'aria, il servizio online dell'Agenzia europea per l'ambiente e della Commissione europea, fornisce informazioni sulla qualità dell'aria quasi in tempo reale, in base alle misurazioni di oltre 2.000 stazioni di monitoraggio in tutta Europa Le informazioni relative a particolato (PM10 e PM2,5), ozono, biossido di azoto e biossido di zolfo sono geolocalizzate su una mappa interattiva che mostra la situazione della qualità dell'aria a livello di stazione.

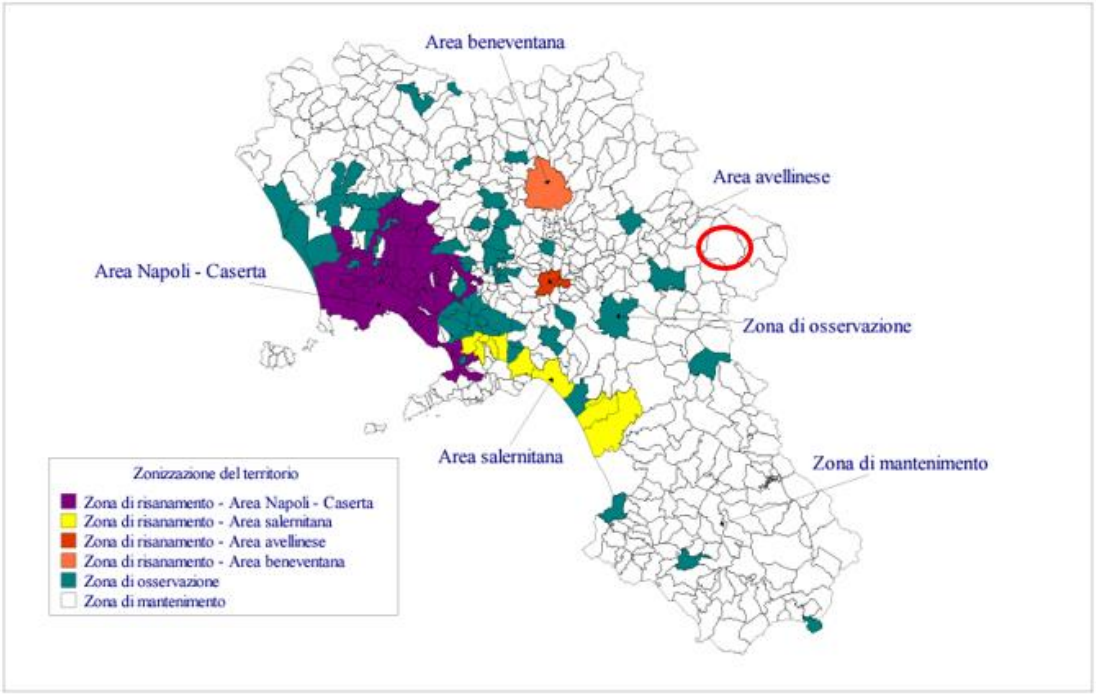


Figura 80 - Zonizzazione del territorio

Come è rappresentato nella precedente raffigurazione l'area oggetto dell'intervento è inserita in Zona di Mantenimento.

In particolare il Piano raccomanda di evitare, nelle zone definite di mantenimento, il peggioramento della qualità dell'aria con riferimento ai seguenti inquinanti: ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 μm, benzene.

Trattandosi di un impianto agrivoltaico non risulta in contrasto con quanto definito dalla Regione Campania in materia di pianificazione per la tutela ed il risanamento della qualità dell'aria. Anzi, la produzione di energia con fonti rinnovabili consente di risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale.

4.17 Piano Regionale Attività Estrattive (PRAE) Regione Campania

La Regione Campania, con le LL.RR. n. 54 del 13.12.1985 e n. 17 del 13.04.1995, ha previsto l'obbligo di dotarsi di un Piano regionale delle Attività Estrattive per razionalizzare l'approvvigionamento e l'uso delle risorse delle materie di cava. Il Piano Regionale delle Attività Estrattive, è stato approvato con Ordinanza commissariale n.11 del 7/06/2006 pubblicata sul B.U.R.C. n. 27 del 19/06/2006.

Il Piano regionale delle Attività estrattive (P.R.A.E.) è l'atto di programmazione settoriale, con il quale si stabiliscono gli indirizzi, gli obiettivi per l'attività di ricerca e di coltivazione dei materiali di cava nel rispetto dei vincoli ambientali, paesaggistici, archeologici, infrastrutturali, idrogeologici ecc. nell'ambito della programmazione socio-economica.

Esso persegue il fine del corretto utilizzo delle risorse naturali compatibile con la salvaguardia dell'ambiente, del territorio nelle sue componenti fisiche, biologiche, paesaggistiche, monumentali.

La pianificazione e programmazione razionale delle estrazioni di materiali di cava è legata a scelte operate dalla Regione tenendo conto dello sviluppo economico regionale e di tutte le implicazioni ad esso collegate. Le caratteristiche del P.R.A.E. sono quelle già definite ed approvate dalla Giunta Regionale della Campania con gli atti di Deliberazioni n.7253 del 27/12/2001, n. 3093 del 31/10/2003 e n. 1544 del 6/08/2004, con conferma sostanziale della Relazione illustrativa Generale settembre 2003 e delle Linee Guida ottobre 2003.

Il PRAE è uno strumento gerarchicamente sovraordinato rispetto agli strumenti generali comunali, è di pari grado rispetto alla pianificazione paesistica e ambientale regionale.

Il P.R.A.E. prevede le aree estrattive suddivise in tre gruppi:

a) Aree suscettibili di nuove estrazioni (ex area di completamento);

b) Aree di riserva (ex area di sviluppo);
c) Aree di crisi contenenti anche le: Zone Critiche (zone di studio e verifica), Aree di Particolare Attenzione Ambientale (A.P.A.), Zone Altamente Critiche (Z.A.C.)

L'opera in oggetto, non intersecando aree di cava, aree di crisi e aree di completamento, è coerente con il Piano P.R.A.E.

4.18 Piano Faunistico Venatorio Regionale e Provinciale

La Regione Campania, in conformità con la Legge 11 febbraio 1998 n.157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" e dalla Legge Regionale 1 settembre 1993 n.33 "Istituzione dei parchi e riserve naturali in Campania", ha adottato la Legge Regionale n.26 del 9 agosto 2012 "Norme per la protezione della fauna selvatica e disciplina dell'attività venatoria in Campania" al fine di tutelare le specie faunistiche viventi anche temporaneamente sul territorio regionale.

La Regione Campania si può suddividere in due zone, una pianeggiante e una collinare-montuosa. La zona pianeggiante va dal Garigliano ad Agropoli, interrotta dal Monte Massico, dai Campi Flegrei, dal Vesuvio e dai Monti Lattari. La zona collinare-montuosa si estende verso il Tirreno col Cilento e verso l'interno con i rilievi appenninici. Le coste sono prevalentemente sabbiose con pochi stagni retrodunali. La regione si presenta con una notevole eterogeneità ambientale che va a determinare una marcata diversità nei popolamenti animali e vegetali.

Dal punto di vista della vegetazione si notano quattro fasce:

- Fascia mediterranea, che va da 0 a 500 m circa. In essa si distinguono la vegetazione dei litorali sabbiosi, la vegetazione delle coste alte, la vegetazione delle pianure e delle basse colline, i pascoli;
- Fascia sannitica, che va dai 500 ai 1000 m circa. Si individuano due tipi di associazioni boschive: il bosco a roverella e il bosco misto a orniello e carpino nero, estesi invece sono i boschi di castagno e cedui. Sui pendii soleggiati predominano le leguminose e graminacee;

- Fascia atlantica, che va dai 1000 ai 1800 m. La vegetazione arborea è costituita esclusivamente dal bosco di faggio anche se ha subito una drastica riduzione in seguito al disboscamento;
- Fascia mediterranea altomontana, che va oltre i 1800 m. In questa fascia sussistono due popolamenti vegetali, quello dei festuco-brometea nelle zone pianeggianti e quello delle sassifraghe nelle zone più in pendenza.

Aspetti faunistici

La fauna regionale, soprattutto quella vertebrata, che deve convivere con popolazioni antropiche molto numerose è' sicuramente in condizioni di sofferenza.

Ciò nonostante, la Campania ospita una fauna estremamente interessante con presenza di specie rare ad elevata valenza naturalistica. Analizzando i dati bibliografici e quelli raccolti nelle banche dati dell'Istituto di Gestione della Fauna, è stato possibile ricavare una carta dove si evidenziano le zone con maggiore concentrazione di specie importanti di uccelli nidificanti.

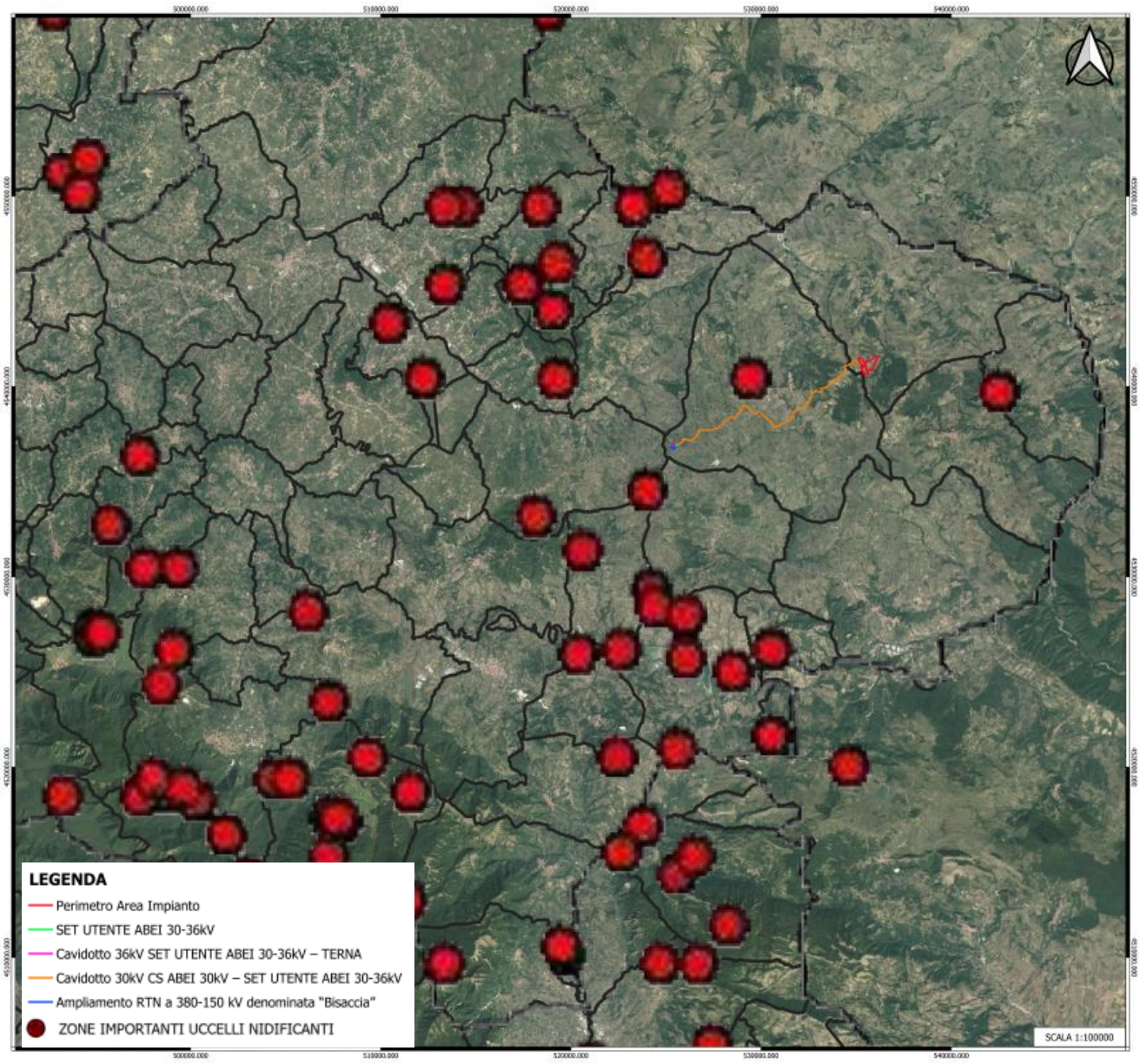


Figura 81 - Maggiore presenza di specie importanti di uccelli nidificanti

Aree importanti per la migrazione degli uccelli e gli spostamenti della fauna

La Campania presenta diverse aree importanti per la migrazione degli uccelli.

Le principali sono le isole, dove gli uccelli migratori transahariani sono obbligati a fare soste di rifornimento trofico e di riposo lungo il viaggio di attraversamento del Mar Mediterraneo, i promontori che rappresentano i punti di ingresso del continente per i migratori transahariani, le coste ricoperte dalla vegetazione della macchia mediterranea che in primavera con le fioriture e ricca di insetti e in autunno di frutti zuccherini, ottimi per il rifornimento energetico degli uccelli migratori che devono intraprendere la migrazione di "andata", così definita quella che li porta nei siti di svernamento. Allo stesso modo e i principali corsi d'acqua e zone umide costituiscono vie primarie che dal mare consentono di addentrarsi verso l'interno dove, in prossimità dei valichi montani, è possibile attraversare l'Appennino.

È possibile elaborare una carta delle rotte migratorie in base alla presenza di questi punti di riferimento, integrando i dati orografici con quelli provenienti da rilievi faunistici sul territorio.

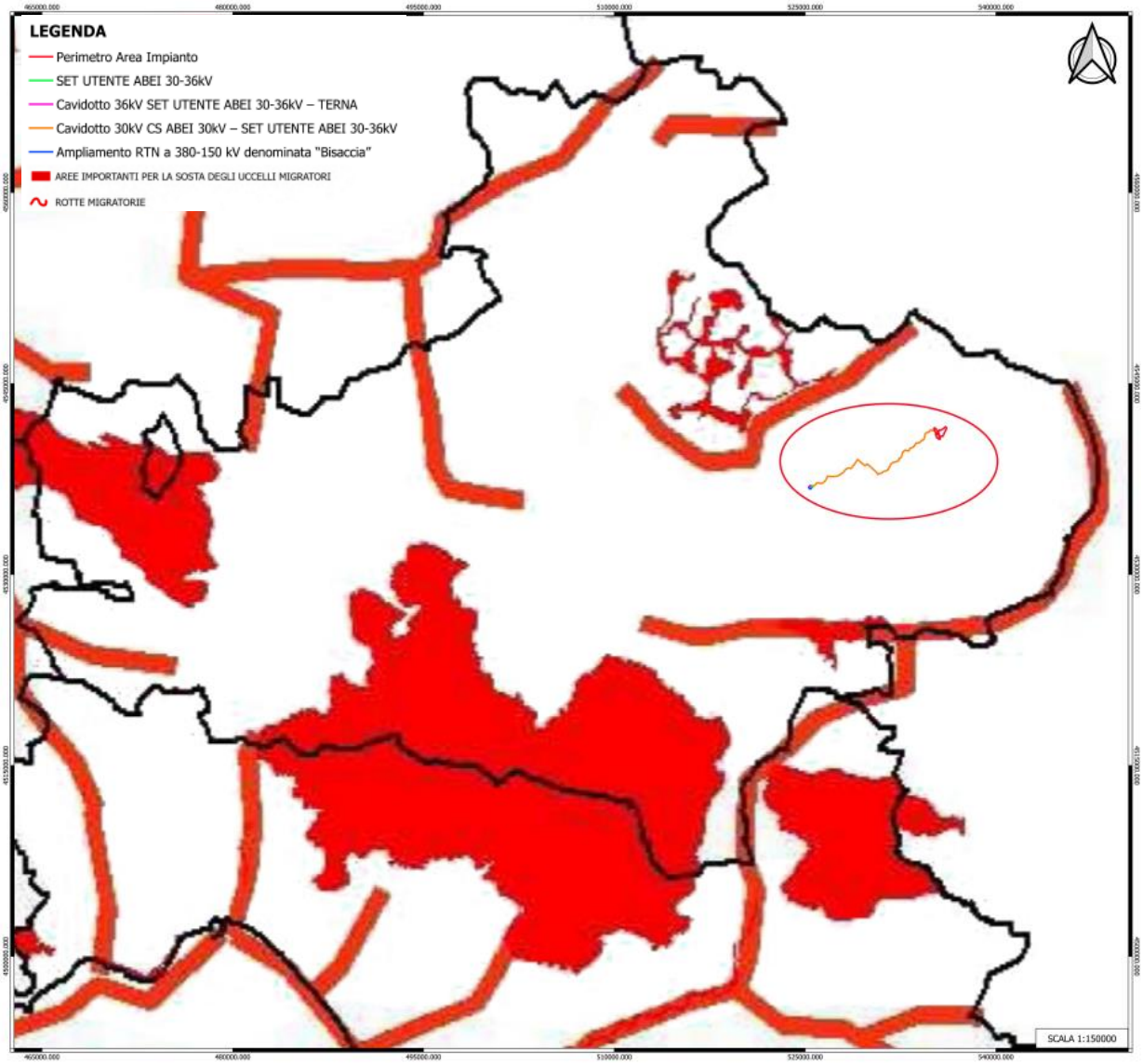


Figura 82 - Aree più importanti per la sosta degli uccelli migratori

Un Piano Faunistico Venatorio Provinciale adeguato:

- ✓ deve fornire una interpretazione dei fenomeni di interazione tra ambiente, attività antropiche e popolazioni animali (stanziali e migratorie) che possono verificarsi sul territorio provinciale;
- ✓ deve facilitare la comprensione dello status provinciale e dei possibili scenari a medio termine;

- ✓ deve mostrare, in modo chiaro e attraverso gli Istituti faunistico-venatori e le azioni possibili, le strade per la risoluzione di problemi di gestione che di volta in volta gli enti programmatori (la Regione attraverso i Servizi Territoriali Provinciali e l'Ambito Territoriale di Caccia attraverso il Comitato di Gestione) individuano e decidono di affrontare.

Il Piano è quindi un modello su cui disegnare una programmazione razionale dei prelievi e delle immissioni della selvaggina e deve rappresentare uno strumento aggiornato che, se ben applicato e successivamente verificato nel tempo, diventi una guida concreta per la gestione del territorio.
Il Piano Faunistico Venatorio della provincia di Avellino 2019-2024, prende lo spunto filosofico ed ideologico da quanto indicato nel Piano Territoriale Regionale della Campania (BURC n. 48 bis del 1° dicembre 2008) che sottolinea la necessità di integrazione tra Paesaggio visivo e Paesaggio culturale-ecologico. Nel contesto della provincia di Avellino, la mancata attuazione del Piano Faunistico Venatorio priverebbe il territorio irpino di un argine al fenomeno della urbanizzazione che, come si evince dalla tabella 3 del "Piano Faunistico Venatorio Provinciale 2019/2024 Avellino" ammonta al 28,81% della Superficie Totale.
La riduzione e la frammentazione dell'estensione territoriale disponibile è il vero fattore limitante alla protezione della fauna omeoterma presente nei territori agro-silvo-pastorali avellinesi.
Le funzioni e le attività venatorie indicate nel PFV AV 2019-2024 pur avendo un'influenza sullo stato attuale dell'ambiente irpino, così come indicato nello "Studio per la valutazione di incidenza" e nel "Rapporto Ambientale" possono considerarsi a incidenza bassa o comunque non significativa sugli habitat e sulle specie segnalate nei Formulari Standard dei Siti della Rete Natura 2000 territorialmente interessati dalla caccia.
In Italia, un uccello è considerato svernante se occupa stabilmente un territorio in un periodo compreso tra la fine di settembre fino ai primi di marzo. I censimenti effettuati dai diversi gruppi ornitologici operanti in regione Campania e, ufficialmente riconosciuti, segnalano un buon numero di specie svernanti:
1) negli ambienti di bassa e media quota che dispongono di vegetazione arbustiva e cespugliacea;
2) negli ambienti acquatici del sistema idrico della provincia di Avellino e dei laghi;

3) negli ambienti altamente urbanizzati che hanno acquisito, negli ultimi anni, sempre maggiore valenza ambientale per un buon numero di specie svernanti che riescono ad utilizzare le città per il loro soggiorno;

4) nelle discariche presenti nella provincia di Avellino;

5) negli ambienti agricoli di collina e dei fondovalle, sino ai rilievi irpini dove occupano frutteti e boschi;

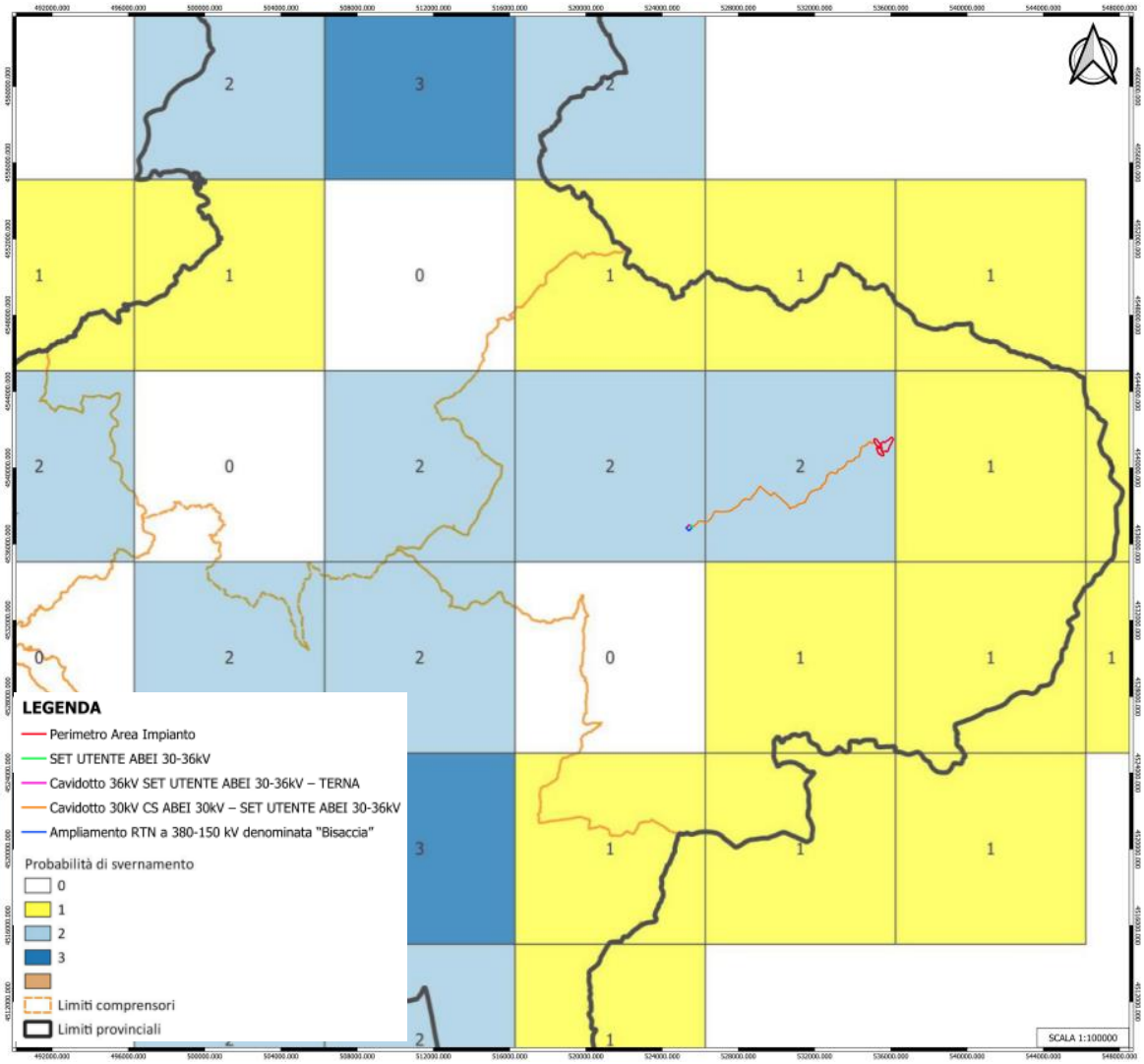


Figura 83 – Aree di svernamento

Tutte le terre emerse sono utilizzate dagli uccelli quali ambienti di sosta temporanea o permanente, di riproduzione e di approvvigionamento alimentare.

La gestione dell'avifauna include il controllo dei prelievi venatori ed il miglioramento degli habitat finalizzati alla conservazione del patrimonio di uccelli che occupano determinate aree per tutto il corso dell'anno (nidificanti stanziali); per brevi periodi (migratori di passo); per periodi definiti (migratori svernanti/estivanti e migratori nidificanti).

Dettagliati studi ornitologici dimostrano che ogni anno milioni di uccelli attraversano l'Europa recandosi verso i quartieri di svernamento e le aree di nidificazione.

La nidificazione è un fenomeno ciclico che lega, almeno per qualche settimana, ad un definito territorio-ambiente tutti gli uccelli. È possibile infatti descrivere animali che sostano in Italia nel periodo primavera-estate e che costruiscono un nido nel quale depongono le uova e allevano i giovani nati, ma è anche possibile descrivere uccelli che si fermano sul territorio italiano nello stesso periodo o nel periodo invernale senza però riprodursi (migratori di passo estivanti o svernanti).

Con specifico riferimento alla provincia di Avellino, gli uccelli migratori provenienti dall'Africa, raggiungono prima le coste della provincia di Napoli e della provincia di Salerno sui quali territori trovano gli indispensabili punti di sosta per l'assunzione di alimenti energetici (macchia mediterranea costiera, arbusti, incolti, colture agricole arboree, seminativi) e di acqua e si dirigono poi verso le province di Caserta, Avellino e Benevento

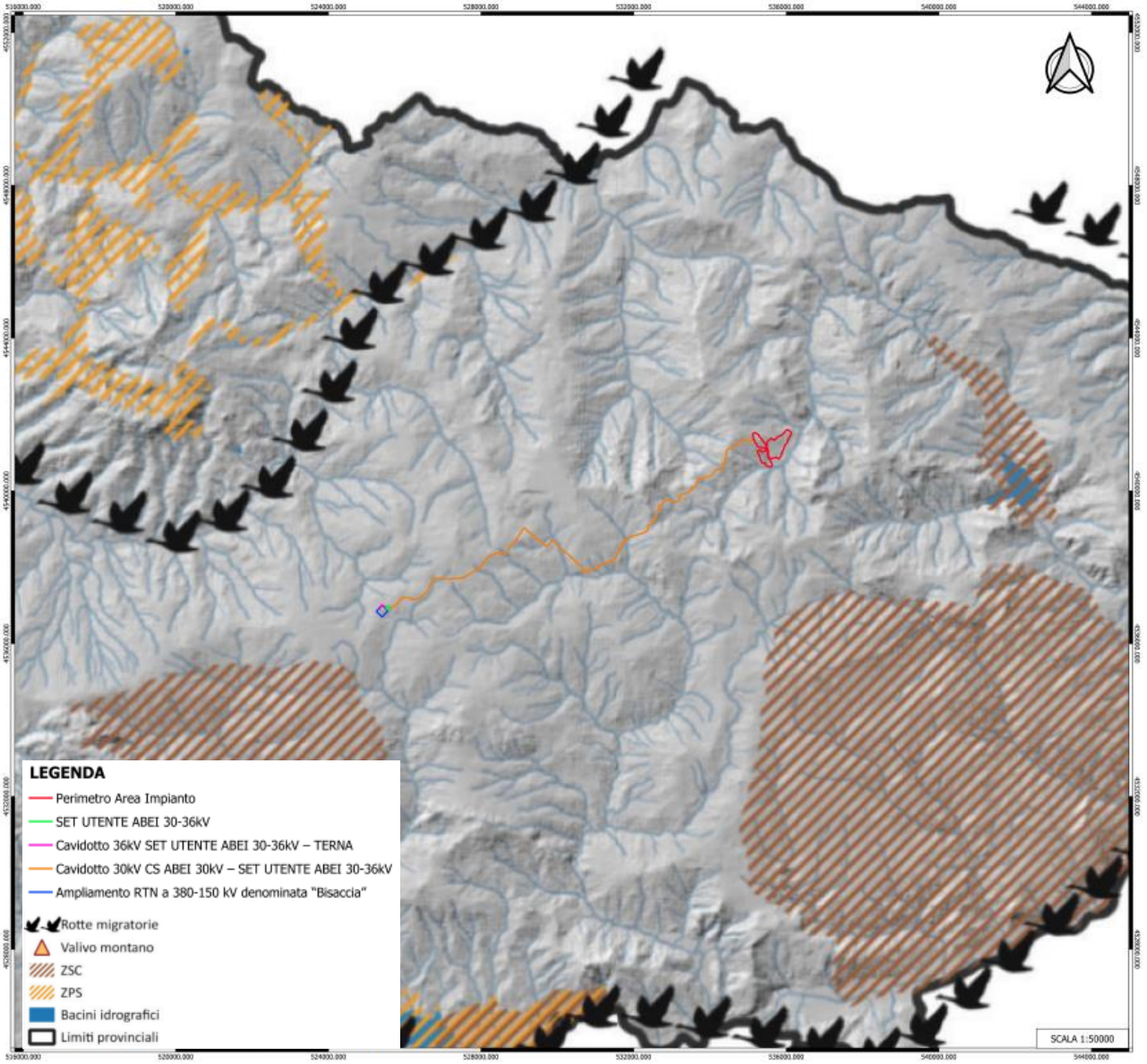


Figura 84 – Rotte migratorie

Pertanto, in merito alle considerazioni precedenti, dall'analisi del piano faunistico e dalle cartografie di piano analizzate, si può affermare che il Progetto non determinerà nessuna ricaduta significativa sulla fauna.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il quadro di riferimento ambientale definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto e individua e quantifica i potenziali impatti ambientali indotti dalla realizzazione dell'opera; è stato strutturato sulla base di informazioni raccolte da diverse fonti: indagini analitiche e sopralluoghi effettuati nell'area di progetto e limitrofa, raccolta ed elaborazione di dati e informazioni reperiti su pubblicazioni scientifiche e studi relativi all'area di interesse prodotte da Enti ed organismi pubblici e privati.

Il presente documento individua e valuta i possibili impatti, sia negativi che positivi, conseguenti alla realizzazione dell'opera; viene resa la valutazione degli impatti cumulativi; 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.

Il SIA deve esaminare le tematiche ambientali, intese sia come fattori ambientali sia come pressioni, e le loro reciproche interazioni in relazione alla tipologia e alle caratteristiche specifiche dell'opera, nonché al contesto ambientale nel quale si inserisce, con particolare attenzione agli elementi di sensibilità e di criticità ambientali preesistenti.

I Fattori ambientali sono:

- Popolazione e salute umana: riferito allo stato di salute di una popolazione come risultato delle relazioni che intercorrono tra il genoma e i fattori biologici individuali con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive.
- Biodiversità: rappresenta la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Si misura a livello di geni, specie, popolazioni ed ecosistemi. I diversi ecosistemi sono caratterizzati dalle interazioni tra gli organismi viventi e l'ambiente fisico che danno luogo a relazioni funzionali e garantiscono la loro resilienza e il loro mantenimento in un buono stato di conservazione.

- Suolo, uso del suolo e patrimonio agroalimentare: il suolo è inteso sotto il profilo pedologico e come risorsa non rinnovabile, uso attuale del territorio, con specifico riferimento al patrimonio agroalimentare.
- Geologia e acque: sottosuolo e relativo contesto geodinamico, acque sotterranee e acque superficiali (interne, di transizione e marine) anche in rapporto con le altre componenti.
- Atmosfera: il fattore Atmosfera formato dalle componenti "Aria" e "Clima". Aria intesa come stato dell'aria atmosferica soggetta all'emissione da una fonte, al trasporto, alla diluizione e alla reattività nell'ambiente e quindi alla immissione nella stessa di sostanze di qualsiasi natura. Clima inteso come l'insieme delle condizioni climatiche dell'area in esame, che esercitano un'influenza sui fenomeni di inquinamento atmosferico.
- Sistema paesaggistico ovvero Paesaggio, Patrimonio culturale e Beni materiali: insieme di spazi (luoghi) complesso e unitario, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni, anche come percepito dalle popolazioni. Relativamente agli aspetti visivi, l'area di influenza potenziale corrisponde all'inviluppo dei bacini visuali individuati in rapporto all'intervento.

È inoltre necessario caratterizzare le pressioni ambientali, tra cui quelle generate dagli Agenti fisici, al fine di individuare i valori di fondo che non vengono definiti attraverso le analisi dei suddetti fattori ambientali, per poter poi quantificare gli impatti complessivi generati dalla realizzazione dell'intervento.

Gli Agenti fisici sono:

- Rumore;
- Vibrazioni;
- Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

La caratterizzazione di ciascuna tematica ambientale deve essere estesa a tutta l'area vasta con specifici approfondimenti relativi all'area di sito. Area vasta e area di sito possono assumere dimensioni/forme diverse a seconda della tematica ambientale analizzata.

L'area vasta è la porzione di territorio nella quale si esauriscono gli effetti significativi, diretti e indiretti, dell'intervento con riferimento alla tematica ambientale considerata.

L'individuazione dell'area vasta è circoscritta al contesto territoriale individuato sulla base della verifica della coerenza con la programmazione e pianificazione di riferimento e della congruenza con la vincolistica. Le cartografie tematiche a corredo dello studio devono essere estese all'area vasta, in scala adeguata alla comprensione dei fenomeni.

L'area di sito comprende le superfici direttamente interessate dagli interventi in progetto e un significativo intorno di ampiezza tale da poter comprendere i fenomeni in corso o previsti.

Gli approfondimenti di scala di indagine possono essere limitati all'area di sito.

5.1 Popolazione e salute umana

Lo stato di salute di una popolazione è infatti il risultato delle relazioni che intercorrono con l'ambiente sociale, culturale e fisico in cui la popolazione vive. I fattori che influenzano lo stato di salute di una popolazione sono definiti determinanti di salute, e comprendono (Linee Guida per la Valutazione di Impatto Sanitario – Decreto Legislativo del 16 giugno 2017 n. 104. Dipartimento Ambiente e Salute, Istituto Superiore di Sanità, 19 dicembre 2018, Fig. 1, pag. 7.):

- Fattori biologici (età, sesso, etnia, fattori ereditari);
- Comportamenti e stili di vita (alimentazione, attività fisica);
- Comunità (ambiente fisico e sociale, accesso alle cure sanitarie e ai servizi);
- Economia locale (creazione di benessere, mercati);
- Attività (lavoro, spostamenti, sport, gioco);
- Ambiente costruito (edifici, strade);
- Ambiente naturale (atmosfera, ambiente idrico, suolo);
- Ecosistema globale (cambiamenti climatici, biodiversità).

Le differenze di determinanti che, per vari motivi, si generano all'interno di una popolazione possono portare all'insorgenza di disuguaglianze sanitarie.

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale, dal punto di vista del benessere e della salute umana, sono effettuate attraverso:

a) L'identificazione degli individui appartenenti a categorie sensibili o a rischio (bambini, anziani, individui affetti da patologie varie) eventualmente presenti all'interno della popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti dell'intervento proposto;
b) La valutazione degli aspetti socio-economici (livello di istruzione, livello di occupazione/disoccupazione, livello di reddito, diseguaglianze, esclusione sociale, tasso di criminalità, accesso ai servizi sociali/sanitari, tessuto urbano, ecc.).
c) La verifica della presenza di attività economiche (pesca, agricoltura), aree ricreative, mobilità/incidentalità.
d) Il reperimento e l'analisi di dati su mobilità e mortalità relativi alla popolazione potenzialmente coinvolta dagli impatti del progetto, accompagnati dall'identificazione delle principali cause di morte e di malattia caratterizzanti la comunità in esame del Laboratorio di Epidemiologia dell'Istituto Superiore di Sanità, ISTAT (Health for All);
e) L'individuazione degli effetti dovuti al cambiamento climatico, eventualmente già in corso nell'area interessata dall'intervento proposto, e gli effetti derivanti da possibili impatti sulla biodiversità che ne alterino lo stato naturale (introduzione e diffusione di specie aliene nocive e tossiche per la salute), che siano direttamente e/o indirettamente collegati con il benessere, la salute umana e l'incolumità della popolazione presente.

5.1.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

Per valutare quali saranno gli impatti che l'impianto fotovoltaico in progetto avrà sulla popolazione residente è risultato opportuno eseguire un'analisi dei principali indici e indicatori demografici che coinvolgono l'area in oggetto. L'analisi è stata eseguita considerando i dati più recenti elaborati dall'ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica in Italia) e considerando, in base ai dati disponibili, il quadro nazionale, regionale, provinciale e comunale.

La Regione Campania ricopre una superficie pari a 13 670,95 km², ha una popolazione residente pari a 5 576 287 (31-7-2023) e una densità di 407,89 ab/km^2.

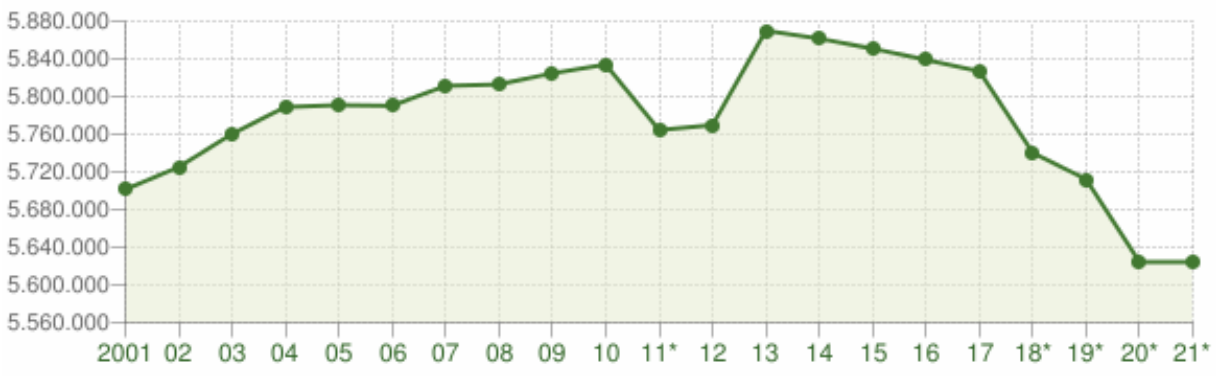


Figura 85 - Andamento demografico (2001-2021) Regione Campania – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.

La Regione Campania ha avuto un incremento della popolazione dal 2001 al 2010, per poi subire un leggero declino fino al 2017 e calare bruscamente negli anni successivi. Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.

Il calo significativo del 2011/2012 è dovuto al censimento della popolazione effettuato nel 2011; la popolazione residente in Campania al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 5.766.810 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 5.836.317. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 69.507 unità (-1,19%).

Il confronto dei dati della popolazione residente dal 2018 con le serie storiche precedenti (2001-2011 e 2011-2017) è possibile soltanto con operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione residente.

È stato ritenuto opportuno inserire alcune considerazioni sul possibile andamento futuro della popolazione. L'ISTAT ha sviluppato previsioni della popolazione nazionale italiana, con il dettaglio

della struttura, fino al 2060 nel caso in esame, e ha tentato di fornire le stesse stime a livello regionale, per garantire un'identica qualità delle informazioni ad enti e decisori locali.

Anche per la Regione Campania esistono tre distinti scenari di previsione demografica per i prossimi decenni: un'ipotesi "centrale", che fornisce le dimensioni e la struttura della popolazione più "verosimile" analizzando le recenti tendenze demografiche territoriali, ed altri due scenari, un'ipotesi "bassa" ed una "alta", che hanno il ruolo di definire il possibile campo di variazione all'interno del quale dovrebbe andare a collocarsi la popolazione sulla base di presupposti di fecondità, mortalità e migratorietà, rispettivamente più e meno pessimistici rispetto all'ipotesi centrale.

Le previsioni per la Campania vedono la popolazione residente continuare nel suo processo di decrescita.

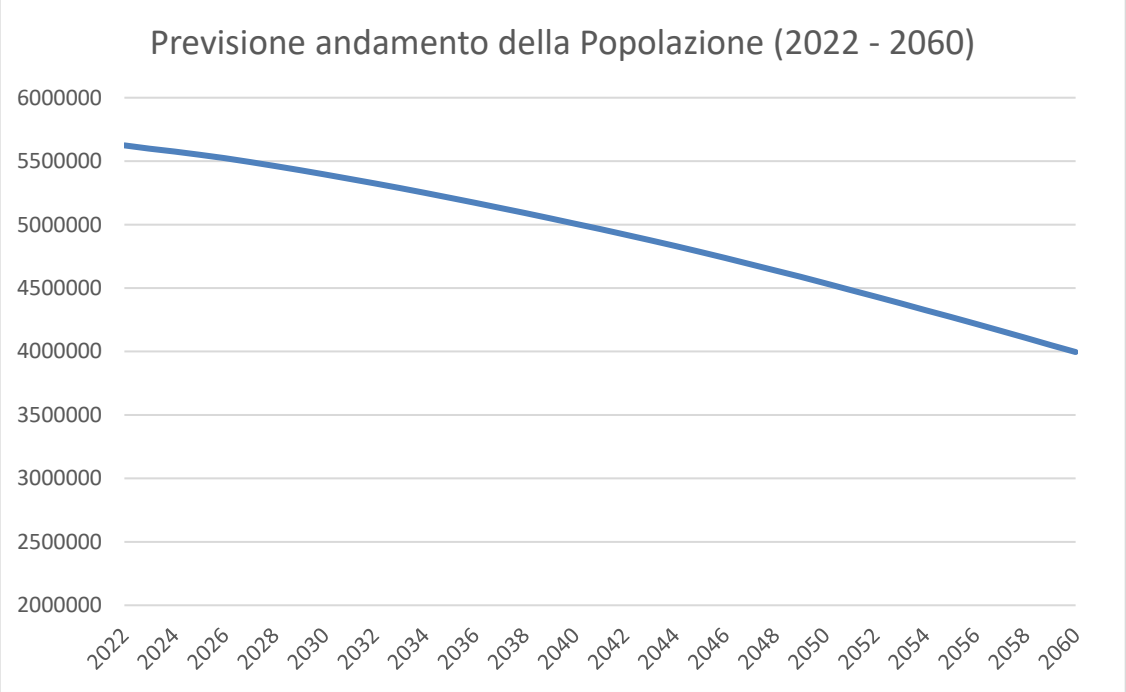


Figura 86 - Andamento della Popolazione in Campania dal 2022 al 2060 – Dati ISTAT.

Gli indicatori di mobilità mostrano, per l'anno 2015, un indice di attrazione dall'esterno del proprio territorio per motivi di studio o lavoro poco più basso in Campania (31,8 per cento) rispetto al dato medio nazionale (32,6 per cento): più alto per le province di Napoli (32,7 per cento) e di Caserta

(32,0), seguite da quella di Salerno (31,2). A livello comunale è Fisciano ad avere il più alto indice di attrazione (82,9 per cento), seguito da Morra De Sanctis (62,2 per cento) e Nola (58,5 per cento). Il comune di Napoli si caratterizza per il più elevato indice di autocontenimento all'interno del territorio degli spostamenti effettuati dai residenti per studio o lavoro (77,7 per cento); seguono i comuni di Positano e di Benevento con valori pari, rispettivamente, a 75,8 e 71,5 per cento.

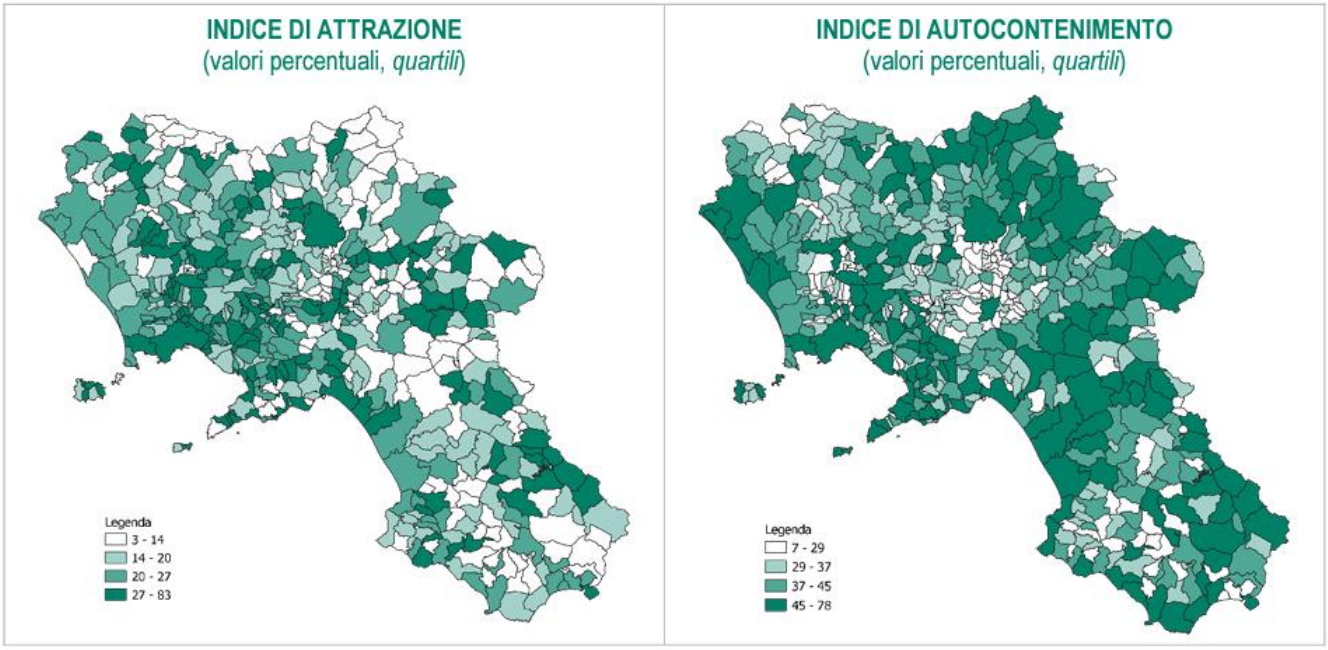


Figura 87 - Indicatori di mobilità per comune, anno 2015. Fonte: Istat, Sistema informativo AR.CHI.M.E.DE.

In Campania (anno 2018) gli indicatori di povertà sono decisamente più elevati rispetto a quelli nazionali. La quota di famiglie che si trova in una situazione di povertà relativa è pari al 24,9 per cento contro l'11,8 per cento nazionale; la quota di individui in condizioni di povertà relativa è pari al 29,5 per centro contro il 15 per cento del totale Italia.

Ulteriori differenze rispetto alla media nazionale si riscontrano anche con riferimento alla fonte principale di reddito, che è rappresentata dal lavoro dipendente in una percentuale lievemente più bassa di casi (43,7 contro 45,1), mentre si registra una percentuale più alta per i trasferimenti pubblici (39,4 contro 38,7 per cento). Da rilevare, inoltre, che mentre la quota di famiglie campane in cui nessun componente lavora supera di 11,6 punti percentuali la media nazionale (30,0 per cento contro

18,4), la percentuale di famiglie in cui lavorano almeno due persone (23,6 per cento) è di 11 punti inferiore alla media nazionale (34,6 per cento)

Fonte principale di reddito	Campania	Italia
Lavoro dipendente	43,7	45,1
Lavoro autonomo	13,7	13,4
Pensioni e trasferimenti pubblici	39,4	38,7
Capitale e altri redditi	(a) 3,2	2,8
Totale	100,0	**100,0**

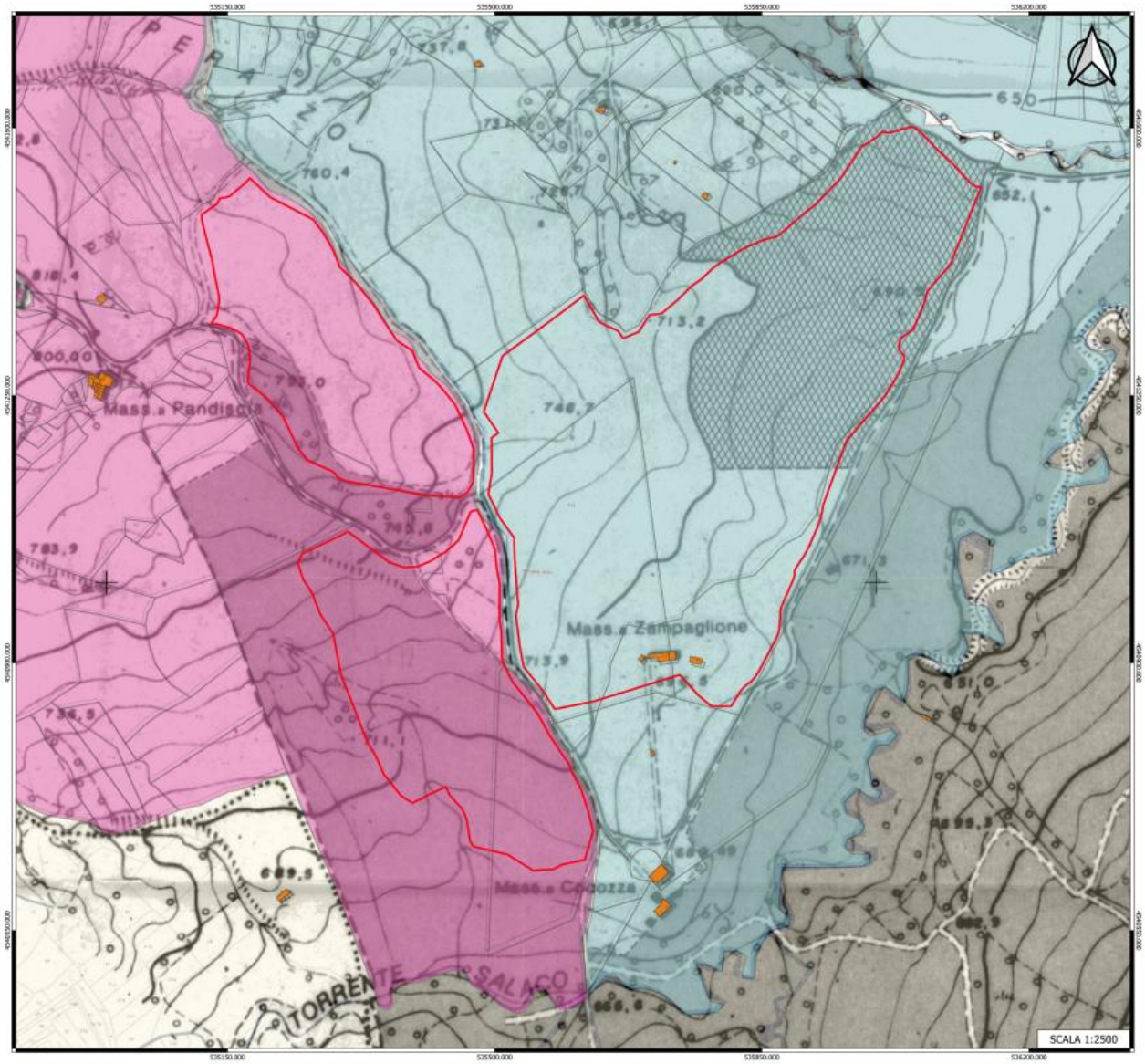
Tabella 18 - Famiglie per fonte principale di reddito, Campania e Italia, anno 2017 (composizione percentuale). Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita.

L'analisi della struttura delle imprese permette di mettere in luce aspetti di forza e di vulnerabilità che riguardano l'assetto produttivo, ma anche gli inevitabili riflessi che da questo derivano in termini sociali e sul benessere economico delle famiglie.
I dati esposti sono estratti dal registro ASIA sulla struttura della popolazione delle imprese.
In Campania nel 2017 hanno sede 348.962 imprese, pari al 7,9 per cento del totale nazionale.
L'insieme di queste imprese occupa 1.050.987 addetti, il 6,2 per cento del totale del Paese.
La dimensione media delle imprese campane è di 3 addetti, contro i 3,9 della media nazionale. Le imprese più grandi in termini di addetti (22,4 addetti per impresa in Campania e 21,3 in Italia) appartengono al settore E, relativo alla fornitura di acqua reti fognarie e all'attività di gestione dei rifiuti e risanamento. In tutti gli altri settori, la dimensione media si colloca tra il valore minimo di 1,3 addetti dei settori M (Attività professionali, scientifiche e tecniche) ed L (Attività immobiliari) e il valore di 8,3 addetti nel settore B (Estrazioni di minerali cave e miniere) e nel settore H (Trasporto e magazzinaggio). Dal confronto con il dato nazionale emerge che nel settore P, Istruzione, la dimensione media delle imprese campane è nettamente al di sopra di quella nazionale, (5,2 contro il 3,4); è, invece, più bassa nel settore estrattivo (8,3 contro 14,7), nella fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata (2,9 contro 7,8) e nella manifattura (6,1 contro 9,6).

Attività economica	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA	
	Campania	Italia	Campania	Italia	Campania	Italia
B. Estrazione di minerali da cave e miniere	73	2.062	603	30.226	8,3	14,7
C. Attività manifatturiere	26.173	382.298	159.973	3.684.581	6,1	9,6
D. Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	504	11.271	1.479	88.222	2,9	7,8
E. Fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	873	9.242	19.583	196.969	22,4	21,3
F. Costruzioni	31.665	500.672	90.698	1.309.650	2,9	2,6
G. Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	115.885	1.093.664	276.066	3.414.644	2,4	3,1
H. Trasporto e magazzinaggio	9.493	122.325	78.706	1.142.144	8,3	9,3
I. Attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	27.324	328.057	102.447	1.497.423	3,7	4,6
J. Servizi di informazione e comunicazione	5.856	103.079	19.588	569.093	3,3	5,5
K. Attività finanziarie e assicurative	7.265	99.163	19.291	567.106	2,7	5,7
L. Attività immobiliari	9.848	238.457	12.558	299.881	1,3	1,3
M. Attività professionali, scientifiche e tecniche	58.429	748.656	78.618	1.280.024	1,3	1,7
N. Noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	10.094	145.347	67.493	1.302.186	6,7	9,0
P. Istruzione	2.438	32.857	12.778	110.196	5,2	3,4
Q. Sanità e assistenza sociale	22.867	299.738	63.255	904.214	2,8	3,0
R. Attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	5.292	71.077	14.057	186.315	2,7	2,6
S. Altre attività di servizi	14.883	209.658	33.793	476.606	2,3	2,3
Totale	348.962	**4.397.623**	1.050.987	**17.059.480**	3,0	**3,9**

Tabella 19: Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica, Campania e Italia, anno 2017 (valori assoluti). Fonte: Istat, Registro statistico delle imprese attive (ASIA).

L'impianto in progetto è localizzato in provincia di Avellino, composta da 118 comuni, e più precisamente nel comune di Lacedonia, in un'area che rientra in zona E1 e E2, ovvero in zona agricola e quindi compatibile con la realizzazione dell'impianto e in zona C4, conforme all'edificazione di residenze destinate esclusivamente al soggiorno stagionale o temporaneo, ma anche all'installazione di attrezzature che possono costituire incentivo per lo sviluppo della zona e quindi alla produzione di beni o di servizi per la collettività.


Mass.a Randisola
Mass.a Zampaglione
Mass.a Cocozza
TORRENTE SALACO
SCALA 1:2500

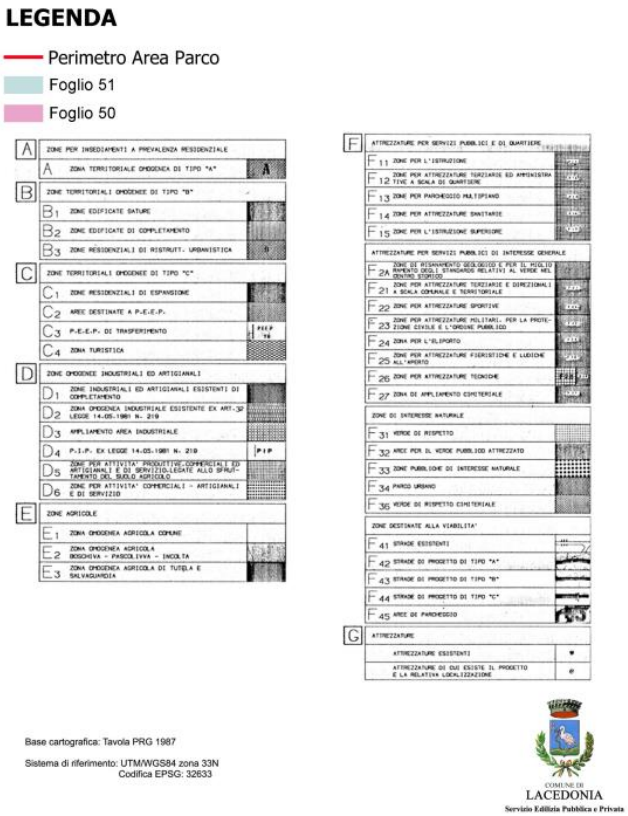


Figura 88 – Stralcio Piano Regolatore Generale del Comune di Lacedonia.

La popolazione residente in provincia di Avellino al 1° gennaio 2023 risulta pari a 397 889 abitanti, di cui 195 433 maschi e 202 456 femmine.
al 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.

La popolazione residente in provincia di Avellino al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 429.157 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 438.691. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 9.534 unità (-2,17%).

Il confronto dei dati della popolazione residente dal 2018 con le serie storiche precedenti (2001-2011 e 2011-2017) è possibile soltanto con operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione residente.

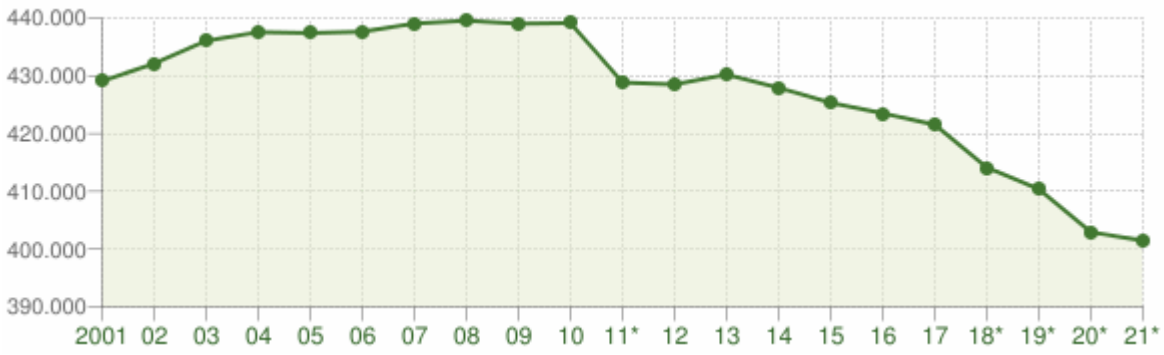


Figura 89 - Andamento demografico (2001-2021) Provincia di Avellino – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.

Il comune di Lacedonia, dove rientra l'area parco, registra un numero di 2.064 abitanti; ha registrato dal 2001 al 2010 un andamento costante, per poi diminuire in corrispondenza degli anni 2011 e 2012 e diminuire nuovamente fino al 2021.

Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.

La popolazione residente a Lacedonia al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 2.465 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 2.773. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 308 unità (-11,11%). Il confronto dei dati della popolazione residente dal 2018 con le serie storiche precedenti (2001-2011 e 2011-2017) è possibile soltanto con operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione residente.

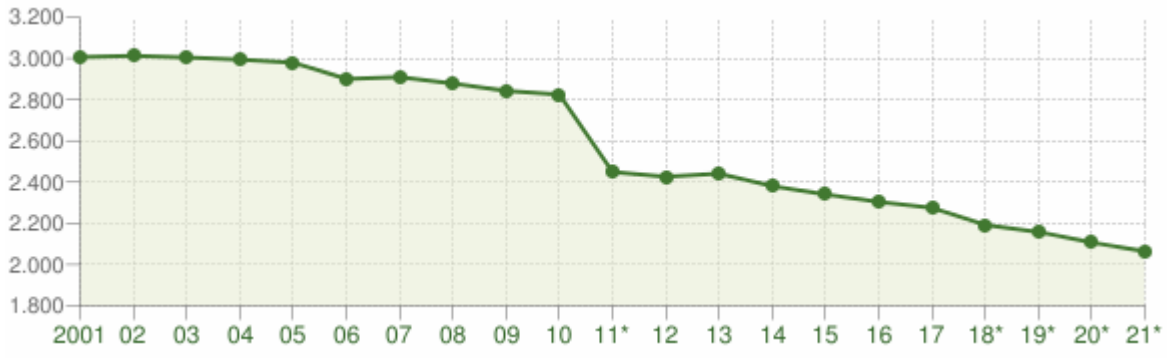


Figura 90 - Andamento demografico (2001-2021) Comune di Lacedonia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.

Un indicatore importante da tenere in considerazione per valutare l'andamento della popolazione è il saldo naturale ovvero l'eccedenza o deficit di nascite rispetto ai decessi. Nell'anno 2006, il saldo naturale relativo al territorio comunale presenta il segno negativo più elevato (-38 unità).

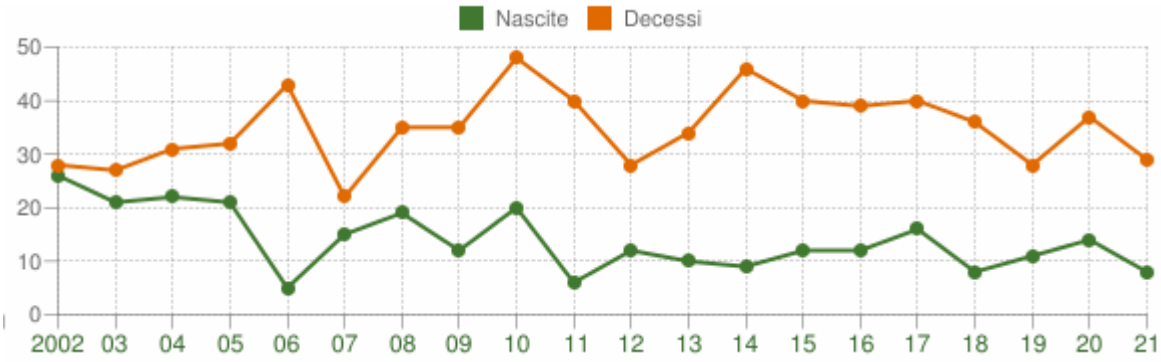


Figura 91 - Andamento delle nascite e dei decessi nel comune di Lacedonia (2002 - 2021) - Dati ISTAT.

Il comune di Bisaccia, dove ricade buona parte del cavidotto di collegamento, registra un numero di 3.554 abitanti; ha registrato dal 2001 al 2005 un andamento decrescente, per poi mantenersi quasi costante fino al 2009. In corrispondenza di questo anno è possibile notare un ulteriore decremento, anche se minimo, fino al 2021.

Dal 2018 i dati tengono conto dei risultati del censimento permanente della popolazione, rilevati con cadenza annuale e non più decennale. A differenza del censimento tradizionale, che effettuava una

rilevazione di tutti gli individui e tutte le famiglie ad una data stabilita, il nuovo metodo censuario si basa sulla combinazione di rilevazioni campionarie e dati provenienti da fonte amministrativa.
La popolazione residente a Bisaccia al Censimento 2011, rilevata il giorno 9 ottobre 2011, è risultata composta da 3.919 individui, mentre alle Anagrafi comunali ne risultavano registrati 4.030. Si è, dunque, verificata una differenza negativa fra popolazione censita e popolazione anagrafica pari a 111 unità (-2,75%). Il confronto dei dati della popolazione residente dal 2018 con le serie storiche precedenti (2001-2011 e 2011-2017) è possibile soltanto con operazioni di ricostruzione intercensuaria della popolazione residente.

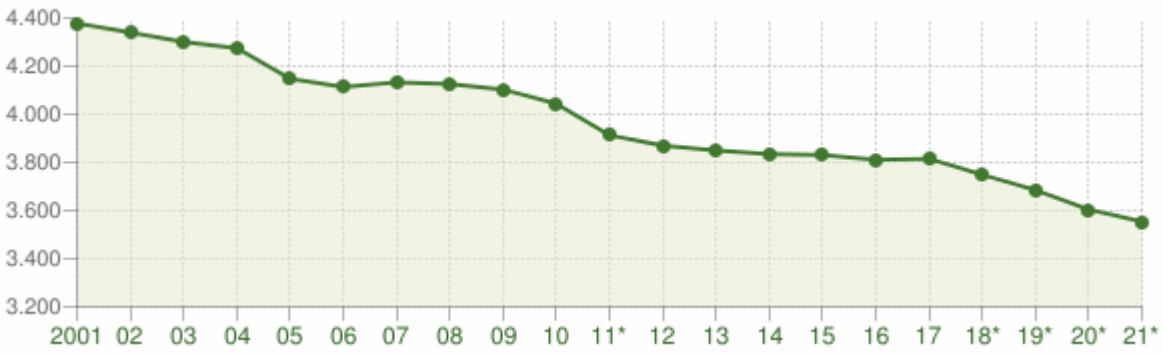


Figura 92 - Andamento demografico (2001-2021) Comune di Bisaccia – Dati ISTAT – Elaborazione TUTTITALIA.IT.

Un indicatore importante da tenere in considerazione per valutare l'andamento della popolazione è il saldo naturale ovvero l'eccedenza o deficit di nascite rispetto ai decessi. Nell'anno 2020, il saldo naturale relativo al territorio comunale presenta il segno negativo più elevato (-41 unità).

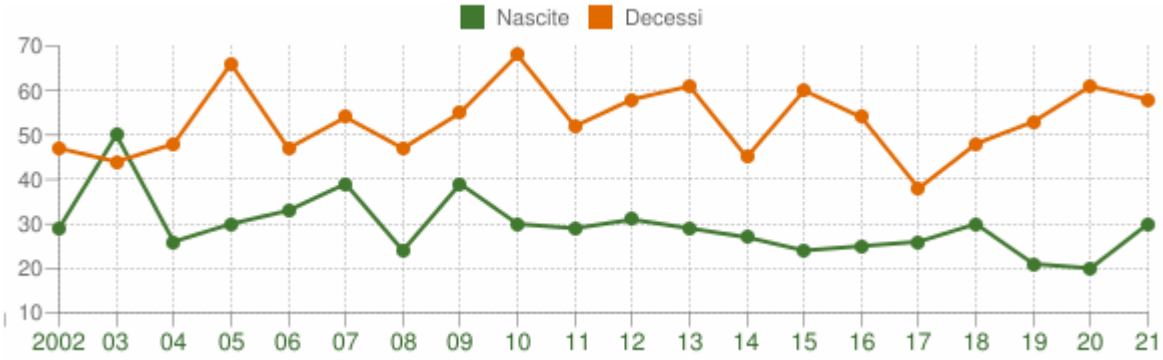


Figura 93 - Andamento delle nascite e dei decessi nel comune di Lacedonia (2002 - 2021) - Dati ISTAT.

L'andamento ormai costantemente negativo del saldo naturale è dovuto a differenti variabili che insistono sul fattore demografico del territorio; primo fra tutti le famiglie tendono ad essere molto meno numerose rispetto alla seconda metà del novecento.

In Campania nel 2019 vivono 2.189.479 famiglie (Tavola 4), l'8,4 per cento del totale nazionale, con una dimensione media di 2,6 componenti, superiore rispetto al dato nazionale (di 2,3 componenti). Tale distribuzione è omogenea sul territorio regionale tra le varie province con l'eccezione di quella di Benevento (2,4).

Tali dati confermano il fenomeno di invecchiamento demografico, che rispecchia da una parte i valori nazionali legati alla riduzione della natalità e dall'altro l'allungamento della durata della vita media resa possibile dall'avanzamento delle conoscenze nel campo della medicina e dal miglioramento degli stili di vita. L'invecchiamento della popolazione influenza inevitabilmente il tessuto produttivo che vede così diminuire la popolazione in età da lavoro e fa aumentare la domanda di prestazioni sanitarie ed assistenziali.

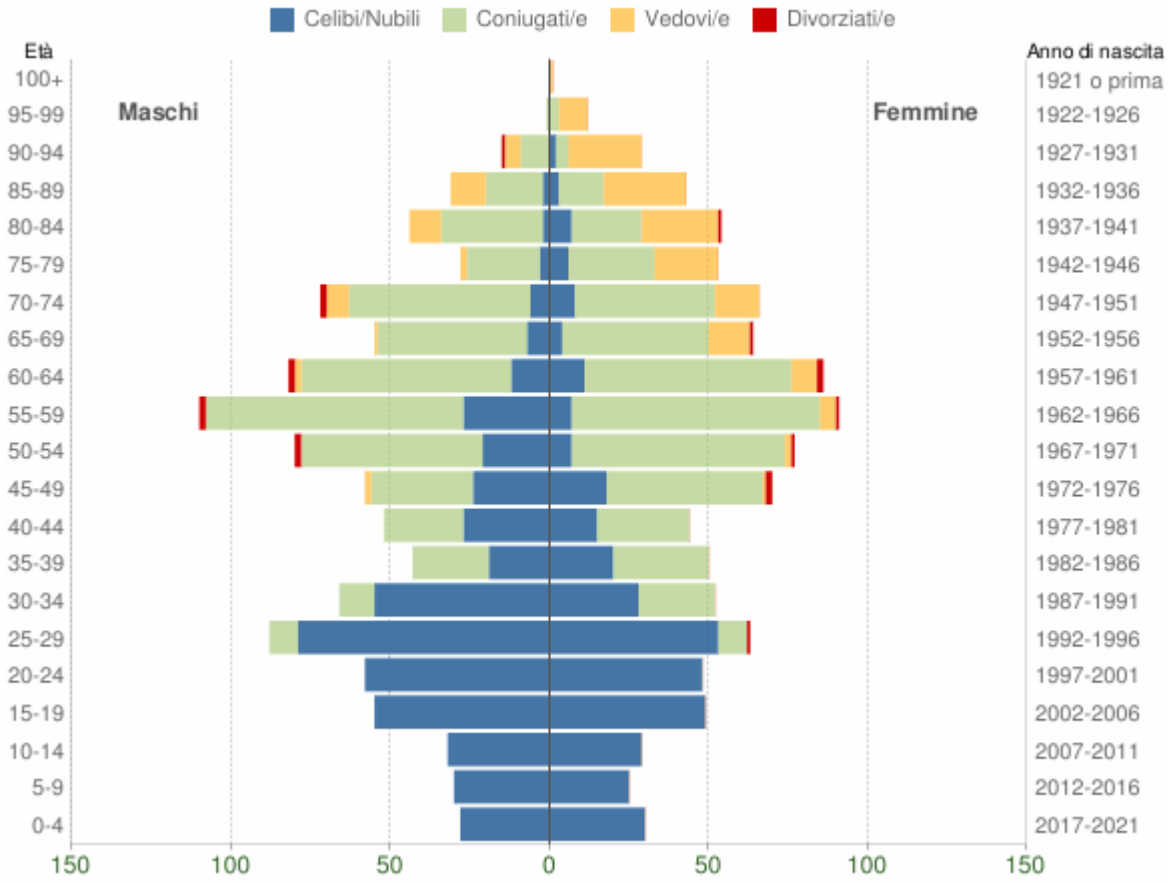


Figura 94 - Popolazione per età, sesso e stato civile 2022 (Comune di Lacedonia) – Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT.

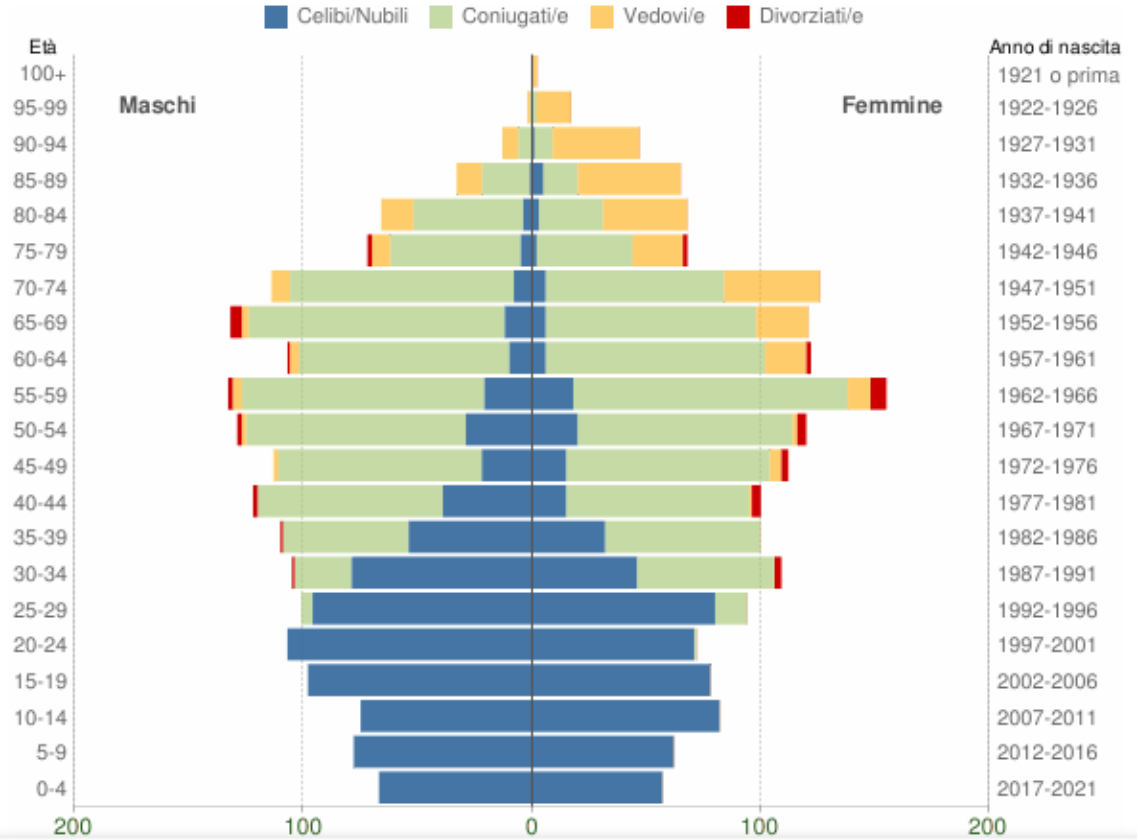


Figura 95 - Popolazione per età, sesso e stato civile 2022 (Comune di Bisaccia) – Dati ISTAT - Elaborazione TUTTITALIA.IT.

Il grafico sopra riportato, detto Piramide delle Età, rappresenta la distribuzione della popolazione residente a Bisaccia per età, sesso e stato civile al 1° gennaio 2022.

I dati tengono conto dei risultati del Censimento permanente della popolazione.

La popolazione è riportata per classi quinquennali di età sull'asse Y, mentre sull'asse X sono riportati due grafici a barre a specchio con i maschi (a sinistra) e le femmine (a destra). I diversi colori evidenziano la distribuzione della popolazione per stato civile: celibi e nubili, coniugati, vedovi e divorziati. In generale, la forma di questo tipo di grafico dipende dall'andamento demografico di una popolazione, con variazioni visibili in periodi di forte crescita demografica o di cali delle nascite per guerre o altri eventi.

5.1.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

Gli impatti potenziali sulla salute pubblica derivanti dalle attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico sono collegati principalmente a:

- Potenziali rischi temporanei per la sicurezza stradale dovuti al potenziamento del traffico veicolare;
- Salute ambientale e qualità della vita, dovuta alle emissioni sonore, aeriformi prodotte durante la fase di cantiere;
- Potenziale aumento della pressione sulle infrastrutture sanitarie;
- Possibili incidenti connessi all'accesso non autorizzato al sito di cantiere.

Il traffico di veicoli durante la fase di costruzione dell'impianto, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere, avverrà prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.
Con riferimento alle emissioni in atmosfera, durante le attività di costruzione del Progetto potranno verificarsi emissioni di polveri ed inquinanti derivanti da:

- gas di scarico di veicoli e macchinari a motore (PM, CO, SO2 e NOX) compresi quelli derivanti dai veicoli che trasportano il materiale da e verso l'area di cantiere;
- lavori civili e movimentazione terra per la preparazione dell'area di cantiere e la costruzione del progetto (PM10, PM2.5);
- transito di veicoli su strade non asfaltate, con conseguente risospensione di polveri in atmosfera;
- movimento dei mezzi d'opera nelle aree di cantiere.

Tale impatto avrà durata temporanea ed estensione locale. Considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l'entità dell'impatto sarà esigua.

Le modifiche al paesaggio potrebbero potenzialmente impattare sul benessere psicologico della comunità; gli impatti sul paesaggio imputabili alla presenza delle strutture del cantiere, delle macchine e dei mezzi di lavoro, saranno minimi durante la fase di costruzione.
Tali impatti avranno durata temporanea e si annulleranno al termine delle attività e a valle degli interventi di ripristino. L'estensione dell'impatto sarà locale e l'entità non riconoscibile.
In caso di bisogno i lavoratori che operano nel cantiere potrebbero dover accedere alle infrastrutture sanitarie pubbliche disponibili a livello locale, comportando un potenziale sovraccarico dei servizi sanitari locali esistenti. Poiché il numero di lavoratori impiegati nella realizzazione del Progetto sarà limitato si ritiene che un'eventuale richiesta di servizi sanitari possa essere assorbita senza difficoltà dalle infrastrutture esistenti.
Si presume che la manodopera impiegata sarà locale e quindi già inserita nella struttura sociale esistente; potrebbe generare in più un fenomeno di pendolarismo locale; per questi motivi gli eventuali impatti dovuti a un limitato accesso alle infrastrutture sanitarie possono considerarsi di carattere temporaneo e di entità ridotta.
Infine, si prevede che l'economia ed il mercato del lavoro esistenti potrebbero essere positivamente influenzati dalle attività di cantiere del Progetto:

- impatti economici derivanti dalle spese dei lavoratori e dall'approvvigionamento di beni e servizi nell'area locale;
- opportunità di lavoro temporaneo diretto e indiretto per le maestranze locali ed eventuale loro miglioramento delle competenze.

5.1.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

I potenziali impatti legati alle attività di dismissione sono gli stessi legati alle attività previste per la fase di costruzione. Rispetto alla fase di cantiere il numero di mezzi sarà inferiore e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati.
Analogamente alla fase di cantiere, gli impatti sulla salute pubblica avranno estensione locale ed entità non riconoscibile e la durata sarà temporanea.

Incrociando la magnitudo degli impatti e la sensitività dei recettori, si ottiene una significatività degli impatti bassa.

5.1.4 Mitigazioni e compensazioni: in fase di costruzione ed esercizio

Il progetto nel suo complesso (nelle tre fasi di costruzione, esercizio e dismissione) non presenta particolari interferenze con la componente salute pubblica e la valutazione condotta non ha ravvisato alcun tipo di criticità.

Per quanto riguarda il potenziale malessere psicologico associato alle modifiche apportate al paesaggio dal presente intervento, come trattato meglio nel successivo capitolo sul paesaggio, ai fini della mitigazione è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico.

La siepe perimetrale, unitamente alla natura pianeggiante del territorio che ne impedisce la visibilità, contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

Al contrario è importante evidenziare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico con l'associata attività agricola avrà degli impatti attesi positivi in relazione ai seguenti ambiti:

- Ricadute economiche positive sul territorio. Durante la realizzazione dell'impianto ed in misura minore durante la fase di esercizio e dismissione, si avranno ricadute positive dal punto di vista economico non solo nell'ambito dell'impianto, ma su tutto il territorio. Infatti, oltre a corrispondere al proprietario del terreno un canone annuale per l'occupazione del suolo, per le varie lavorazioni verranno coinvolte numerose maestranze locali e no, le quali avranno bisogno di alberghi in cui alloggiare, bar e ristoranti in cui ristorarsi.
- Occupazionale. La conduzione del campo agrivoltaico e dell'attività agricola connessa, permette l'impiego, nella fase di esercizio, di personale addetto alle operazioni di manutenzione delle opere impiantistiche, nel controllo e vigilanza dell'impianto oltre che gli operai addetti alla coltivazione del suolo.
- Ambientale. Si incrementa la quota di energia pulita prodotta all'interno del territorio interessato dalla realizzazione della centrale fotovoltaica, energia elettrica la cui produzione avviene senza

il rilascio in atmosfera delle emissioni inquinanti che caratterizzano l'utilizzo di combustibili fossili.

5.2 Biodiversità

Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono effettuate attraverso:

a) Caratterizzazione della vegetazione potenziale e reale riferita all'area vasta e a quella di sito;
b) Grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi;
c) Caratterizzazione della flora significativa riferita all'area vasta e a quella di sito, realizzata anche attraverso rilievi in situ, condotti in periodi idonei e con un adeguato numero di stazioni di rilevamento;
d) Elenco e localizzazione di popolamenti e specie di interesse conservazionistico (rare, relitte, protette, endemiche o di interesse biogeografico) presenti nell'area di sito;
e) Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata laddove dimostrato tramite serie di dati significativi;
f) Carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette
g) Documentazione fotografica dell'area di sito.

Le analisi volte alla caratterizzazione della fauna sono effettuate attraverso:

a) Caratterizzazione della fauna vertebrata potenziale (ciclostomi, pesci, anfibi, rettili, uccelli e mammiferi) sulla base degli areali, degli habitat presenti e della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
b) Rilevamenti diretti – in mancanza di dati recenti – della fauna vertebrata realmente presente, effettuati in periodi ecologicamente significativi;
c) Individuazione e mappatura delle aree di particolare valenza faunistica quali siti di riproduzione, rifugio, svernamento, alimentazione, corridoi di transito, ecc., anche sulla base di rilevamenti specifici;

d) Caratterizzazione della fauna invertebrata significativa potenziale sulla base della documentazione disponibile, riferita all'area vasta e a quella di sito;
e) Se necessario, rilevamenti diretti della fauna invertebrata presente nel sito direttamente interessato dall'opera in progetto, effettuati in periodi ecologicamente significativi;
f) Presenza di specie e popolazioni animali rare, protette, relitte, endemiche o di interesse biogeografico;
g) Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione esistenti e allo stato di degrado presente, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata laddove dimostrato tramite serie di dati significativi;
h) Individuazione di reti ecologiche, ove presenti, o aree ad alta connettività.

Le analisi volte alla caratterizzazione delle aree di interesse conservazionistico e delle aree a elevato valore ecologico sono effettuate attraverso:

a) Individuazione e caratterizzazione ecologica di aree protette ai sensi della L. 394/91;
b) Individuazione e caratterizzazione di zone umide di interesse internazionale (zone Ramsar);
c) Individuazione dei siti Natura 2000;
d) Individuazione e caratterizzazione delle *Important Bird Areas* (IBA) e altre aree di valore ecologico;
e) Documentazione fotografica.

Nel caso di progetti che interessano in modo diretto o indiretto le aree della Rete Natura 2000, fare anche riferimento all'approfondimento tematico "Valutazione di incidenza".

5.2.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

5.2.1.1 Vegetazione e flora

La regione Campania riveste un importante ruolo di cerniera biogeografia tra l'Appennino centrale e quello meridionale (Blasi C. (ed.), 2010 – La Vegetazione d'Italia, Palombi & Partner S.r.l. Roma).

Il settore più orientale dell'Irpinia, aperto agli influssi climatici del versante adriatico, ospita cenosi forestali e stadi dinamici in continuità con le colline argillose del Sannio, dove troviamo, alternati alle grandi distese coltivate a grano duro, boschi di cerro con carpino orientale.

L'area oggetto di studio ricade in quella che viene denominata "Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella (Daphno laureolae-Querco cervidi sigmetum)" [137]. Distribuzione, litomorfologia e clima: pendici del Massiccio del Matese in genere a quote comprese tra 600 e 800 metri e sui rilievi collinari del Sannio e dell'Irpinia.

La serie si rinviene su versanti poco o mediamente acclivi dei rilievi collinari, su suoli generati da deposizioni di ceneri vulcaniche o argilloso-marnosi, con termotipo mesotemperato.

Fisionomia, struttura e caratterizzazione floristica dello stadio maturo: nello strato arboreo Quercus cerris è la specie dominante, cui si associa in subordine Quercus pubescens, Ostrya carpinifolia e Acer opalus subsp. obtusatum.

Nello strato arbustivo delle cenosi meglio conservate sono presenti Daphne laureola, Ruscus aculeatus e un nutrito numero di specie a gravitazione eurasiatica e orientale.

Lo strato erbaceo accoglie specie mesofile, quali Lathyrus venetus, Aremonia agrimonioides, Brachypodium sylvaticum, Geum urbanum, oltre a Teucrium siculum e Ptilostemon strictus.

- ✓ Stadi della serie: cespuglietti e mantelli ascrivibili al Pruno-Rubion.
- ✓ Serie accessorie non cartografabili: lembi di boschi misti riferibili al Melittio-Ostryetum.

Consultando la carta delle regioni pedologiche d'Italia, allestita a partire da una cartografia di base che individua e definisce su tutto il territorio nazionale le aree geografiche caratterizzate da un clima tipico e da specifiche associazioni di materiale parentale, il territorio della Regione Campania è stato suddiviso in tre regioni:

- ✓ 56.1 Colline dell'Italia centrale e meridionale su rocce vulcaniche effusive
- ✓ 59.7 Aree collinari e montane con formazioni calcaree e coperture vulcaniche con pianure incluse dell'Italia meridionale.
- ✓ 61.1 Rilievi appenninici e anti appenninici dell'Italia centrale e meridionale su rocce sedimentarie.

Figura 96 - carta delle regioni pedologiche d'Italia

L'area interessata dal progetto ricade nella regione pedologica 61.1.

L'analisi floristica e vegetazionale è stata effettuata partendo dai rilievi effettuati nel corso dei sopralluoghi al sito, integrati e confrontati con dati bibliografici di riferimento reperiti in letteratura. In particolare, sono state rilevate le essenze floristiche nell'area, accertando l'eventuale sussistenza di associazioni di vegetali, in stretta relazione tra loro e con l'ambiente atte a formare complessi tipici e/o ecosistemi specifici. Per le essenze vegetali rilevate, oltre alla verifica di un potenziale intrinseco valore fitogeografico, si è accertata anche una loro eventuale inclusione in disposizioni legislative regionali, in direttive e convenzioni internazionali, comunitarie e nazionali, al fine di indicarne il valore sotto il profilo conservazionistico.

La zona in esame è caratterizzata, prevalentemente, da coltivazioni cerealicole e foraggere: siamo di fronte a specie alloctone che hanno preso il sopravvento sulla vegetazione esistente.
La vegetazione spontanea è costituita da specie erbacee, arbustive ed arboree non di particolare pregio naturalistico e prive di elementi meritevoli di conservazione particolare: si tratta di specie infestanti dei campi coltivati o presenti lungo le capezzagne o ai bordi delle strade di collegamento.

I vincoli che potrebbero interessare un'area possono dividersi in due grandi categorie: quelli relativi alla difesa del suolo e quelli di carattere paesaggistico-ambientale.
Per quanto riguarda i primi si rileva che l'area è tutelata sotto l'aspetto idrogeologico e ricade, in parte, all'interno delle aree a pericolosità da frana molto elevata individuate nel PAI. Per tale motivo, in questa porzione, non verranno installati pannelli.
Il cavidotto interseca per una porzione una zona a pericolosità da frana molto elevata, impedimento, questo, superato utilizzando il tracciato di una strada già esistente.
Sotto l'aspetto naturalistico, l'area di progetto non ricade nelle delimitazioni individuate da Natura 2000 (rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione Europea, istituita ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat" per garantire il mantenimento a lungo termine degli habitat naturali e delle specie di flora e fauna minacciati o rari a livello comunitario), nell'ambito di IBA (Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli: aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici) o zone Ramsar (riconosciute di importanza internazionale non solo ai fini della regimazione delle acque ma soprattutto come habitat di flora e fauna caratteristiche, ed in particolare degli uccelli acquatici).
L'area di progetto si caratterizza per la dominanza di superfici a seminativo.
Ai bordi dei campi coltivati si conservano limitate "strutture ecologiche" rappresentate da siepi e formazioni naturali arbustive.
In prossimità troviamo boschi costituiti prevalentemente da cerro. Il reticolo idrografico campestre segue naturalmente l'orografia del territorio non avendo subito trasformazioni da parte dell'uomo.

5.2.1.2 Fauna

Nel caso di studio siamo di fronte ad un ecosistema antropizzato in cui la fauna, ovviamente, risente delle attività dell'uomo. L'analisi della fauna presente in un'area risente della mobilità delle specie

animali e della numerosità di fattori che condizionano l'evoluzione delle strutture di comunità delle specie preda e predatrici.

L'elenco delle specie interessanti l'area di studio è stato ottenuto attraverso osservazioni dirette eseguite nel corso dei sopralluoghi effettuati in zona, ma anche dai dati bibliografici e dagli elenchi delle specie riscontrate nelle più prossime aree Natura 2000.

È opportuno, comunque, fare delle considerazioni preventive: se un habitat è qualitativamente ottimale ma non raggiunge le dimensioni minime necessarie alle esigenze dell'animale, in questa zona la specie sarà destinata a scomparire. Maggiore è la superficie idonea e meglio una specie sopporta gli influssi esterni. Inoltre, i siti riproduttivi vengono continuamente spostati perché i piccoli nati, troppo vulnerabili, non sono al sicuro dal rischio di venire colpiti.

A livello generale bisogna comunque ricordare che, modificando il territorio naturale e destinandolo ad altri usi, vi sarà sempre una perdita a livello della fauna che vi abita poiché solo un numero limitato di specie ha la capacità di adattarsi alla vicinanza e ai disturbi causati dall'uomo.

Esistono infatti solo limitate zone dove né l'agricoltura né la pastorizia né l'utilizzazione boschiva hanno avuto mai luogo.

Tale caratteristica ha portato ad una netta semplificazione sia nel numero di specie presenti, sia nell'entità numerica delle popolazioni, concentrate per lo più nei boschi, lungo i corsi d'acqua e negli incolti.

Il fattore limitante dello sviluppo di alcune specie, nella fattispecie avifauna, è la presenza di un'agricoltura intensiva e sempre più caratterizzata da una spinta meccanizzazione.

Sono sparite per prime le siepi e i filari che dividevano i campi, per fare spazio a superfici accorpate di dimensioni sempre maggiori e il paesaggio si è molto semplificato.

- Anfibi

Dallo studio delle specie di anfibi che sono presenti o potrebbero essere presenti nell'area oggetto di studio, abbiamo il rospo comune, Bufo bufo.

Il rospo comune è l'anfibio più grande d'Europa, una specie politipica dal corpo tozzo e verrucoso.

In Campania il rospo comune è diffuso su tutto il territorio regionale è abbastanza comune in tutti gli ambienti, sia naturali che di origine antropica, con una certa predilezione per quelli umidi.

La specie è inserita nella categoria LC (specie non minacciata) nella IUCN Red List of Threatened Species del 2011.

Anche in Campania, sulla base dell'ampio areale di distribuzione e su stime qualitative della consistenza delle popolazioni, il rospo comune è da considerarsi specie non minacciata.

- Rettili

Dallo studio delle specie di rettili che sono presenti o potrebbero essere presenti nell'area, abbiamo il geco comune, Tarentola mauritanica, la lucertola campestre, Podarcis sicula e il biacco, Hierophis viridiflavus.

Il geco comune è distribuito in tutte le regioni circumediterranee ed in Campania è molto comune lungo la fascia costiera e collinare dove occupa in prevalenza ambienti termo-xerici.

Nonostante sia considerata una specie prevalentemente notturna, si osserva spesso durante le prime ore della giornata (nei periodi più caldi) o nelle ore centrali (in quelli meno caldi).

Secondo la IUCN Red List of Threatened species del 2011, il geco comune è specie non minacciata (categoria LC). Anche a livello regionale, la specie risulta assai diffusa e con popolazioni abbondanti, sicchè viene considerata non a rischio.

La lucertola campestre è una specie altamente politipica con un'elevata variabilità morfologica.

In Italia Podarcis sicula è il rettile più comune e diffuso in gran parte della penisola e delle isole, appare uniformemente distribuita in pressoché tutto il territorio campano, dalle zone costiere alle aree più interne in molte categorie ambientali.

La specie è attualmente considerata non minacciata (categoria LC) dalla IUCN Red List of Threatened Species del 2011. In Campania, è molto comune e diffusa, spesso con popolazioni numericamente abbondanti. Nel territorio regionale Podarcis sicula deve essere ritenuta specie non minacciata (LC).

Il biacco (Hierophis viridiflavus) è largamente diffuso sul territorio italiano e campano.

È un colubride di dimensioni medio-grandi: gli adulti possono raggiungere anche i 2 m di lunghezza ma normalmente sono compresi tra 100 e 150 cm.

È estremamente adattabile: lo si rinviene in una gran varietà di ambienti diversi. È frequente in luoghi aridi e in aree rocciose, ma anche in ambienti ricchi di vegetazione arborea o arbustiva ed è il serpente italiano maggiormente diffuso in aree antropizzate.

La IUCN Red List of Threatened Species del 2011 classifica il biacco nella categoria delle specie non minacciate (LC). Sulla base dell'ampio areale di distribuzione e su stime qualitative della consistenza delle popolazioni, il biacco è da considerarsi non minacciato anche per il territorio campano.

- Uccelli

- *ALLOCCO, Strix aluco*

L'Allocco mostra attualmente uno stato di salute favorevole in tutta Europa. Le condizioni attuali fanno inoltre ben sperare per il futuro: in gran parte dell'areale di distribuzione, la specie è infatti in progressivo e costante incremento. Il suo habitat originario è il bosco, sia di pianura che di montagna; ma frequenta anche le città (soprattutto parchi periferici), cimiteri e campi coltivati, dimostrando una notevole capacità di adattamento.

La specie non risulta inserita nella Lista Rossa Nazionale, ma risulta comunque protetta nel nostro Paese ai sensi della legislazione venatoria vigente (157/92).

- *ALLODOLA, Alauda arvensis*

L'Allodola risulta al momento classificata come in declino nell'Unione europea, ma anche a livello continentale presenta uno stato di conservazione sfavorevole. La specie non figura nella Lista Rossa Nazionale, mentre è inserita nell'Allegato II/2 della Direttiva Uccelli.

Diversi sono i fattori che hanno determinato la frammentazione e la rarefazione della popolazione di questa specie e, tra questi, è possibile individuarne tre principali: l'intensificazione delle pratiche agricole, che ha frammentato eccessivamente gli habitat adatti alla nidificazione della specie e causato danni attraverso l'uso di pesticidi; l'abbandono delle aree rurali montane; un'attività venatoria rimasta legale nonostante il cattivo stato di salute in cui versa la specie.

Un vantaggio per la conservazione della specie può derivare dal fatto che, per la nidificazione, l'Allodola sceglie diverse tipologie di vegetazione erbacea, dimostrando quindi una buona adattabilità.

- *BECCAMOSCHINO, Cisticola juncidis*

Il Beccamoschino è classificato tra le specie con stato di conservazione favorevole sia a livello del continente sia dell'Unione europea. La specie non è inclusa nella Lista Rossa Nazionale e in Italia, ai sensi della legislazione venatoria, risulta protetta e dunque non cacciabile.

Predilige ambienti aperti particolarmente erbosi e cespugliosi, ma lo si può incontrare anche nelle vicinanze di centri abitati e in diverse altre zone anche fortemente antropizzate: risaie, torbiere, zone aeroportuali, cantieri stradali, lottizzazioni industriali e coltivazioni estensive di cereali. Il fattore che più incide su conservazione e sopravvivenza della specie è sicuramente il clima.

Il Beccamoschino infatti risente particolarmente delle temperature rigide delle stagioni invernali.

Ulteriore fattore che minaccia la specie, e in modo particolare il suo habitat, è costituito dall'intervento antropico.

- *CARDELLINO, Carduelis carduelis*

Lo stato di salute del Cardellino viene valutato favorevole sia a livello europeo sia nei territori dell'Europa "comunitaria". La specie in Italia è particolarmente diffusa e abbondante anche come nidificante. Non è stata inserita nella Lista Rossa Nazionale. Risulta inoltre tra le specie non cacciabili ai sensi della legislazione venatoria (157/92).

Le uova del Cardellino sono particolarmente soggette a predazione da parte del gheppio, delle gazze, delle cornacchie. In annate con scarsità di cibo, si registrano elevatissime mortalità tra i pulcini; le nidiate vanno inoltre frequentemente perse a seguito di forti venti, in quanto spesso i nidi vengono costruiti nella parte terminale dei rami. Oltre alle problematiche legate a cattura e abbattimenti illegali, il Cardellino negli ambienti rurali soffre della diminuzione di superfici boscate o alberate.

Anche l'utilizzo eccessivo di antiparassitari in ambienti agricoli compromette l'esito della riproduzione. Infine, l'alta densità di Corvidi sembra incidere sul trend di popolazione, almeno a livello locale.

- *CIVETTA, Athene noctua*

Nel nostro Paese, la popolazione di Civetta è stimata in 40.000-70.000 coppie e mostra un trend di stabilità, decremento o fluttuazione locale con sintomi di ripresa conseguenti a un periodo di declino generalizzato che risale agli anni '60-70. Allo stato attuale la specie non è inserita nella Lista Rossa Nazionale. Risulta, inoltre, specie particolarmente protetta in Italia ai sensi della legislazione venatoria (157/92). Con spiccate abitudini terricole e poco legata agli ambienti forestali, mostra un comportamento spiccatamente stanziale – salvo erratismi e migrazioni irregolari.

La specie predilige le zone ad agricoltura mista con filari di vecchie piante, cascinali, edifici abbandonati, aree industriali nuove o dismesse. Uccello tipicamente notturno, la Civetta può essere attiva anche nel tardo pomeriggio e di prima mattina, ma resta vigile anche nel resto della giornata.
La modificazione degli habitat, il susseguirsi di inverni rigidi e l'aumento del traffico veicolare di cui la specie è la vittima più frequente tra gli Strigiformi, hanno verosimilmente condizionato il trend delle popolazioni di questo piccolo predatore.
Dal punto di vista conservazionistico, la specie potrebbe beneficiare di un'adeguata tutela dei siti riproduttivi, con particolare riguardo ai vecchi edifici rurali utilizzati per la nidificazione (ove potrebbe essere utile anche la posa di opportune cassette nido); andrebbero in particolare evitati interventi di ristrutturazione o demolizione in periodo riproduttivo, tra i mesi di febbraio e luglio.

- *CORNACCHIA GRIGIA, Corvus cornix*

Facilmente osservabile al tramonto, quando si sposta in ampi stormi, la Cornacchia grigia è presente abbondantemente in vaste zone del nostro Paese, diventando una presenza molto comune anche nelle aree abitate. Sono gli ambienti parzialmente alberati quelli prediletti dalla specie, una scelta che le permette di non spostarsi per nidificare. Evita invece le zone forestali troppo fitte.
A rendere la Cornacchia grigia particolarmente resistente è la capacità di adattarsi agli habitat più disparati, a partire da quelli modificati dall'uomo, dove trova cibo in abbondanza. Non teme quindi le trasformazioni ambientali dalle quali, rispetto ad altre specie, è favorita.
In Italia, la specie non è inserita nella Lista Rossa Nazionale ed è cacciabile ai sensi della legislazione venatoria (157/92).

- *FAGIANO COMUNE, Phasianus colchicus*

I fagiani hanno abitudini stanziali e sono soliti vagare per campi, prati e pianure fertili; difficilmente si inoltrano all'interno di foreste. Attualmente uno stato di salute favorevole anche a livello continentale.
In base alla legislazione venatoria, in Italia il Fagiano comune è specie cacciabile.
Non solo la caccia, ma anche l'andamento climatico è un fattore determinante per la sopravvivenza degli individui di questa specie.

- *FRINGUELLO, Fringilla coelebs*

Il fringuello è una specie che risulta stabile in Europa e viene considerata con stato di conservazione sicuro. Il Fringuello non è stato inserito nella Lista rossa nazionale. Cacciabile sino al 1993, è stato in seguito escluso dalla lista delle specie cacciabili.

È piuttosto comune nei boschi, tra alberi sparsi e cespugli, lungo le siepi, nei campi, nei frutteti e ovunque sia presente sufficiente vegetazione. La specie si adatta con estrema facilità ad ogni tipo di ambiente boschivo, ma può essere sfavorita dall'avanzare dell'urbanizzazione e risulta del tutto assente – o presente con densità molto modeste – dalle aree planiziali coltivate in modo intensivo e con scarsa presenza di elementi marginali quali boschetti, siepi e cespugli. Per questo, in aree agricole planiziali altamente antropizzate, è utile incentivare le misure agroambientali.

- *GAZZA, Pica pica*

La gazza eurasiatica è un uccello nidificante stanziale che vive in Europa, gran parte dell'Asia e nell'Africa nord-occidentale. Il suo clima ideale è quello della fascia temperata.

L'habitat naturale della gazza è costituito da spazi aperti in generale: prati, frutteti, cespugli, campi coltivati e margini dei boschi. La gazza è un uccello che dimostra una spiccata capacità di adattamento agli eventuali cambiamenti delle condizioni dell'habitat e del clima in cui vive.

Non ci sono minacce significative nei confronti della gazza, per cui nella Lista Rossa 2018 della IUCN (Unione Internazionale per la Conservazione della Natura) viene classificata come LC (Minor Preoccupazione).

- *GHEPPIO, Falco tinniculus*

Il gheppio è il falco più diffuso in Europa, Asia e vaste regioni africane. Nidificante stazionario, migratore e svernante, il Gheppio è distribuito in tutta Italia, con maggior diffusione nelle regioni centro-meridionali e insulari. Predilige gli spazi aperti con vegetazione bassa, dove può facilmente dedicarsi alla caccia e trovare luoghi sicuri dove posarsi.

La specie non è inclusa nella Lista Rossa Nazionale e risulta non cacciabile in base alla legislazione venatoria vigente.

Il gheppio mostra una buona capacità di adattamento ad ambienti diversi, anche antropizzati.

- *MERLO, Turdus merula*

L'habitat naturale del Merlo, è il bosco, ma si adatta a vivere in numerosi ambienti e non raramente lo si trova nei frutteti e nei vigneti, in aree urbane a contatto ravvicinato con l'uomo.
In Italia il Merlo è assai abbondante, stimato con 2-5 milioni di coppie nidificanti e una popolazione che costituisce circa il 5- 6% di quella complessiva europea.
In base alla legislazione venatoria italiana è consentito cacciare il Merlo e finora non si è ritenuto di inserire la specie nella Lista Rossa Nazionale. In contesti ambientali caratterizzati da agricoltura intensiva su larghe estensioni, un fattore di minaccia per le popolazioni di Merlo consiste nell'eccessiva banalizzazione ambientale e nella riduzione di elementi importanti quali siepi, arbusti e filari arborei.

- *PASSERA D'ITALIA, Passer italiae*

In Italia è nidificante e prevalentemente sedentaria, può nidificare anche in piena stagione fredda e la si ritrova praticamente in tutti gli ambienti, dalle aree urbane ai villaggi, fino all'aperta campagna.
La Passera d'Italia non è stata considerata nella Lista Rossa Nazionale. Risulta, inoltre, specie cacciabile in alcune province italiane. Le popolazioni di Passera d'Italia hanno mostrato un declino notevole negli ultimi decenni, le cui cause sono difficili da individuare con precisione.
Tra i fattori che possono avere concorso a determinarne il calo: la riduzione dei siti idonei alla nidificazione causati da ristrutturazione e ammodernamento di antichi edifici, la diminuzione di specie preda importanti per l'alimentazione dei pulcini, la diminuita disponibilità di cibo anche al di fuori della stagione riproduttiva causata da cambiamenti nelle pratiche agricole.

- *PETTIROSSO, Erithacus rubecola*

I boschi di conifere sono il suo habitat naturale, ma può adattarsi anche a zone antropizzate quali giardini, siepi, parchi delle aree urbane e boschetti. Attualmente la specie è classificata come sicura nei territori dell'Unione europea, non è inclusa nella Lista Rossa Nazionale e risulta essere non cacciabile. Nonostante sia protetto dalla legislazione vigente, il Pettirosso cade spesso vittima di pratiche illegali quali uccellagione e bracconaggio. Tra gli altri fattori di potenziale minaccia per la specie vanno individuati i cambiamenti climatici. Inverni particolarmente rigidi possono causare un decremento delle popolazioni svernanti a causa dell'impossibilità di reperire cibo sufficiente.

Il Pettirosso sembra al momento tra le specie meno colpite dai cambiamenti dell'ambiente in atto in Italia, dal momento che mostra una grande capacità di adattamento.

- *PIGLIAMOSCHE, Muscicapa striata*

Nidificante e migratore, sverna nell'africa subsahariana. Vive nelle foreste soleggiate, ma anche in parchi, giardini e frutteti, preferendo le superfici aperte con una discreta quantità di alberi sparsi.

Il Pigliamosche non è considerato nella Lista Rossa Nazionale. Risulta, inoltre, specie protetta in Italia ai sensi della legislazione venatoria (157/92). La riduzione dell'entomofauna causata dall'uso abbondante di pesticidi può essere identificata tra le principali cause del declino della specie registrato a livello continentale, risulta essere piuttosto indifferente alla presenza dell'uomo.

- *POIANA, Buteo buteo*

Frequenta abitualmente ambienti semi-boscati dove si alternano zone dalla vegetazione prevalentemente erbacea – in cui cacciare – a zone dalla vegetazione arborea dominante, adatte per collocare i nidi.

Le campagne alberate sono habitat particolarmente favorevoli. La Poiana inoltre si adatta meglio di altri rapaci alle trasformazioni ambientali di origine antropica, potendo nidificare anche su alberi isolati circondati da ambienti agricoli tradizionali. Non inserita nella Lista Rossa Nazionale, la specie è protetta nel nostro Paese dalla legislazione venatoria (157/92). In Italia la specie è prevalentemente nidificante sedentaria, migratrice regolare e svernante. È tra i rapaci diurni più diffusi.

La scomparsa di vaste aree aperte e semiaperte – fondamentali per l'attività di caccia della Poiana – incide negativamente sullo stato di salute della specie, che necessita di superfici aperte, anche aride, su cui individuare le proprie prede. Altre problematiche sono rappresentate dagli incendi estivi, dalla contaminazione da pesticidi, dal saturnismo e dalla collisione contro cavi sospesi.

- *QUAGLIA, Coturnix coturnix*

La Quaglia predilige la pianura o al limite la collina e si stabilisce in aree coltivate a cereali, soprattutto frumento e segale. Inoltre non sopporta i climi estremi: fugge dal troppo caldo, dal troppo freddo, dall'aridità e dell'umidità eccessiva. In Italia la popolazione nidificante è in cattivo stato di conservazione. Per la legislazione venatoria italiana la specie è cacciabile e non gode di alcun piano d'azione, né nazionale né internazionale. Vista la delicatezza della sua condizione, è però stata inserita

nell'allegato II/2 della Direttiva Uccelli e nella Lista Rossa nazionale, anche se come specie a più basso rischio. Come spesso è accaduto alle specie che hanno il proprio habitat negli ambienti aperti, la Quaglia ha risentito fortemente delle modifiche che hanno interessato l'agricoltura, a partire dall'intensificazione delle pratiche agricole e dall'abbandono delle aree rurali sui rilievi, aspetti che hanno determinato una diminuzione e un generale peggioramento delle condizioni di vivibilità per la specie.

- *TORTORA DAL COLLARE, Streptopelia decaocto*

La tortora dal collare non è stata inserita nella Lista Rossa Nazionale. Specie non cacciabile in Italia. È specie sedentaria e nidificante. Tra le principali minacce per la Tortora dal collare si segnalano la predazione su uova e pulli da parte di predatori naturali, cani e gatti; il controllo della popolazione per motivi igienico-sanitari; parassitosi polmonari; uccisioni illegali e disturbo venatorio.

- *USIGNOLO, Luscinia megarhynchos*

L'Usignolo predilige generalmente foreste o boscaglie poco umide, dove costruisce un nido composto di fogliame, muschio e spighe. In Italia è molto diffuso nella stagione estiva; sono rari invece i casi di usignoli che svernano nella nostra penisola. Ad oggi l'Usignolo non è incluso nella Lista Rossa Nazionale, ma è comunque considerata una specie non cacciabile.

L'Usignolo, che generalmente occupa territori a metà via tra la fitta boscaglia e i prati aperti, non è esposto a particolari minacce in Italia, se non quelle legate alla distruzione degli ambienti in cui nidifica.

- Chirotteri

L'area di progetto è popolata da esemplari di chirotteri tra cui il pipistrello albolimbato, il pipistrello di Savi e il pipistrello nano sono i più rappresentativi.

- *PIPISTRELLO ALBOLIMBATO, Pipistrellus kuhlii*

È il chirottero più frequente e abbondante in Italia, particolarmente alle basse e medie quote. E' presente e frequente in tutta la Campania. È una specie altamente versatile sotto il profilo ecologico: nei luoghi urbani, sfrutta gli interstizi e i buchi delle costruzioni umane, in campagna utilizza, in alcuni casi, i buchi negli alberi e fessure nelle rocce.

- *PIPISTRELLO DI SAVI, Hypsugo savii*

La specie è abbondante e diffusa in Italia; non vi sono evidenze di declino e pertanto è valutata a Minor Preoccupazione (LC). Presente dal livello del mare ai 2.600 m di quota sulle Alpi; frequenta le zone costiere, le aree rocciose, i boschi e le foreste di ogni tipo, nonché i più vari ambienti antropizzati, dalle zone agricole alle grandi città (B. Lanza & P. Agnelli in Spagnesi & Toso 1999, Lanza 2012).

- *PIPISTRELLO NANO, Pipistrellus pipistrellus*

Specie abbondante in aree antropizzate per la quale non esistono minacce importanti. Per queste ragioni la specie viene valutata a Minor Preoccupazione (LC). Tendenza della popolazione stabile. Utilizza ambienti di foraggiamento vari (formazioni forestali, agroecosistemi, zone umide, abitati) e rappresenta una delle specie più antropofile della chirotterofauna.

- Altri mammiferi

- *CINGHIALE, Sus scrofa*

Il Cinghiale è oggi l'ungulato più diffuso in Italia, sia in termini distributivi che di consistenza. Specie molto abbondante e probabilmente in espansione, dannosa per l'agricoltura a causa della sua alta densità di popolazione. Per queste ragioni la specie viene valutata A Minor Preoccupazione (LC). Particolarmente adattabile: occupa aree intensamente antropizzate dei primi rilievi collinari fino ai rilievi montani. La sua distribuzione geografica sembra limitata solo dalla presenza di inverni molto rigidi o da situazioni colturali estreme con totale assenza di zone boscate, anche di limitata estensione, indispensabili come zone di rifugio.

- *LEPRE COMUNE O EUROPEA, Lepus europaeus*

L'habitat tipico della Lepre comune è rappresentato dagli ambienti aperti come praterie e steppa, ma in seguito alla progressiva espansione dell'agricoltura ha trovato una condizione ideale nelle zone coltivate, ove esistono disponibilità alimentari in ogni periodo dell'anno.

Preferisce quindi gli ambienti caratterizzati da buona diversità ambientale con colture in rotazione, boschetti, terreno ben drenato e fertile. Negli ultimi cinquant'anni la situazione complessiva delle popolazioni di Lepre comune in Italia ha visto una graduale riduzione.

Le cause del declino vengono in genere attribuite sia alla modificazione quali-quantitativa degli ambienti adatti, dovuta ai moderni criteri di coltivazione (sensibile riduzione della diversità ambientale

e delle superfici coltivate a foraggere, meccanizzazione, uso di pesticidi, abbandono delle zone agricole non meccanizzabili), sia all'elevata pressione venatoria.

- *RICCIO EUROPEO, Erinaceus europaeus*

Il Riccio europeo preferisce vivere in zone con una buona copertura vegetale come i boschi, dove si rinviene più di frequente ai margini. È inoltre presente in aree coltivate, parchi e giardini urbani. Non disdegna anche le zone più aperte, a patto che possa avere la possibilità di trovare nascondigli temporanei. Sebbene si possano riscontrare delle diminuzioni di alcune popolazioni a livello locale, la specie non sembra essere a rischio.

- *TALPA ROMANA, Talpa romana*

La Talpa romana è presente in ambienti estremamente diversificati: dai terreni sabbiosi in prossimità del mare fino alle faggete appenniniche e addirittura sino a 2.000 m s.l.m., oltre il limite superiore della vegetazione arborea. Non vi sono motivi che facciano supporre rischi di conservazione della specie, che potrebbero derivare dall'uso in agricoltura di insetticidi e prodotti chimici in genere, come pure dalle pratiche di aratura profonda.

- *TOPO SELVATICO, Apodemus sylvaticus*

Il Topo selvatico è distribuito con continuità dal livello del mare fino ad altitudini elevate, oltre il limite superiore della vegetazione boschiva. Per la sua capacità di adattarsi alle più disparate situazioni ambientali, frequenta qualsiasi biotopo che non sia del tutto sprovvisto di copertura vegetale.
Vive soprattutto nei margini dei boschi, in boschetti, siepi e sponde dei fossi purché interessati da copertura arborea od arbustiva. In considerazione dell'elevata capacità di adattarsi ad un gran numero di condizioni ambientali, il Topo selvatico non presenta alcun problema di conservazione ed è uno dei Mammiferi più diffusi nella penisola e nelle isole maggiori.

- *VOLPE, Vulpes vulpes*

L'enorme areale della Volpe testimonia l'alto grado di adattabilità di questo carnivoro non specializzato. Anche in Italia la specie è presente in una grande varietà di habitat: praterie alpine, foreste di conifere, boschi misti e caducifogli, macchia mediterranea, pianure e colline coltivate, valli fluviali e, occasionalmente, ambiente urbano. La specie sembra essere generalmente abbondante sul

territorio nazionale e non presenta particolari problemi di conservazione, nonostante venga regolarmente cacciata e sottoposta a piani di controllo numerico.

5.2.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

5.2.2.1 Vegetazione e flora

Dall'elenco delle specie identificate che caratterizzano l'area di progetto negli spazi marginali, sentieri, strade di collegamento, canali e capezzagne dei campi coltivati, nessuna è oggetto di particolare attenzione sotto l'aspetto naturalistico.
Essendo, poi, questa fase circoscritta ai pochi mesi utili per la realizzazione dell'impianto e per la manutenzione straordinaria, l'impatto risulta trascurabile.

5.2.2.2 Fauna

L'analisi faunistica eseguita non mostra particolari criticità per nessuna specie di animali: dai più piccoli a quelli di dimensioni maggiori, dagli uccelli ai mammiferi, dagli anfibi ai rettili e ai chirotteri. Inoltre non esistono in zona specie iscritte in Liste Rosse oggetto di particolari restrizioni.
Le interferenze ed alterazioni dei normali cicli biologici delle specie di mammiferi che popolano l'area dovute alla fase di cantiere per l'installazione dell'impianto fotovoltaico sono riconducibili al disturbo diretto da parte dell'uomo e dei mezzi nelle singole zone che può causare l'allontanamento temporaneo della fauna.
Riferendoci alla situazione nell'area in esame si può affermare che l'allontanamento di elementi faunistici riguarda solo specie di scarso valore conservazionistico peraltro diffuse in maniera omogenea ed abbondante nella zona, ed è solo un'interferenza temporanea.

5.2.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

5.2.3.1 Vegetazione e flora

L'opera in progetto non andrà ad influenzare le specie vegetali sopra individuate trattandosi, per lo più, di erbe infestanti delle coltivazioni e specie presenti lungo le capezzagne, le strade interpoderali o aree incolte. L'ordinamento colturale individuato, prevede la coltivazione di essenze foraggere destinate

alla produzione di foraggio e, quindi, le erbe che naturalmente si riproducono verranno falciate ed imballate. Il controllo delle erbe spontanee, dopo la realizzazione del parco, lungo la fascia olivetata avverrà attraverso operazioni di trinciatura ed in tal modo si eviterà l'impiego di molecole di sintesi oggi impiegate per il diserbo delle colture o prodotti disseccanti necessari per eliminare le piante infestanti che crescono in prossimità delle coltivazioni.

Gli effetti della realizzazione dell'impianto fotovoltaico sulla componente ambientale in esame saranno circoscritti spazialmente alle aree indicate nel progetto, comprendenti anche le superfici di cantiere.

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.

Nel valutare le conseguenze delle opere sulle specie e sugli habitat occorre premettere due importanti considerazioni:

- In primo luogo non esistono, presenze di interesse conservazionistico la cui distribuzione sia limitata a un'area ristretta, tale che l'istallazione di un impianto fotovoltaico possa comprometterne un ottimale stato di conservazione. Le formazioni vegetali di origine naturale, peraltro di importanza secondaria nel territorio di intervento, risultano infatti ben rappresentate e diffuse all'esterno di quest'ultimo.
- Il secondo aspetto da tenere in considerazione è l'assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico o conservazionistico, così come mancano le formazioni realmente caratterizzate da un elevato livello di naturalità.

Gli interventi per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico interesseranno superfici dove sono presenti aree agricole fortemente modificate dall'uomo e del tutto prive di aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico.

Il livello di naturalità di queste superfici appare modesto e non sembrano sussistere le condizioni per inquadrare tali aree nelle tipologie di vegetazione seminaturale.

5.2.3.2 Fauna

Con riferimento alla distribuzione degli ambiti faunistici nell'area d'indagine, è stato valutato quali impatti negativi potenziali potrebbero essere determinati a seguito dell'esercizio dell'impianto.
Per ogni ambito è stata considerata la fase di esercizio durante la vita dell'opera, dalla quale possono originarsi impatti potenziali sulla fauna differenti per entità, durata e probabilità di accadimento.
Il parco agrivoltaico, inoltre, non determinerà impatti significativi sulle popolazioni faunistiche se non parzialmente durante le operazioni di costruzione.
Al fine di monitorare eventuali impatti negativi non previsti sulle specie vegetali ed animali, verranno eseguiti dei sopralluoghi con cadenza annuale.
Sulla base delle informazioni acquisite e delle misure di mitigazione previste, si può ritenere che l'impatto sulla componente faunistica locale presente all'interno dell'area di indagine sia da considerarsi di entità bassa per la sola perdita dell'habitat che consiste nella modifica ambientale dell'intera area in cui viene realizzato l'impianto fotovoltaico.

5.2.4 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

Per la fase di dismissione, il prevedibile disturbo al sistema ambientale vegetale locale e sulla fauna, avifauna e chirotterofauna può, in buona misura, considerarsi sovrapponibile (anche se su scala addirittura ridotta) a quello già limitato descritto poco sopra a proposito della fase di cantiere.

5.2.5 Mitigazioni e compensazioni: in fase di costruzione ed esercizio

In generale, l'impatto maggiormente segnalato relativamente agli impianti fotovoltaici è legato al consumo di suolo, in quanto per la realizzazione degli impianti agrivoltaici sono necessarie ampie superfici. Alcuni studi riportano come i pannelli solari causino variazioni stagionali e diurne nel microclima di aria e suolo. Ad esempio, l'ombra dei pannelli solari permette un uso più efficiente dell'acqua, oltre a proteggere le piante dal sole nelle ore più calde.
In particolare, durante l'estate sulla porzione di suolo ombreggiata dai pannelli si può avere un raffreddamento fino a 5,2° C. A cambiare non è solo la temperatura, ma anche l'umidità, i processi fotosintetici, il tasso di crescita delle piante e quello di respirazione dell'ecosistema.

L'ombra sotto i pannelli, infatti, non solo raffredda ma aumenta il grado di umidità trattenendo parte dell'evaporazione del terreno.

C'è da aggiungere che la coltivazione dei terreni con piante miglioratrici ha un ruolo ambientale confermato dalla letteratura scientifica sull'argomento che, seppur non molto vasta, mostra risultati concordi sugli effetti benefici della misura sulle risorse naturali.

Una valutazione più accurata di tali effetti fa evidenziare che la coltivazione con ortaggi, interessando generalmente ampie superfici e per periodi prolungati di tempo, ha una notevole valenza ambientale, contribuendo in maniera significativa all'incremento della fauna selvatica nelle zone agricole.

La conservazione della biodiversità degli agro-ecosistemi, il controllo dell'erosione, inoltre ha effetti positivi sulla fertilità dei suoli, incrementando il contenuto di sostanza organica.

Tra gli effetti della sostanza organica sulla produttività del suolo e sulla biodiversità ne possiamo elencare di diversi tipi:

- Fisici
  - ✓ aumenta la scorta di acqua per le coltivazioni;
  - ✓ aumenta l'aggregazione delle particelle di suolo;
  - ✓ riduce l'impatto negativo del compattamento del suolo;
  - ✓ migliora il drenaggio dei suoli.
- Chimici
  - ✓ rilascia azoto, fosforo, zolfo e potassio con la mineralizzazione;
  - ✓ trattiene micro e macro elementi, per esempio ioni calcio, magnesio, potassio, ammonio contro la perdita per lisciviazione;
  - ✓ agisce da tampone del pH.
- Biologici
  - ✓ crea un ambiente adatto all'incremento di microrganismi che sono alla base di numerose attività come le trasformazioni della sostanza organica, la mineralizzazione e il ciclo dell'azoto e del carbonio, cicli di tutti i nutrienti indispensabili per le piante, la stabilità della struttura del suolo, il flusso dell'acqua, il biorisanamento, le risposte allo stress e il mantenimento della fertilità.

Al fine di impedire l'accesso all'impianto agrivoltaico a soggetti non autorizzati, l'intera area di pertinenza del lotto sarà delimitata da una recinzione metallica. Inoltre in prossimità della recinzione verranno istallati sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione in modo da costituire un efficace deterrente da eventuali atti vandalici o furti.

Con lo scopo di ridurre l'impatto visivo dell'opera, consentire una integrazione maggiore nel paesaggio, creare un corridoio ecologico e rappresentare una sorta di compensazione dell'impatto ecologico ed ambientale determinato dall'opera stessa, ma anche con finalità produttive, verrà realizzata una fascia "buffer" olivetata. Tale fascia verrà posizionata ad una distanza di 2,5 mt dalla recinzione.

La fascia vegetata, oltre a contribuire ad una diversificazione paesistica ed ambientale del territorio attraversato, contribuirà alla creazione di corridoi ecologici di collegamento che vanno a ridurre gli eventuali effetti di frammentazione ecologica operata dall'infrastruttura di progetto.

Altra funzione di tale fascia vegetata potrà essere anche quella di rappresentare una "tappa intermedia", di "punto di sosta" per gli animali in spostamento.

La scelta dell'olivo quale specie per costituire la fascia di mitigazione è dipesa oltre che dagli obiettivi sopra riportati, da motivazioni di tipo sociale: coltivare una cultivar tipica dell'area in modo da evitare il rischio di una sua eventuale estinzione e, quindi, perdita di biodiversità; nonostante i fenomeni di abbandono delle aree interne da parte dei giovani, l'introduzione della coltivazione dell'olivo, che richiede un forte impiego di manodopera soprattutto durante le fasi della potatura e della raccolta, potrebbe rappresentare una occasione lavorativa.

Altra motivazione è stata la necessità di utilizzare specie che non raggiungono dimensioni particolarmente elevate in modo da ridurre il rischio di eventuali ombreggiamenti o, in caso di eventi meteorologici estremi, di caduta di porzioni di tronchi o rami che potessero danneggiare i pannelli dell'impianto.

Figura 97 - Filare di piante di olivo a delimitazione di un campo coltivato

Le piante andranno messe a dimora nei mesi autunnali in buche distanti sei metri. Per favorire un ottimo attecchimento delle piante si provvederà a distribuire all'interno delle buche del letame maturo o del concime organico. Qualora la stagione primaverile-estiva successiva all'impianto dovesse decorrere particolarmente asciutta e con temperature elevate, si suggerisce di effettuare delle irrigazioni di soccorso. Nei primi 2-3 anni successivi all'impianto le piante dovranno ricevere una potatura di allevamento al fine di dare alle stesse la conformazione ritenuta più idonea.
Successivamente verrà effettuata la potatura di produzione.
Durante la fase produttiva andrà effettuato un attento monitoraggio della presenza di patogeni o fitofagi al fine di stabilire la necessità di eventuali trattamenti.

L'area destinata al progetto, come visto, risulta oggi coltivata a cereali e foraggio, quindi, l'ecosistema dell'area risulta essere stato già modificato dall'uomo e la realizzazione del parco agrivoltaico non rappresenterà un peggioramento dello stesso: gli accorgimenti costruttivi e le pratiche che verranno messe in atto nel corso della realizzazione dell'opera e nel corso dell'esercizio dell'impianto, saranno volte proprio ad una particolare attenzione nei confronti dell'ambiente.

Al fine di minimizzare l'impatto sul suolo e l'alterazione dei terreni stessi alla fine della vita utile dell'impianto, è stato completamente evitato l'impiego del cemento nel fissaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Infatti le fondazioni delle strutture in acciaio saranno costituite da pali in acciaio con sezione quadrata 150x4 mm che verranno infissi nel terreno mediante un processo di battitura.

I moduli fotovoltaici saranno posti ad una distanza tale da consentire sia l'ottimizzazione della produzione energetica che l'utilizzo della superficie agricola per la coltivazione.

Particolare attenzione è stata posta anche nella progettazione delle strade di servizio in cui è stato previsto l'impiego di materiale semipermeabile che consenta, quindi, almeno una parziale infiltrazione delle acque piovane.

Lungo il perimetro del parco, come detto, verrà messa in opera una recinzione costituita da una rete in filo di ferro inossidabile a maglia romboidale. Tale rete verrà sorretta da paletti metallici infissi nel terreno per una profondità non superiore a 100 cm. mediante un processo di battitura.

La rete verrà montata sollevata di 20 cm. dal piano di campagna. Il rilascio di tale "luce" consentirà il passaggio di volpi, tassi e mustelidi.

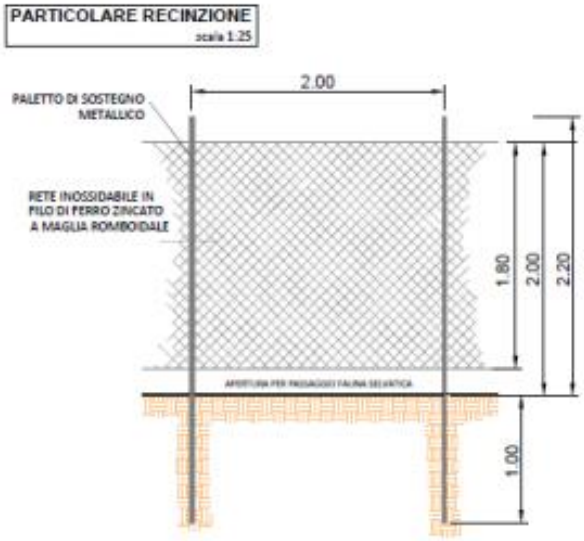


Figura 98 - Particolare costruttivo riguardante la rete di recinzione

Sarebbe auspicabile durante la fase di esercizio dell'impianto un monitoraggio dell'eventuale difficoltà di passaggio al fine di valutare la validità del posizionamento dell'altezza della rete, raccogliere indicazioni per eventuali migliorie progettuali e ottenere dati faunistici.
Per quanto riguarda l'avifauna, la messa a dimora della fascia olivetata creerà un ambiente ancora più favorevole: sarà luogo di riposo, nascondiglio, ma anche fonte di alimentazione.
Nello stesso tempo, tale fascia costituirà una parete verde che potrà attutire l'eventuale impatto visivo dell'opera in progetto.

5.3 Suolo, uso del suolo e patrimonio agro-alimentare

Le analisi volte alla caratterizzazione dello stato e della utilizzazione del suolo, incluse le attività agricole e agroalimentari, in ambiti territoriali e temporali adeguati alla tipologia e dimensioni dell'intervento e alla natura dei luoghi, sono effettuate attraverso la descrizione pedologica con riferimento a:

- Composizione fisico-chimica-biologica e alle caratteristiche idrologiche dei suoli, seguendo i metodi ufficiali di analisi;

- Distribuzione spaziale dei suoli presenti;
- Biologia del suolo;
- Genesi ed evoluzione dei processi di formazione del suolo stesso.

Le analisi dovranno essere condotte qualora non siano presenti adeguati dati pregressi e/o disponibili.
In particolare dovranno esser definiti:

a) Lo stato di degrado del territorio in relazione ai principali fenomeni che possono compromettere la funzionalità dei suoli (erosione, compattazione, salinizzazione, contaminazione, diminuzione di sostanza organica e biodiversità edafica, impermeabilizzazione e desertificazione);
b) Gli usi effettivi del suolo e del valore intrinseco dei suoli, con particolare attenzione alla vocazione agricola e alle aree forestali o a prato, caratterizzate da maggiore naturalità;
c) La capacità d'uso del suolo, in relazione anche agli usi effettivi e a quelli previsti dagli strumenti di pianificazione;
d) Il sistema agroindustriale, con particolare attenzione all'area di sito, tenuto conto anche delle interrelazioni tra imprese agricole e agroalimentari e altre attività locali, ponendo attenzione all'eventuale presenza di distretti rurali e agroalimentari di qualità, come definiti ai sensi del D. Lgs. 228/2001 e s.m.i.;
e) Le imprese agroalimentari beneficiarie del sostegno pubblico e di quelle che forniscono produzioni di particolare qualità e tipicità, quali DOC, DOCG, IGP, IGT e altri marchi a carattere nazionale e regionale, incluso i prodotti ottenuti con le tecniche dell'agricoltura biologica;
f) La verifica dell'eventuale presenza di luoghi di particolare interesse dal punto di vista pedologico (pedositi).

5.3.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

I territori interessati dal parco agrivoltaico sono caratterizzati prevalentemente da coltivazioni estensive di cereali (frumento duro e tenero), foraggere, ma anche dalla presenza di oliveti, vigneti, frutteti, orti a carattere familiare.
Nell'area troviamo anche formazioni boschive costituite da specie quercine e conifere.

Con la sigla LCC (Land Capability Classification) si indica un sistema di valutazione, definito negli Stati Uniti dal Soil Conservation Service USDA (Klingebiel e Montgomery – "Land capability classification" - Agricultural Handbook n. 210, Washington DC 1961), che viene utilizzato per classificare un territorio in base alle sue potenzialità produttive, finalizzate all'utilizzo agro-silvo-pastorale, sulla base di una gestione sostenibile e, quindi, conservativa delle risorse del suolo.
La valutazione avviene considerando che la produttività del suolo non è legata solo alle sue proprietà fisiche e chimiche (pH, saturazioni in basi, salinità, struttura, sostanza organica), ma anche e soprattutto dalle caratteristiche dell'ambiente in cui esso è inserito (morfologia, clima, vegetazione, ecc.). Seguendo questa classificazione i suoli vengono attribuiti a otto classi, indicate con i numeri romani da I a VIII, che presentano limitazioni crescenti in funzione delle diverse utilizzazioni. Le classi da I a IV identificano suoli coltivabili, la classe V suoli frequentemente inondati, tipici delle aree golenali, le classi VI e VII suoli adatti solo alla forestazione o al pascolo, l'ultima classe (VIII) suoli con limitazioni tali da escludere ogni utilizzo a scopo produttivo.

Classi di capacità d'uso	Ambiente naturale	Forestazione	Pascolo			Coltivazioni agricole			
			Limitato	Moderato	Intenso	Limitate	Moderate	Intensive	Molto intensive
I									
II									
III									
IV									
V									
VI									
VII									
VIII									

Struttura concettuale della valutazione dei suoli in base alla loro capacità d'uso (da Giordano, 1999)

CLASSE	
I	I suoli hanno poche limitazioni che ne restringono il loro uso.
II	I suoli hanno limitazioni moderate che riducono la scelta delle colture oppure richiedono moderate pratiche di conservazione.
III	I suoli hanno limitazioni severe che riducono la scelta delle colture oppure richiedono particolari pratiche di conservazione, o ambedue.
IV	I suoli hanno limitazioni molto severe che restringono la scelta delle colture oppure richiedono una gestione particolarmente accurata, o ambedue.
V	I suoli presentano rischio di erosione scarso o nullo (pianeggianti), ma hanno altre limitazioni che non possono essere rimosse (es. inondazioni frequenti), che limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VI	I suoli hanno limitazioni severe che li rendono per lo più inadatti alle coltivazioni e ne limitano il loro uso principalmente a pascolo, prato-pascolo, bosco o a nutrimento e ricovero della fauna locale.
VII	I suoli hanno limitazioni molto severe che li rendono inadatti alle coltivazioni e che ne restringono l'uso per lo più al pascolo, al bosco o alla vita della fauna locale.
VIII	I suoli (o aree miste) hanno limitazioni che precludono il loro uso per produzione di piante commerciali; il loro uso è ristretto alla ricreazione, alla vita della fauna locale, a invasi idrici o a scopi estetici.

Dall'esame dei parametri rilevati, si ritiene di dover posizionare l'area di progetto in II classe.

L'area interessata dal parco è attualmente coltivata prevalentemente a colture foraggere e a cereali come risulta dai fascicoli AGEA delle aziende Percuoco Olga, Zampaglione Luisa e Reytani Francesca.

Per quanto riguarda le colture foraggere, si tratta di erbai di trifoglio o orzo da foraggio, mentre i cereali da granella seminati sono orzo, avena e grano duro.

Le coltivazioni di cereali da seme sono rappresentate da frumento duro della varietà Antalis, una varietà molto performante per le caratteristiche dell'area, tollerante all'allettamento e resistente agli attacchi fungini. La varietà di avena utilizzata è la Bionda, molto produttiva e resistente all'allettamento.

La varietà di orzo utilizzata è la Azzurro, una varietà molto produttiva, rustica e resistente all'allettamento.

La preparazione del terreno è differente a seconda delle coltivazioni: nel caso dei cereali da seme si inizia con l'aratura nel mese di agosto a cui segue un primo affinamento del terreno con un frangizolle nel mese di settembre o comunque dopo il verificarsi di qualche evento piovoso e poi uno o più passaggi di un erpice a dischi al fine di amminutare ancora di più il terreno.

Nel mese di novembre o a seconda delle condizioni meteo anche a dicembre si procede alla semina impiegando una seminatrice a file. Nel caso delle foraggere, invece, la preparazione del letto di semina è meno accurata: si procede nei mesi di agosto e settembre nel passaggio con un erpice a dischi e poi nel mese di ottobre si effettua la semina che può avvenire a spaglio o utilizzando una seminatrice a file.

Il periodo della fienagione si concentra nel mese di giugno, protraendosi, talvolta, ai primi giorni di luglio, cercando di evitare eventuali periodi piovosi che determinerebbero una forte perdita di sostanza secca e un calo della qualità del foraggio.

Il cantiere di lavoro prevede l'impiego di una falciatrice, una voltafieno-andanatrice e una imballatrice. La produzione di fieno si aggira intorno alle 6 ton/ha.

Per quanto riguarda, invece, la raccolta dei cereali da seme, questa avviene nel mese di luglio impiegando una mietitrebbiatrice. Tale operazione viene effettuata da un contoterzista.

La produzione di grano duro, mediamente, è di 4,0 – 4,5 ton/ha, per quanto riguarda l'avena, le produzioni si aggirano tra le 3,5 e le 4,0 ton/ha, mentre l'orzo ha una produzione media di 4,0 – 4,5 ton/ha.

5.3.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

Nella fase di cantiere, gli impatti attesi sono quelli che si possono verificare con le seguenti azioni:

- Leggero livellamento e compattazione del sito;
- Scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti interrati;
- Scavi per la Viabilità;
- Infissione dei pali di sostegno relativi agli inseguitori solari mono-assiali;
- Infissione dei paletti di sostegno della recinzione.

Durante la fase di livellamento, movimenti terra superficiale e di posa dei moduli fotovoltaici saranno necessariamente indotte delle modifiche sull'utilizzo del suolo, circoscritto alle aree interessate dalle operazioni di cantiere, derivanti dal peso dei mezzi sul terreno; tuttavia, al termine delle operazioni di costruzione, saranno attuati interventi atti a ripristinare la struttura dei suoli.
I cavi in MT, verranno posati ad una profondità di circa 120 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione che avrà una larghezza minima di 70 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno (cfr. sezioni tipo cavidotto).
Gli scavi saranno ripristinati con riempimento di terreno granulare per un'altezza di 40 cm dal piano di campagna e successivamente chiuso con terreno vegetale (sarà ripristinato lo stato dei luoghi). Saranno infine posizionati pozzetti prefabbricati di ispezione in CLS, per la manutenzione della rete elettrica, distanziati tra loro di circa 100 m, in cui collocare le giunzioni dei cavi e i picchetti di terra.
I percorsi di collegamento tra impianto fotovoltaico alla SSE e per le tratte interne, sono state scelte tenendo conto di molteplici fattori, quali:

- contenere per quanto possibile i tracciati dei cavidotti sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse ed isolate, rispettando le distanze prescritte dalla normativa vigente;
- Evitare interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- transitare su aree di minor pregio interessando aree prevalentemente agricole e sfruttando la viabilità esistente per quanto possibile.

L'isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.

Il cavo a fibre ottiche per il monitoraggio ed il telecontrollo delle turbine sarà di tipo monomodale e verrà alloggiato all'interno di un tubo corrugato in PVC o in un monotubo in PEAD posto nello stesso scavo del cavo di potenza.

La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo.

L'asse del cavo posato nella trincea si scosterà dall'asse della stessa solo di qualche centimetro a destra ed a sinistra, al fine di evitare dannose sollecitazioni dovute all'assestamento del terreno. Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro applicati ai conduttori non dovranno superare i 60 N/mm^2 rispetto alla sezione totale. Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà

essere inferiore a 3 m. Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo verrà messo a terra da entrambe le estremità della linea.

In corrispondenza dell'estremità di cavo connesso alla cabina di raccolta, onde evitare il trasferimento di tensioni di contatto pericolose a causa di un guasto sull'alta tensione, la messa a terra dello schermo avverrà solo all'estremità connessa alla stazione di utenza.

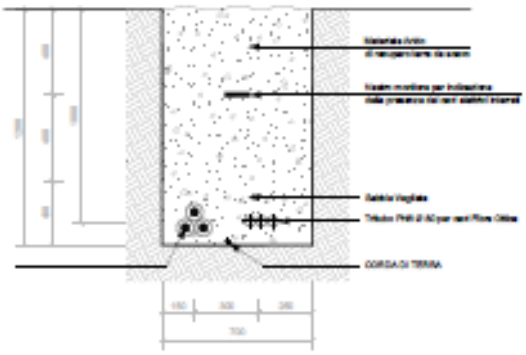
La realizzazione delle giunzioni verrà effettuata secondo le seguenti indicazioni:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa saranno applicate delle targhe identificatrici su ciascun giunto in modo da poter individuare l'esecutore, la data e le modalità d'esecuzione.

Un analogo discorso sarà possibile fare anche per la tratta in AT per il collegamento in antenna tra la SSE Utente e la SE della RTN, avendo previsto la posa di un cavo interrato dalla lunghezza di circa pari a 0.305km

Posa di n°1 cavo MT su strada sterrata o terreno naturale



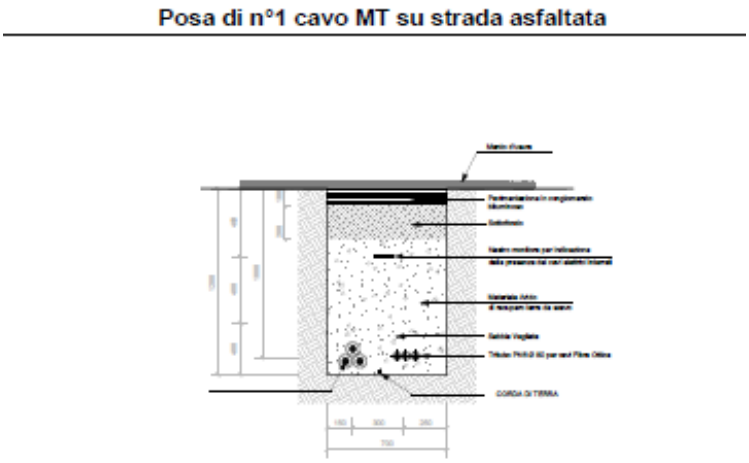


Figura 99 - Sezioni tipo del cavidotto.

In merito agli scavi, ai sensi dell'art. 24, comma 3 del DPR 120/2017, Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo, il proponente ha redatto un opportuno "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", da trasmettere alla Regione Campania e all'ARPA Campania entro la conclusione del procedimento di Valutazione Impatto Ambientale, contenente tutti gli elementi di cui all'Allegato 5, tra cui i risultati della caratterizzazione ambientale e le modalità del completo riutilizzo nello stesso sito delle terre e rocce da scavo prodotte.

Gli impatti prevalenti si esplicano proprio durante le fasi di scavo, che nel presente progetto sono pressoché superficiali e di lieve entità.

Sotto il profilo "pedologico" circa la modificazione della risorsa suolo, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all'occupazione del terreno all'interno dell'area interessata dall'opera, occupazione e sottrazione che saranno temporanei.

Nel caso in esame l'impatto è limitato al punto di contatto (impatto locale) e all'occupazione di una superficie complessiva para a 1 ha per la designazione di aree di stoccaggio materiali e di servizio, il

tutto di entità trascurabile e da considerarsi ad impatto nullo in quanto esso comporta l'occupazione temporanea e reversibile di suolo già antropizzato.

5.3.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

Nella fase di esercizio, per quanto riguarda i rischi associati alla contaminazione del suolo, l'impianto fotovoltaico produce energia in maniera statica, senza la presenza di organi in movimento, che necessitano di lubrificanti o manutenzioni alquanto invasive, tali da provocare sversamenti di liquidi sul terreno o produzione di materiale di risulta.

Trattandosi di un impianto agro-voltaico, l'occupazione di suolo deriverà esclusivamente dai pali di sostegno dei pannelli che non inducono significative limitazioni o perdite d'uso del suolo stesso e dunque non si avrà la sottrazione di suolo all'agricoltura come avviene per i tradizionali impianti fotovoltaici a terra; in questo caso anzi verrà posta particolare cura nella coltivazione delle piante che cresceranno all'ombra dei pannelli, le quali verranno costantemente monitorate e pertanto la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sostituirà l'attività agricola ma ne accrescerà i benefici.

L'area sotto i pannelli per la porzione non coltivata sarà rinverdita naturalmente e ciò porterà in breve al ripristino del soprassuolo originario.

Pertanto non è corretto parlare di consumo di suolo, bensì di un diverso utilizzo di suolo che prevede un'integrazione dell'uso agricolo con la tecnologia del solare fotovoltaico. Inoltre, tale destinazione è temporanea e reversibile poiché l'attività agricola potrà riprendere in maniera consueta anche dopo la vita utile dell'impianto, proprio perché il terreno non sarà stato abbandonato, bensì destinato ad agricoltura, curato e concimato per tutta la durata del progetto "agrivoltaico".

L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di manutenzione della vegetazione, nonché per la pulizia periodica dei moduli fotovoltaici potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno.

Data la periodicità e la durata limitata di questo tipo di operazioni, l'impatto si ritiene trascurabile. In caso di incidente, il suolo contaminato sarà immediatamente asportato e smaltito.

Uniche fonti di effettivo cambio di uso del suolo sono le occupazioni di superficie relative alla disposizione della viabilità perimetrale ed interna al campo, alla posa delle cabine e della stazione

elettrica. In questo caso l'occupazione del suolo è relativa al solo periodo di esercizio dell'impianto e in fase di dismissione si provvederà a riportare il suolo alla sua condizione ante operam.

5.3.4 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

Gli impatti attesi sono simili a quelli previsti nella precedente fase di costruzione, ma ancor più lievi per durata dei lavori e per intensità e numero di operazioni da svolgere.
La fase di ripristino del terreno superficiale e di dismissione dei moduli fotovoltaici darà luogo sempre a una modificazione dell'utilizzo del suolo sull'area di progetto. In fase di dismissione dell'impianto saranno rimosse tutte le strutture facendo attenzione a non asportare porzioni di suolo e saranno ripristinate le condizioni esistenti. Si ritiene pertanto che l'impatto avrà estensione locale e durata breve. L'utilizzo dei mezzi meccanici impiegati per le operazioni di ripristino dell'area, nonché per la rimozione e trasporto dei moduli fotovoltaici, potrebbe comportare, in caso di guasto, lo sversamento accidentale di idrocarburi quali combustibili o oli lubrificanti direttamente sul terreno.
Le operazioni che prevedono l'utilizzo di questo tipo di mezzi meccanici avranno una durata limitata e pertanto la durata di questo tipo d'impatto è da ritenersi trascurabile, inoltre, si prevede che il cantiere sarà dotato di kit anti-inquinamento.

5.3.5 Mitigazioni e compensazioni in fase di costruzione ed esercizio

In merito agli impatti attesi in fase di cantierizzazione, le mitigazioni che è possibile adottare consistono nelle soluzioni progettuali che permettono la totale reversibilità dell'intervento proposto.
In fase di cantiere e dismissione si provvederà ad un'ottimizzazione del numero di mezzi di cantiere previsti in modo tale da evitare il più possibile lo sversamento accidentale di inquinanti nel terreno. In sito o a bordo dei mezzi sarà inoltre presente un kit antinquinamento in modo tale da poter provvedere in maniera immediata ad eventuali incidenti.
Il sito oggetto dell'intervento è praticamente pianeggiante, pertanto per la sistemazione del suolo verranno effettuate solo opere di livellamento e compattazione che non richiederanno scavi o sbancamenti; sarà quindi possibile realizzare l'impianto senza alterare sostanzialmente la natura del

suolo, il quale al termine dei lavori verrà semplicemente arato in modo tale da permettere la crescita e l'attecchimento della vegetazione.

Trattandosi di un agro-voltaico, il terreno verrà costantemente coltivato in fase di esercizio, pertanto non perderà la propria capacità produttiva che potrà proseguire anche una volta dismesso l'impianto fotovoltaico.

In merito alla viabilità interna, questa sarà limitata al minimo indispensabile; le strade saranno realizzate in brecciato o in terra battuta, senza l'utilizzo di cemento o asfalto e pertanto non si creeranno superfici impermeabili. I pali di sostegno dei moduli fotovoltaici verranno infissi tramite apposite macchine operatrici e non necessiteranno di fondazioni in cemento.

Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento degli stessi garantirà il ritorno alle condizioni originarie del terreno. Anche i pali per la recinzione perimetrale saranno infissi mediante battitura e senza cordolo continuo di fondazione evitando così gli sbancamenti e gli scavi.

La soluzione dell'agro-voltaico, come confermato da molti studi in merito e dallo stesso documento redatto dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA - DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici", ha come aspetti positivi quelli di evitare la sottrazione di suolo all'attività agricola e di rendere la superficie interessata a duplice attitudine (produzione agraria ed energetica), così da supportare e rendere maggiormente competitive le aziende medio-piccole, consolidando la filiera agro-alimentare.

5.4 Geologia e Acque

La caratterizzazione *ante operam* dei fattori ambientali "Geologia" e "Acque", a una opportuna scala spaziale e temporale, in relazione all'opera in progetto e nell'ambito delle analisi inerenti alle possibili modifiche ambientali legate ai "cambiamenti climatici", è effettuata attraverso lo sviluppo dei punti riportati nel presente paragrafo.

Geologia:

a) L'inquadramento geologico-regionale di riferimento;

b) La caratterizzazione geologica, la definizione dell'assetto stratigrafico e strutturale, anche dei fondali marini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera;

c) La caratterizzazione geomorfologica e l'individuazione dei processi di modellamento e del loro stato di attività, anche in ambiente marino, con particolare attenzione all'interazione tra la naturale evoluzione dei processi di modellamento, considerati gli eventi estremi per effetto dei cambiamenti climatici, e la tipologia dell'opera;

d) La caratterizzazione litologica, con particolare dettaglio nei riguardi dei litotipi contenenti significative quantità di minerali, di fluidi o di sostanze chimiche pericolose per la salute umana;

e) La caratterizzazione mineralogica e petrografica delle specie e delle rocce di interesse economico e caratterizzazione dei relativi giacimenti;

f) La caratterizzazione geochimica delle fasi solide (minerali) e fluide (acque, gas) presenti, con particolare riferimento agli elementi e composti naturali di interesse nutrizionale e tossicologico;

g) La definizione della sismicità dell'area vasta, in relazione alla zonazione sismica e alla sismicità storica;

h) L'individuazione delle aree predisposte ad amplificazioni sismiche locali e suscettibili di liquefazione, sulla base delle risultanze degli studi di microzonazione sismica;

i) La definizione della pericolosità sismica del sito di intervento;

j) L'individuazione delle aree suscettibili di fagliazione superficiale;

k) La descrizione di eventuali fenomeni vulcanici, comprese manifestazioni geotermali e fenomeni bradisismici ed emissioni di radon;

l) La definizione della pericolosità e del rischio tettonico e vulcanico, in relazione al contesto geodinamico, alle attività eruttive e al rilascio di gas tossici;

m) La caratterizzazione delle aree soggette a fenomeni di subsidenza o sollevamento, anche di origine antropica in relazione ad attività di estrazione e/o iniezione di fluidi dal/nel sottosuolo;

n) La ricostruzione degli usi storici del territorio e delle risorse del sottosuolo e dei relativi effetti, quali attività di cava e miniera e formazione di depressioni antropiche e cavità sotterranee,

deposito di terre di riporto e spianamento di depressioni naturali, anche attraverso studi geomorfologici, geoarcheologici e storici;

o) La caratterizzazione dei siti contaminati e di quelli potenzialmente contaminati presenti e del loro stato di bonifica e l'individuazione, in relazione agli usi del territorio, dei possibili inquinanti;

p) La verifica dell'eventuale presenza di geositi e luoghi ascrivibili al patrimonio geologico;

q) La determinazione, attraverso l'acquisizione di dati esistenti, specifici rilievi e indagini, con un grado di dettaglio commisurato alla fase di progettazione e in relazione alla tipologia dell'opera e al volume significativo, delle caratteristiche geologiche e geotecniche del sito di intervento e del comportamento geomeccanico dei terreni e delle rocce;

r) L'individuazione delle aree costiere, nonché delle rive e delle aree a valle di corpi idrici interni, sia naturali sia artificiali, di dimensioni significative, potenzialmente soggette a maremoti per eventi sismici o per fenomeni franosi;

s) L'individuazione delle interazioni tra il comparto biotico e abiotico.

Acque:

a) L'analisi della pianificazione e della programmazione di settore vigente nelle aree correlate direttamente e/o indirettamente all'opera in progetto e delle relative misure di salvaguardia, con particolare riguardo alla caratterizzazione e tutela dei corpi idrici nonché allo stato di pericolosità e rischio idrogeologico e idraulico nell'area in cui si inserisce l'opera;

b) L'individuazione e analisi delle pressioni esistenti in una opportuna area correlata direttamente e/o indirettamente all'opera in progetto, attraverso, ad esempio, l'individuazione delle opere idrauliche e di versante, dei carichi inquinanti con localizzazioni delle fonti e delle azioni di depurazione, dello stato delle derivazioni e dei prelievi dai corpi idrici superficiali e sotterranei e dei relativi usi ed eventuali riutilizzi, restituzioni e perdita di risorsa idrica;

c) La caratterizzazione idrogeologica, ovvero l'identificazione dei complessi idrogeologici, degli acquiferi e dei corpi idrici sotterranei interferiti direttamente e indirettamente dall'opera in progetto;

d) La definizione delle dinamiche di ricarica delle falde, di circolazione delle acque nel sottosuolo, di interscambio con i corpi idrici superficiali e delle emergenze, tenuto conto dei prelievi esistenti;

e) La determinazione dello stato di vulnerabilità degli acquiferi;

f) La caratterizzazione dello stato chimico e dello stato quantitativo delle acque sotterranee;

g) La caratterizzazione delle sorgenti e dei pozzi di acque destinate al consumo umano e delle relative aree di ricarica e delle zone di protezione, con la delimitazione delle aree di salvaguardia distinte in zone di tutela assoluta e zone di rispetto.

h) La caratterizzazione idrografica ed idrologica dell'area in cui si inserisce l'opera in progetto nonché di quella che potrebbe essere indirettamente interessata dalle azioni del progetto stesso;

i) La caratterizzazione quali–quantitativa delle risorse idriche superficiali naturali, direttamente e indirettamente correlate all'opera in progetto, attraverso la definizione per i corsi d'acqua superficiali, i laghi, le acque di transizione e le acque marino-costiere, dei parametri idromorfologici e dei parametri che concorrono alla definizione dello stato ecologico e dello stato chimico, così come previsto dalla normativa vigente;

j) La caratterizzazione dei corpi idrici fortemente modificati e/o artificiali, direttamente e indirettamente correlate all'opera in progetto, attraverso la descrizione di opportuni indicatori secondo le indicazioni normative e della pianificazione vigente;

k) La caratterizzazione dello stato delle acque superficiali "a specifica destinazione" ovvero in funzione della loro destinazione alla produzione di acqua potabile, alla balneazione, alla idoneità per la vita dei pesci e alla vita dei molluschi, direttamente e indirettamente correlate all'opera in progetto;

l) La caratterizzazione chimico fisica ed ecotossicologica dei corpi idrici potenzialmente contaminati, direttamente ed indirettamente correlate all'opera in progetto, compresi i sedimenti marino costieri, di transizione, lacustri e lagunari, e l'individuazione dei possibili inquinanti (tenendo conto anche delle biocenosi dell'area e degli usi legittimi del corpo idrico);

m) L'indicazione delle aree sensibili, delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e da prodotti fitosanitari e delle aree soggette o minacciate da fenomeni di siccità e processi di desertificazione nelle aree interessate dall'opera in progetto;

n) La determinazione della portata solida dei corsi d'acqua alle sezioni rilevanti, in relazione alle caratteristiche del progetto, e delle relative dinamiche di erosione e di trasporto, la definizione delle dinamiche di sedimentazione nelle aree di pertinenza fluviale e nei bacini lacustri e lagunari;

o) La determinazione dei movimenti e delle oscillazioni delle masse d'acqua marine e delle connesse dinamiche di erosione, di trasporto e deposizione dei sedimenti lungo la costa e in mare, anche in relazione agli apporti solidi dei corsi d'acqua, identificando le tendenze evolutive dell'unità fisiografica costiera tenendo pure in conto le accelerazioni indotte per effetto dei cambiamenti climatici.

5.4.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

Geologia

L'area oggetto di studio è compresa nei fogli geologici n° 174 "Ariano Irpino" e n° 186 "Sant'Anglo de Lombardi" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 e dal punto di vista geologico regionale ricade in posizione circa assiale della catena Appenninica.

Le unità stratigrafico - strutturali affioranti in tale area, così come in tutto l'Appennino meridionale, derivano da unità tettoniche la cui genesi deriva dalla deformazione di preesistenti unità paleogeografiche, quali piattaforme carbonatiche e bacini intermedi.

Queste unità paleogeografiche hanno subito eventi tettonici complessi con conseguenti sovrascorrimenti, traslazioni e sradicamenti delle stesse verso le aree di avampaese.

La Catena Appenninica è composta da una struttura a falde, messe in posto durante il Miocene con uno spessore complessivo dell'ordine di quindicimila metri. Al di sopra affiorano depositi clastici Mio-Pliocenici trasgressivi, a loro volta interessati dalle ultime fasi tettogenetiche.

Oggi, l'Appennino meridionale si presenta una struttura embriciata a vergenza adriatica, nella quale si alternano sedimenti carbonatici e terrigeni, talvolta ricoperti da depositi quaternari.

La Fossa Bradanica è un bacino di sedimentazione terrigena sviluppatosi durante il Plio-Pleistocene in un'area della piattaforma Apula attualmente ribassata a gradinata verso la catena Appenninica.
In questi depositi, messi in posto per colamenti gravitativi, sono intercalate masse alloctone provenienti dal fronte della Catena Appenninica. Il massimo spessore di tali sedimenti è di oltre tremila metri.
L'Avampaese Apulo-Garganico è costituito da una successione di carbonati neritici con uno spessore di oltre seimila metri, ad oggi non ancora raggiunti dalla deformazione orogenica appenninica.

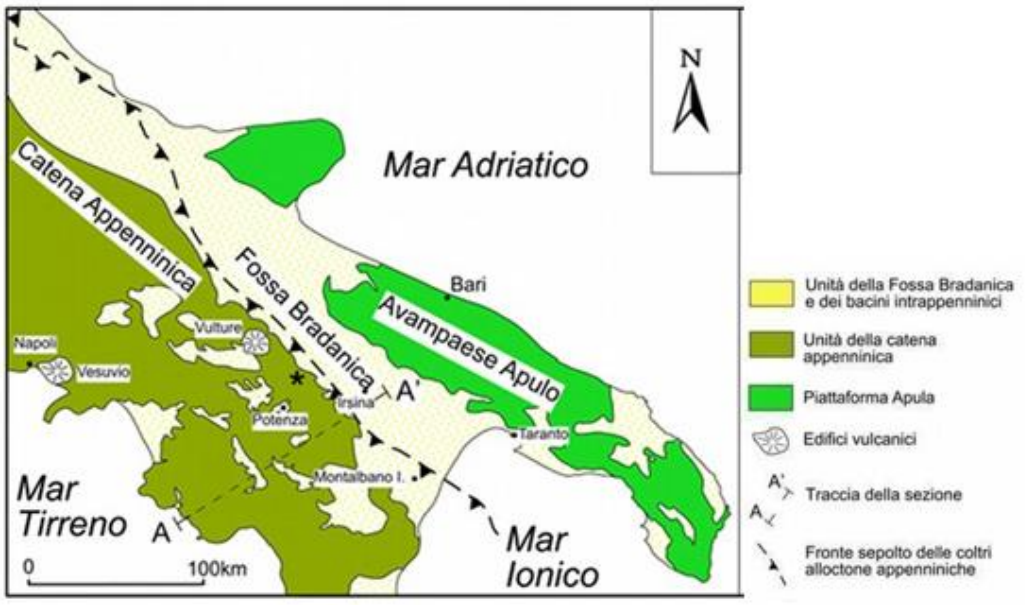


Figura 100: Carta geologica d'Italia in scala 1:100.000.

I dati geologici acquisiti hanno permesso di distinguere le seguenti Unità Litologiche affioranti nell'area parco e lungo il cavidotto e stazione, descritte in ordine cronologico dalla più recente alla più antica.
Le unità sono così descritte dalla più giovane alla più antica:

SEDIMENTI DEL PLEISTOCENE-OLOCENE

Detrito di falda (dt2)

Caratterizzato da un colore di fondo del terreno sottostante, qualora riconoscibile ed appare talvolta cementato o associato a materiali residuali e/o piroclastici.

SEDIMENTI DEL PLIOCENE

Argille ed argille sabbiose giallastre e grigie (Pa)

Caratterizzate da sedimenti argillosi con colore giallastro in cui si alternano strati sabbioso-argillosi con colore grigio, giallastro e giallo ocra.

Sabbie ed arenarie con livelli di puddinghe poligeniche e di argille sabbiose (Ps)

Si caratterizza per la presenza di lenti di sabbia e di arenaria con strati di conglomerati ed argille sabbiose. Tali livelli si incontrano in varia porzione nella successione dei sedimenti pliocenici.

SEDIMENTI DEL MIOCENE

Complesso degli argilloscisti varicolori (O^3)

Caratterizzato da argilloscisti, marnoscisti più o meno scagliosi con colore rossastro e verdastro e talvolta con presenza di cristalli di gesso. Nella parte superiore sono presenti intercalazioni di calcari microdetritici, subcristallini, ceroidi, biancastri di calcareniti, brecce rimaneggiate, di arenarie calcaree rossastre, rosso-violacee anche grossolane e, a luoghi, con intercalazioni di molasse giallastre.

Marne ed argille siltose, marne calcaree rosate e biancastre associate a brecciole calcaree e calcari bianchi (Mm)

Si caratterizza per la presenza di marne chiare, associate ad argiolloscisti ed a calcari marnosi. Tra S. Agata di Puglia e Lacedonia risulta complessa la distinzione tra Mm e bcD (Formazione della Daunia) per la progressiva scomparsa delle peliti rossastre, ma il complesso Mm risulta sovrastante, localmente, al complesso i.

COMPLESSO INDIFFERENZIATO

Argille e marne prevalentemente siltose, grigie e varicolori, con differente grado di costipazione e scistosità; interstrati o complessi di strati calcarei e calcareo-marnosi; di brecce calcaree, di arenarie varie; puddinghe, diaspri e scisti diasprini (i)

Esse rientrano nel Complesso Indifferenziato caratterizzato da depositi prevalentemente pelitici del flysh.

Tale complesso è costituito da sedimenti prevalentemente argillosi, alternati ad argille marnose e marne siltose con vario grado di scistosità e costipazione. Al suo interno si trovano strati litoidi di calcari, calcari marnosi, calcareniti, calcilutiti, brecce calcaree, arenarie, sabbie e molasse, diaspri e puddinghe.

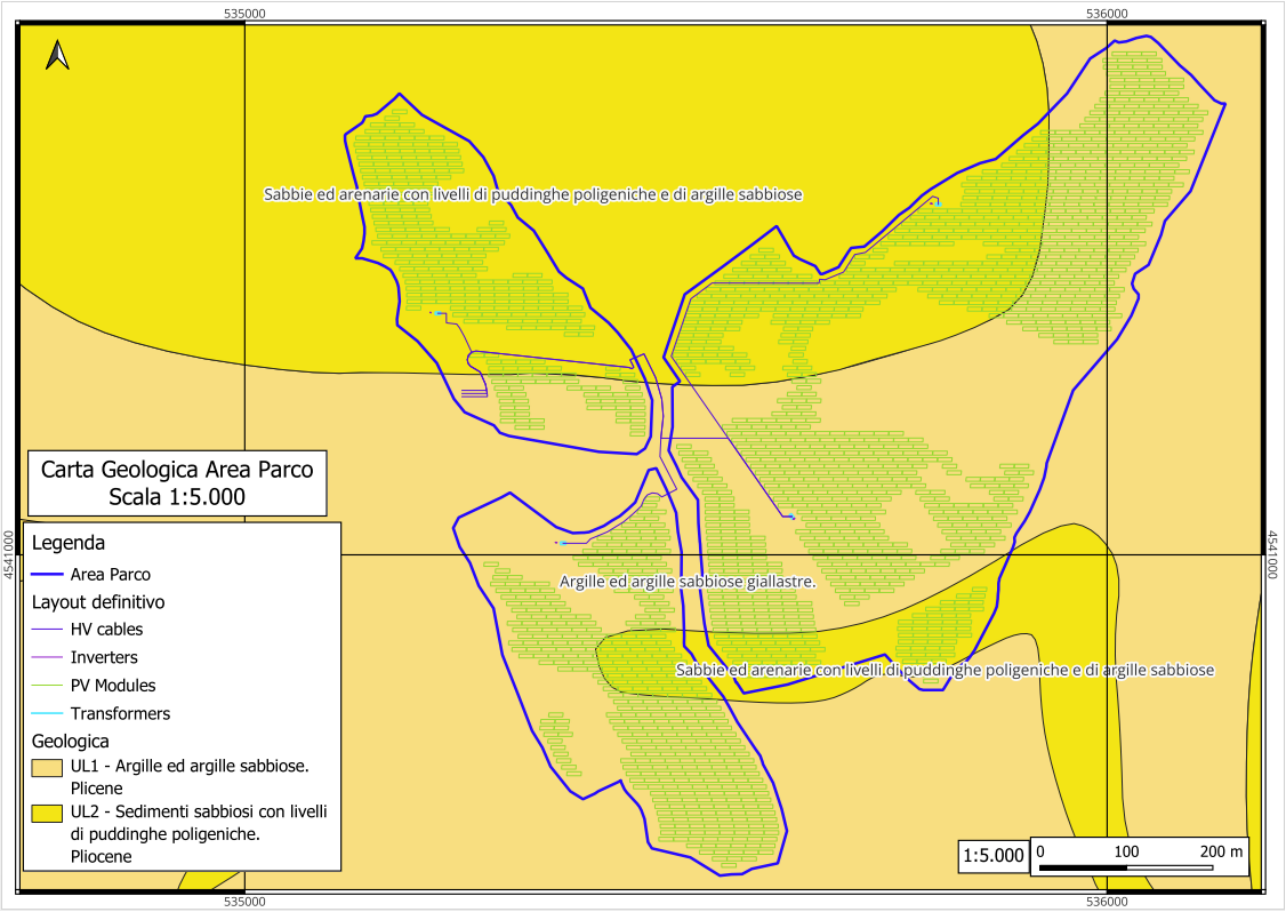


Figura 101 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 – Foglio 174 "Ariano Irpino" in scala 1: 5.000.

In particolare, le unità litologiche affiorati nell'area del Parco Agrivoltaico, risalenti al Pliocene, sono:

- UL1 caratterizzata prevalentemente da sedimenti argillosi alternati a strati sabbioso-argillosi;
- UL2 caratterizzata da lenti di sabbia e di arenaria con strati di conglomerati ed argille sabbiose.

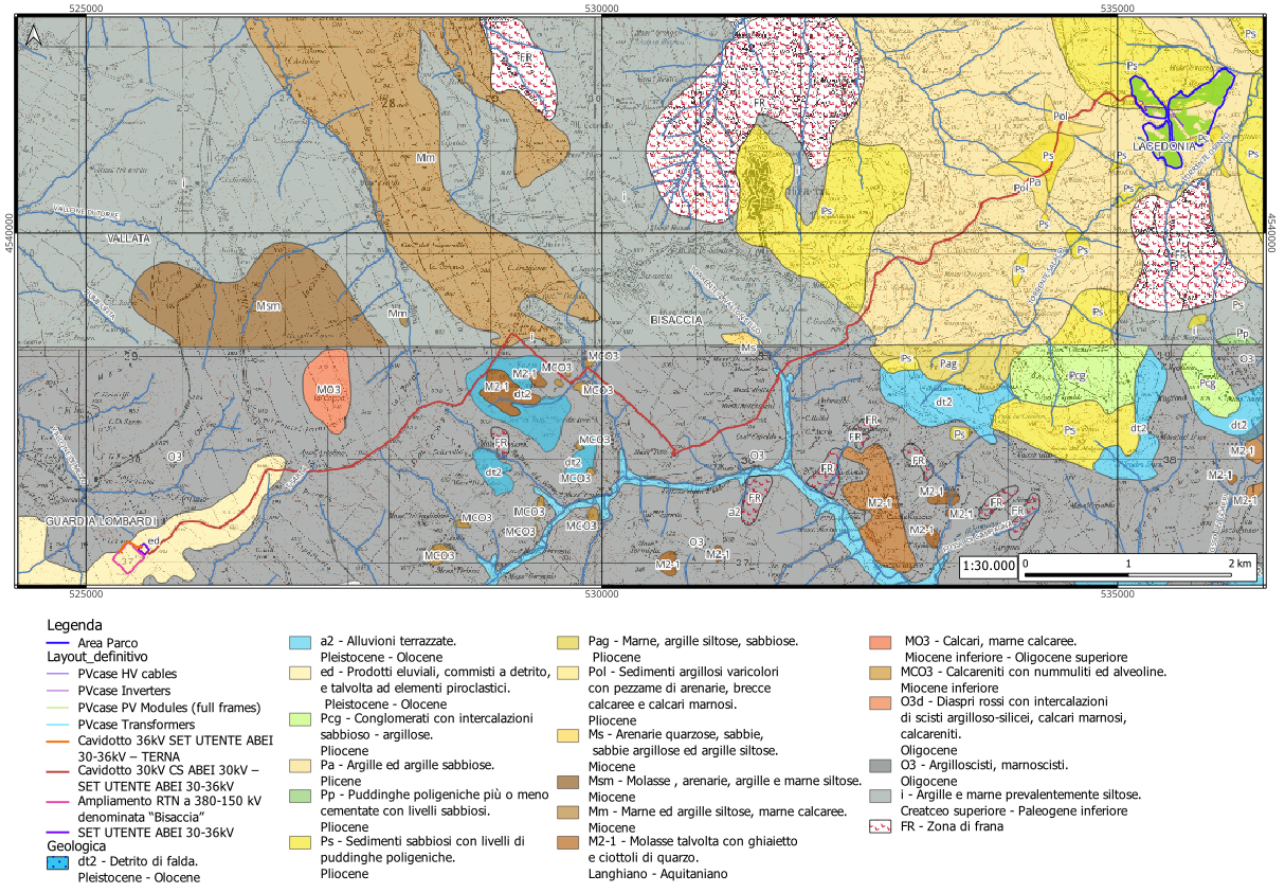


Figura 102 - Carta Geologica dell'Area parco, del cavidotto e della sottostazione n scala 1: 30.000.

L'area parco oggetto del presente studio, è situata su una zona montana ad una quota altimetrica che varia tra 650 m e 790 m s.l.m. ed è ubicata a Nord-Ovest del rilievo M. Origlio ed a Nord del Bosco Cuccari, mentre lungo il cavidotto le quote oscillano tra 737 m s.l.m. e 890 m s.l.m.

I principali rilievi nell'area circostante sono Monte Origlio di 926 m s.l.m., Monte Mattia di 920 m s.l.m., Monte Pietra Palomba di 850 m s.l.m., posti rispettivamente a sud est e sud ovest dell'area di interesse e sono caratterizzati da una morfologia conico-allungata e presentano alla loro sommità una cima.

In seguito alla consultazione di dati cartografici (Progetto IFFI) è stato possibile riconoscere i principali dissesti presenti in un'area più ampia dell'area interessata dal progetto.

Sul sito, localizzati nell'area del parco agrivoltaico, sono stati osservati deformazioni di versante, quali:

- Soil creep, legate ad un movimento impercettibile delle particelle dei livelli superiori maggiore del movimento dei livelli inferiori verso valle e non soggetti ad accelerazioni con una velocità, generalmente, di frazioni di mm l'anno;
- possibili fenomeni di frana complessi in condizioni quiescenti (secondo la nomenclatura di Cruden & Varnes, 1996).

Lungo il cavidotto ed in prossimità della Sottostazione Elettrica sono stati osservati deformazioni di versante quali:

- possibili fenomeni di colamenti lenti, che interessano un breve tratto del cavidotto e la corona di un colamento rapido in prossimità della sottostazione (secondo la nomenclatura di Cruden & Varnes, 1996).

Essendo l'area parco caratterizzata da unità litologiche argillose ed argilloso-sabbiose con possibili strati conglometarici e lenti sabbiose, la porzione di suolo più superficiali, maggiormente alterata e soggetta a fenomeni atmosferici, può essere interessata da fenomeni di dissesto.
Le cause di innesco dei dissesti sono da ricercare nella combinazione di vari fattori destabilizzanti:

- le acque di infiltrazione provenienti da intensi e prolungati eventi meteorici, infatti, l'aumento del contenuto d'acqua nei terreni e il conseguente incremento delle pressioni neutre, porta ad un decremento delle resistenze di attrito lungo la superficie di contatto tra coltre colluviale e substrato alterato e all'interno del substrato stesso, presumibilmente nella zona a maggiore grado di alterazione;
- La pendenza del versante dove i tratti più pendenti favoriscono lo scivolamento verso valle della coltre alterata imbibita;
- Lo scalzamento al piede ad opera di acque fluviali;
- Possibili eventi sismici.

Il paesaggio mostra un locale aumento dell'acclività in corrispondenza del reticolo idrografico di superficie, che taglia in uno dei tre areali il parco Agrivoltaico in oggetto, che a sua volta presenta una morfologia ondulata con pendenze prevalenti variabili tra 0% ed il 15%, in alcuni punti la pendenza raggiunge e supera il 25%. Le aree interessate dall'installazione dei pannelli fotovoltaici non sembrano superare il 15% di pendenza (Fig. 103).

Come si può osservare dalla carta geomorfologica e dalla carta delle pendenze vi è un'area, all'interno dell'area parco, interessata da fenomeni franosi all'interno della quale non verranno installati pannelli fotovoltaici; allo stesso modo le aree caratterizzate da una maggior acclività rimarranno indisturbate.

Figura 103 - Stralcio della Carta delle pendenze dell'Area Parco in scala 1:5.000.

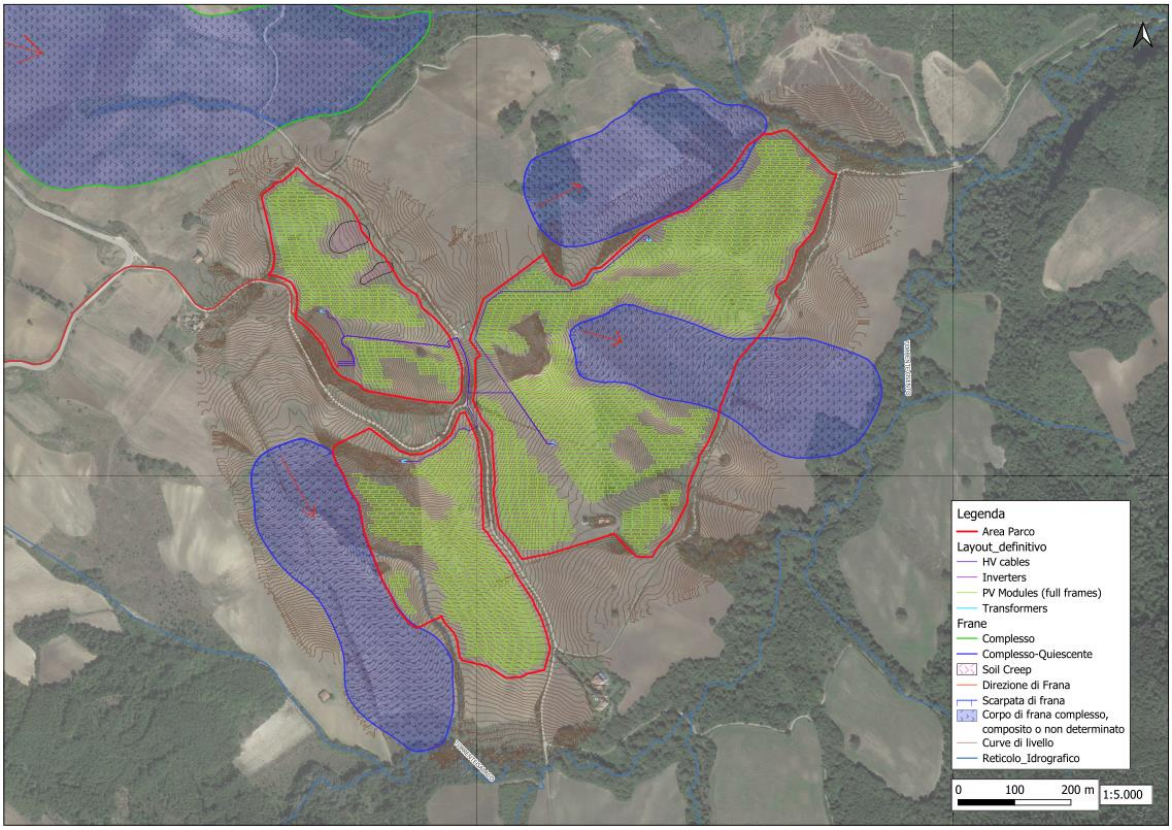


Figura 104 - Stralcio della Carta Geomorfologica dell'Area Parco in scala 1:5.000.

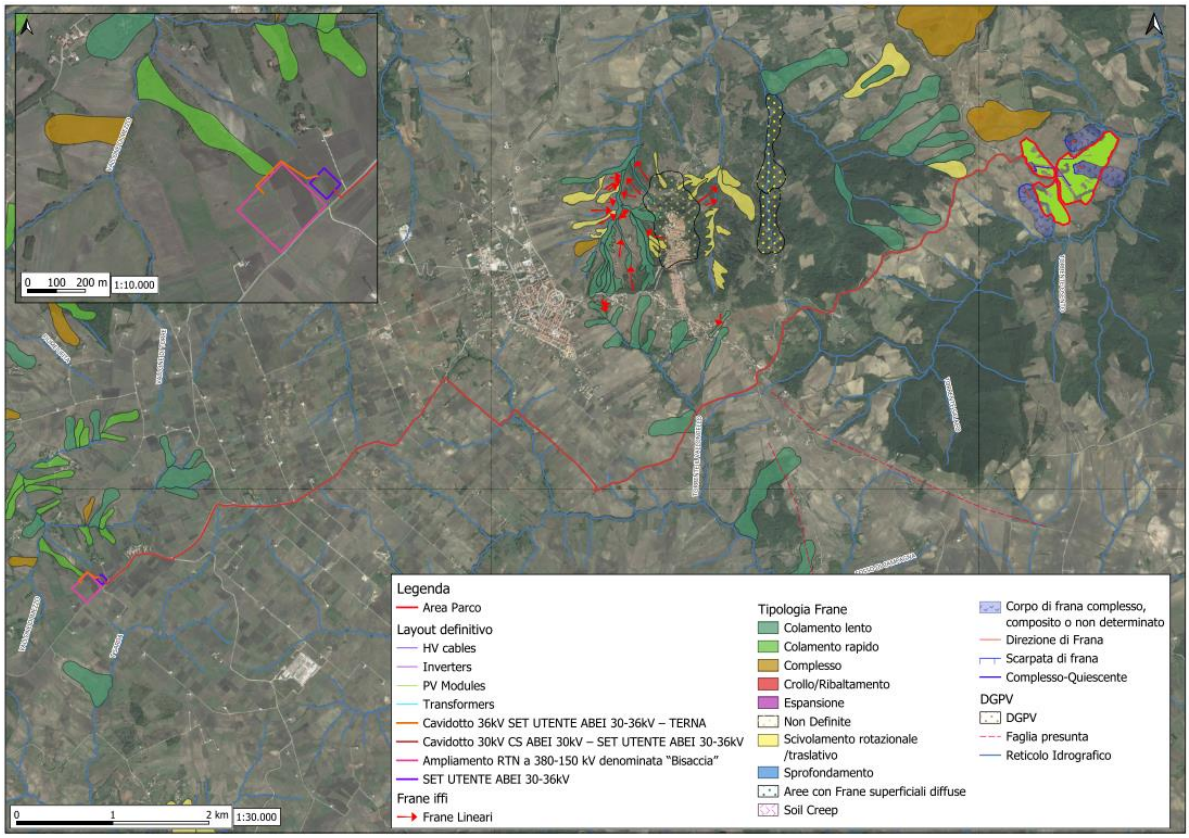


Figura 105 - Stralcio della Carta Geomorfologica del cavidotto e sottostazione in scala 1:30.000.

Le caratteristiche idrogeologiche sono legate alla natura litologica dei terreni affioranti, alla pendenza dei versanti ed alla loro permeabilità. I terreni affioranti presentano classi di permeabilità differenti: permeabili per i conglomerati e le sabbie e semi-permeabili per le argille-sabbiose.

Sulla base dei caratteri geologici dei terreni è stato possibile redigere una carta che distingue i terreni affioranti nell'area parco in due principali complessi:

- ✓ Complesso Sabbioso-Conglomeratico: composto principalmente da sabbie ed arenarie con all'interno livelli di conglomerati, questo, è contraddistinto da una permeabilità primaria elevata strettamente legata alla granulometria ed alla elevata presenza di vuoti all'interno dei depositi ed un coefficiente K compreso tra 10^{-2} e 10^{-4}.

- ✓ Complesso Argilloso: composto da argille ed argille sabbiose, dal punto di vista idrogeologico questi depositi presentano una permeabilità primaria variabile da bassa ad assente con un coefficiente K compreso tra 10^{-6} e 10^{-9}.

Come si evince dalla Carta Idrogeologica, l'area parco è bordata ad E-NE dal Torrente Osento ed a S-SE dal Torrente Salaco, ed un suo affluente attraversa una delle tre aree parco.

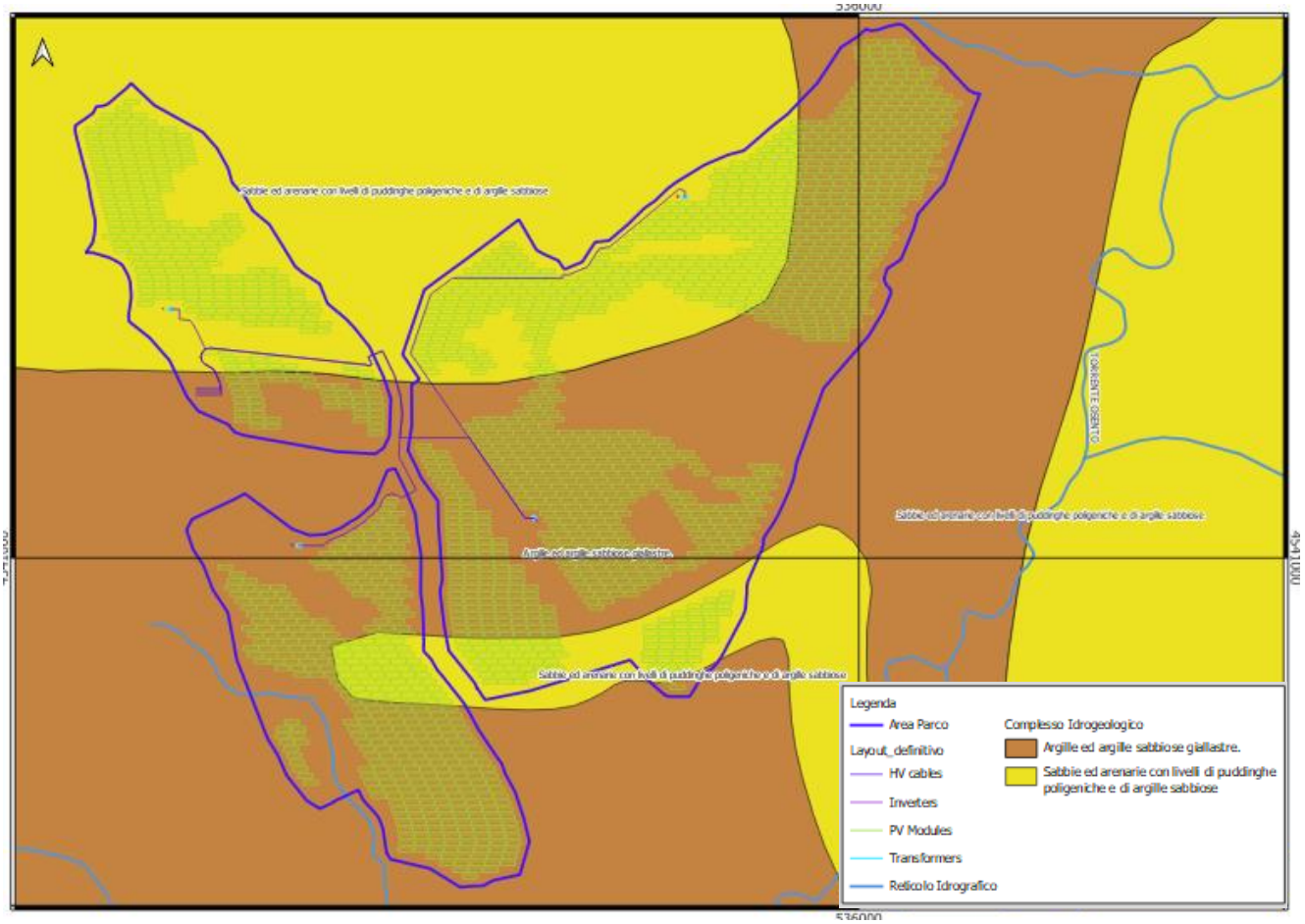


Figura 106 - Stralcio della Carta Idrogeologica in scala 1:5.000.

L'area in oggetto è caratterizzata da un'attività sismica di energia da bassa a modio-alta. Dalla consultazione del Database Macrosismico Italiano 2015 creato dal INGV nel periodo di tempo

intercorso tra 1456 e il 2006 sono stati registrati e catalogati n° 27 terremoti con una magnitudo con una intensità epicentrale variabile da 3 a 11 e un momento magnitudo compreso tra 3.99 e 7.19.
Dal punto di vista della Classificazione sismica il sito ricade in un'area definita "Zona 1-Rischio alto" corrispondente ad un grado di sismicità pari a S= 12 in cui possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Di seguito si riportano gli eventi catalogati e il grafico della distribuzione temporale della magnitudo.

Effetti	In occasione del terremoto del									
Int.	Anno	Me	Gi	Ho	Mi	Se	Area epicentrale	NMDP	Io	Mw
8-9	1456	12	05				Appennino centro-meridionale	199	11	7.19
8	1694	09	08	11	40		Irpinia-Basilicata	251	10	6.73
7-8	1731	03	20	03			Tavoliere delle Puglie	49	9	6.33
7	1732	11	29	07	40		Irpinia	183	10-11	6.75
6	1851	08	14	13	20		Vulture	103	10	6.52
6	1899	08	16	00	05		Subappennino dauno	32	6	4.57
7	1910	06	07	02	04		Irpinia-Basilicata	376	8	5.76
3	1924	05	09	05	48		Irpinia	8	4	4.71
9-10	1930	07	23	00	08		Irpinia	547	10	6.67
5	1931	05	10	10	48	5	Irpinia	43	5-6	4.64
3	1931	11	10	21	10		Vulture	7	5	4.16
6	1962	08	21	18	19		Irpinia	562	9	6.15
NF	1969	11	14	06	48	0	Potentino	34	5	4.62
5	1971	05	06	03	45	0	Irpinia	68	6	4.83
7	1980	11	23	18	34	5	Irpinia-Basilicata	1394	10	6.81
5-6	1990	05	05	07	21	2	Potentino	1375		5.77
4-5	1991	05	26	12	25	5	Potentino	597	7	5.08
5	1996	04	03	13	04	3	Irpinia	557	6	4.90
3	1998	04	07	21	36	5	Valle dell'Ofanto	45	5	4.31
NF	1999	04	05	07	51	5	Irpinia	57	4-5	3.99
NF	2002	04	18	20	56	4	Appennino lucano	164	5	4.34
4-5	2002	11	01	15	09	0	Molise	638	7	5.72
NF	2003	06	01	15	45	1	Molise	501	5	4.44
NF	2003	12	30	05	31	3	Molise	326	4-5	4.53
2	2004	02	23	19	48	4	Appennino lucano	107	4-5	3.82
3	2004	02	24	05	21	2	Appennino lucano	140	5	4.21
2	2006	05	29	02	20	0	Gargano	384		4.64

Figura 107 - Elenco di terremoti che hanno interessato l'area in oggetto dal 1456 al 2006 Comune di Lacedonia (AV).

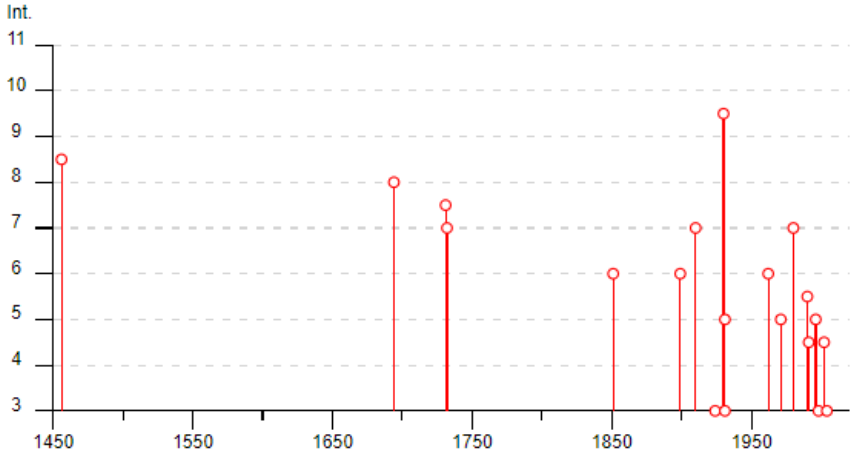


Figura 108 - Grafico dei terremoti che hanno interessato l'area in oggetto dal 1456 al 2006 Comune di Lacedonia (AV).

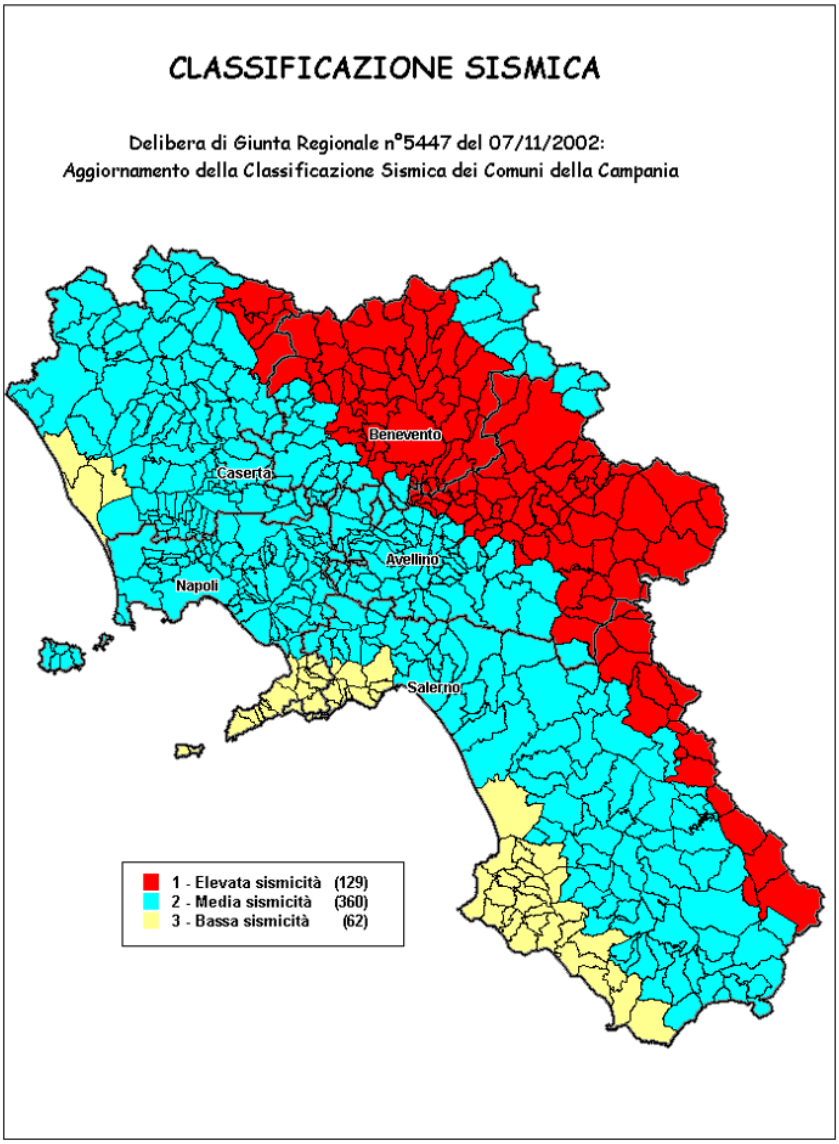


Figura 109 - Classificazione sismica Regione Campania.

Le stime di pericolosità effettuate attraverso il Database dell'Istituto di Geofisica e Vulcanologia per il sito in oggetto hanno fornito valori di accelerazioni di picco del suolo (PGA), con probabilità del 10% di essere superate in 50 anni, comprese tra 0.225 e 0.275 g.

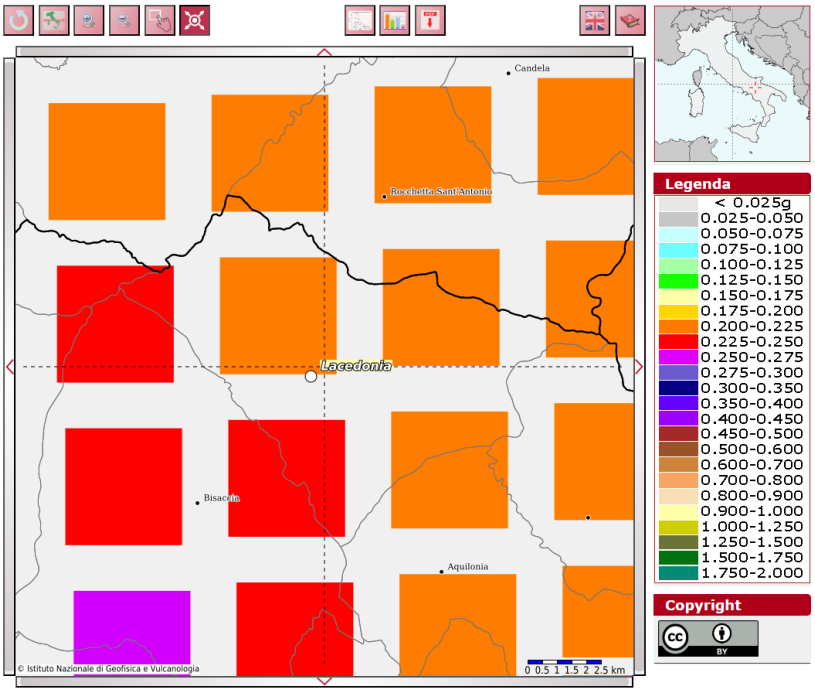


Figura 110 - Modello della pericolosità sismica MPS04-S1 (INGV).

Nella NTC 2018, recante "Norme Tecniche per le Costruzioni" per la risposta sismica del sito, si stabiliscono 4 categorie, in relazione alle caratteristiche topografiche dell'area in esame. Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale, mentre per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione:

- T1 Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15°$
- T2 Pendii con inclinazione media $i > 15°$
- T3 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15° \leq i \leq 30°$
- T4 Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $i > 30°$

Le su esposte categorie topografiche si riferiscono a configurazioni geometriche prevalentemente bidimensionali, creste o dorsali allungate, e devono essere considerate nella definizione dell'azione sismica se presentano altezze maggiori di 30 m.

Per ciò che concerne l'area in studio, l'intero parco agrivoltaico interessa un'area caratterizzata da versanti con pendenze classificabili come T2.

Acque

L'area interessata dalla realizzazione del parco presenta un'orografia tipica della zona, caratterizzata da un suolo principalmente agricolo ove il paesaggio prevalente è costituito da vasti campi di seminativo (colture intensive ed estensive) intervallati da boschi a prevalenza di querce caducifoglie e sistemi colturali e particellari complessi.

La zona dove verranno alloggiati i pannelli ricade completamente in area montuosa ad una quota compresa tra 650 e 780 m s.l.m..

Considerando una porzione di territorio allo stato naturale, priva di manipolazione antropica e oggetto di trasformazione urbanistica, l'invarianza idraulica è un principio in base al quale sia le portate che i volumi di deflusso meteorico rimangano pressoché costanti ante e post operam.

In buona sostanza si intende trasformazione del territorio ad invarianza idraulica una trasformazione di uso del suolo e/o di destinazione urbanistica che non generi un aumento della portata di piena nel corpo idrico recettore dei deflussi superficiali o degli scarichi originati dall'area stessa.

Il principio di base è quello di cercare di mantenere invariata la portata e il volume delle acque di pioggia scaricate nei corpi ricettori in seguito al progetto previsto, conservando così il delicato equilibrio idraulico del territorio.

Nel caso di specie gli effetti provocati da una modifica sostanziale dei deflussi sia in termini di volume che di velocità possono essere riassunte in:

- Fenomeni di esondazione se il ricettore è un corso d'acqua che non è in grado di sopportare l'aumento della portata di acqua
- Fenomeni erosivi, diffusi o localizzati, dettati dalla tendenza del corpo recettore naturale di modificare la pendenza del fondo e delle sponde.

Le piogge di forte intensità che cadono su un bacino idrografico subiscono due tipi di processi che determinano l'entità delle piene nei corsi d'acqua riceventi:

- l'infiltrazione nei suoli;
- la laminazione superficiale.

Un bacino naturale presenta la caratteristica di lasciare infiltrare una certa quantità di acqua durante gli eventi di piena, e di restituire i volumi che non si infiltrano in modo graduale.
L'acqua ristagna nelle depressioni superficiali, segue percorsi tortuosi, si espande in aree normalmente non interessate dal deflusso, ed in questo modo le piene hanno un colmo di portata relativamente modesto ed una durata delle portate più lunga.
Quando un bacino subisce un'artificializzazione, i deflussi vengono canalizzati e in linea di massima le superfici vengono regolarizzate, situazioni che di fatto producono un'accelerazione nel deflusso delle acque.
In generale ciò comporta un aumento dei picchi di piena e può portare a situazioni di rischio idraulico causati dall'impermeabilizzazione dei suoli, la quale provoca un aumento dei volumi che scorrono in superficie, aggravando ulteriormente le possibili criticità.
Maggiori volumi che scorrono in superficie rappresentano, oltre che un aggravio dei possibili rischi idraulici, anche un più rapido esaurimento dei deflussi ed una riduzione degli apporti alla falda, e in definitiva una riduzione delle risorse idriche utilizzabili.
Alla luce di quanto descritto, è necessario limitare possibili effetti di aggravio delle piene legati alla progressiva manipolazione e impermeabilizzazione dei suoli conseguente alle trasformazioni di uso del suolo.
Nelle aree destinate all'ubicazione dei moduli fotovoltaici del presente progetto, sono stati individuati sedici bacini idrografici per poter svolgere lo studio di invarianza idraulica.
Si evidenzia che all'interno del campo agrivoltaico non vi saranno superfici impermeabili, se non le coperture delle cabine e i relativi battuti su cui poggeranno.

La verifica delle superfici impermeabili e conseguentemente dei coefficienti di deflusso è stata effettuata per ciascun bacino idrografico individuato dall'analisi idrologica, tenendo conto anche della configurazione con cui si presentano i pannelli fotovoltaici.
La superficie impermeabile che si concretizza nella post-realizzazione dell'impianto agrivoltaico risulta irrisoria rispetto alla superficie complessiva interessata dal progetto.
Difatti i tracker, sebbene si presentino come strutture impermeabili, non tratterranno e non altereranno il percorso delle acque meteoriche, poiché trattandosi di superfici pressoché lisce ne consentiranno lo spandimento regolare.
Osservando i coefficienti di deflusso calcolati, si appura che non vi è una importante variazione, difatti il coefficiente rientra sempre nel range di valori caratteristici dei terreni coltivati.

Il progetto in esame è stato confrontato con il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico di Bacino redatto dall'Autorità di Bacino Interregionale dell'Appennino Meridionale.
Il Piano stralcio è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del territorio di competenza dell'Autorità di Bacino.
Il Piano individua le aree a rischio idraulico e di frana del territorio in funzione delle caratteristiche di dissesto del territorio, le aree caratterizzate da diverso grado di suscettività al dissesto, rispetto alle quali si sono impostate le attività di programmazione contenute nel Piano.
Dall'esame della cartografia si evince che l'area del parco agrivoltaico non ricade in alcuna zona soggetta a pericolosità alluvionale censita dal PAI.

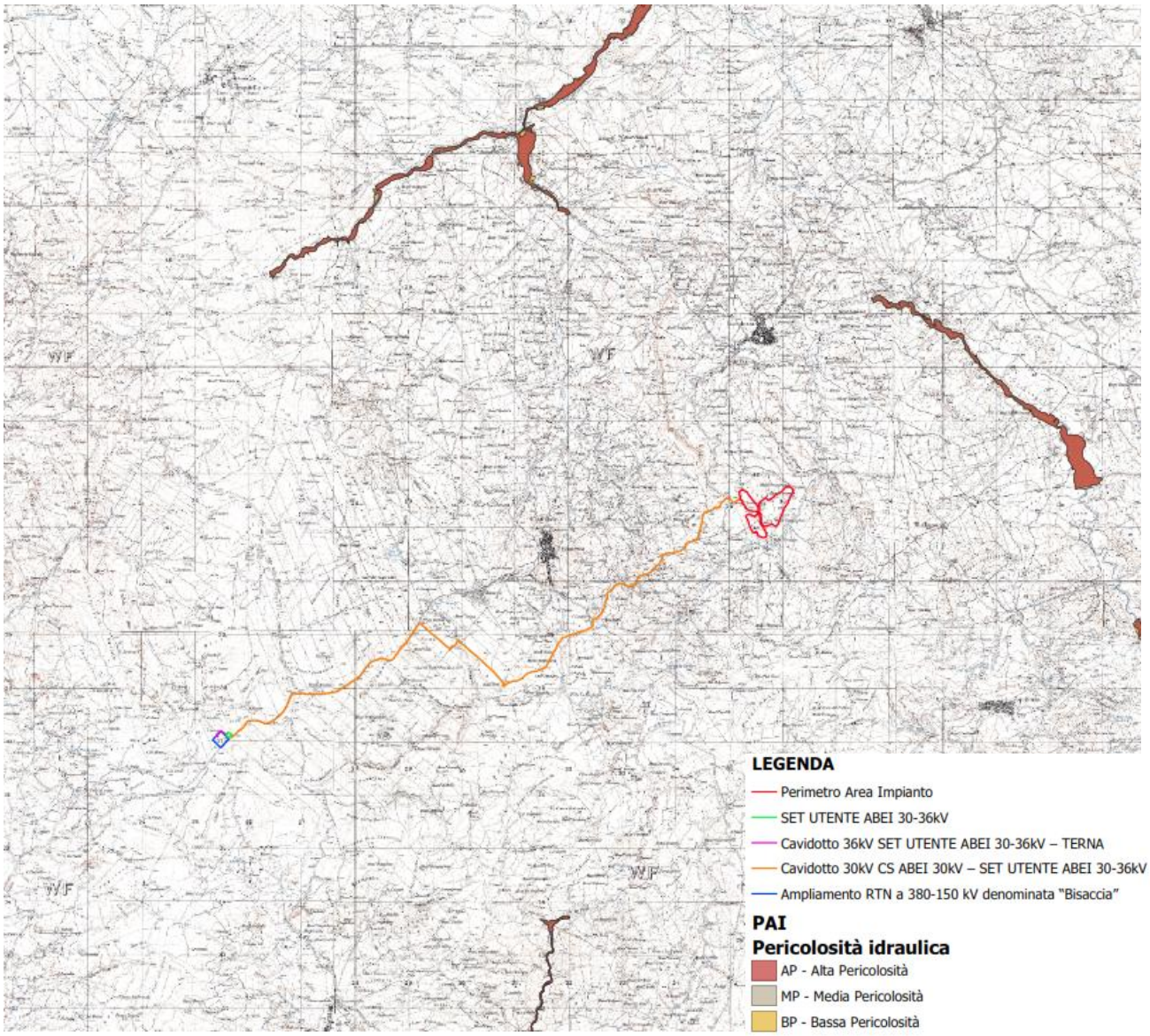


Figura 111 - Carta dei vincoli PAI – Pericolosità Idraulica

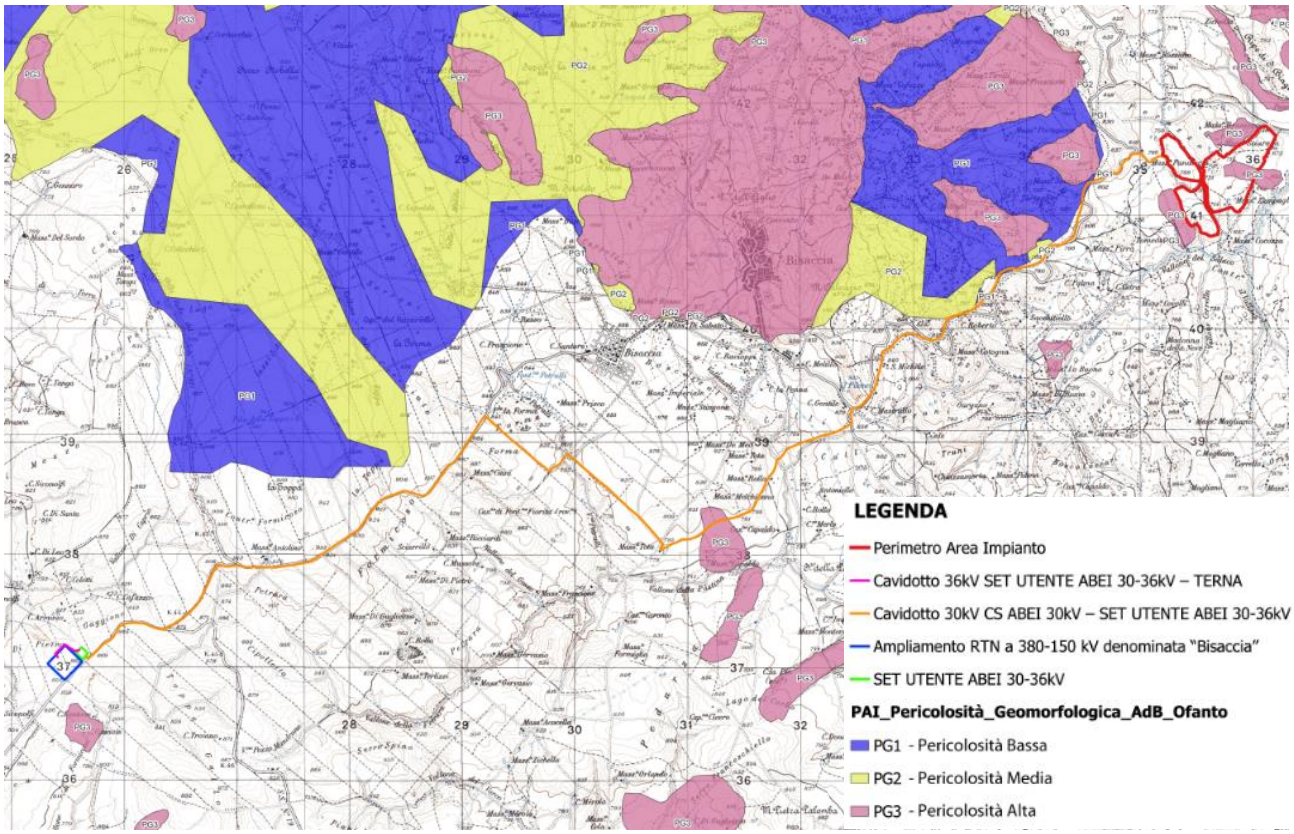


Figura 112- Carta dei vincoli PAI – Rischio e pericolosità da frana

In merito alla pericolosità geomorfologica, dalla figura precedente si evince che una porzione del cavidotto interferisce con una zona segnalata PG3 ossia "Pericolosità Geomorfologica Moderata" ed anche parte dell'area di impianto (non pannellata) è interessata da tale areale.

Per quanto riguardo il cavidotto saranno adottate tutte le cautele nello scavo e nel ripristino con la chiusura dello scavo, durante la fase di realizzazione, immediata dopo la posa del cavo.

Nel tratto di interferenza con gli attraversamenti la cui soluzione progettuale prevista è a mezzo T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) pertanto anche nelle condizioni peggiori, collegate a tempi di ritorno pari a duecento anni, gli effetti a cui sono soggetti i corsi d'acqua, che interferiscono con il cavidotto, non avranno ripercussioni sugli elementi di progetto interferenti.

In vista della possibilità che le aree interessate dal progetto in questione possano essere interessate da fenomeni di alluvionamento, si è provveduto all'analisi delle interferenze delle opere in progetto con aree a potenziale rischio alluvione (APFSR).

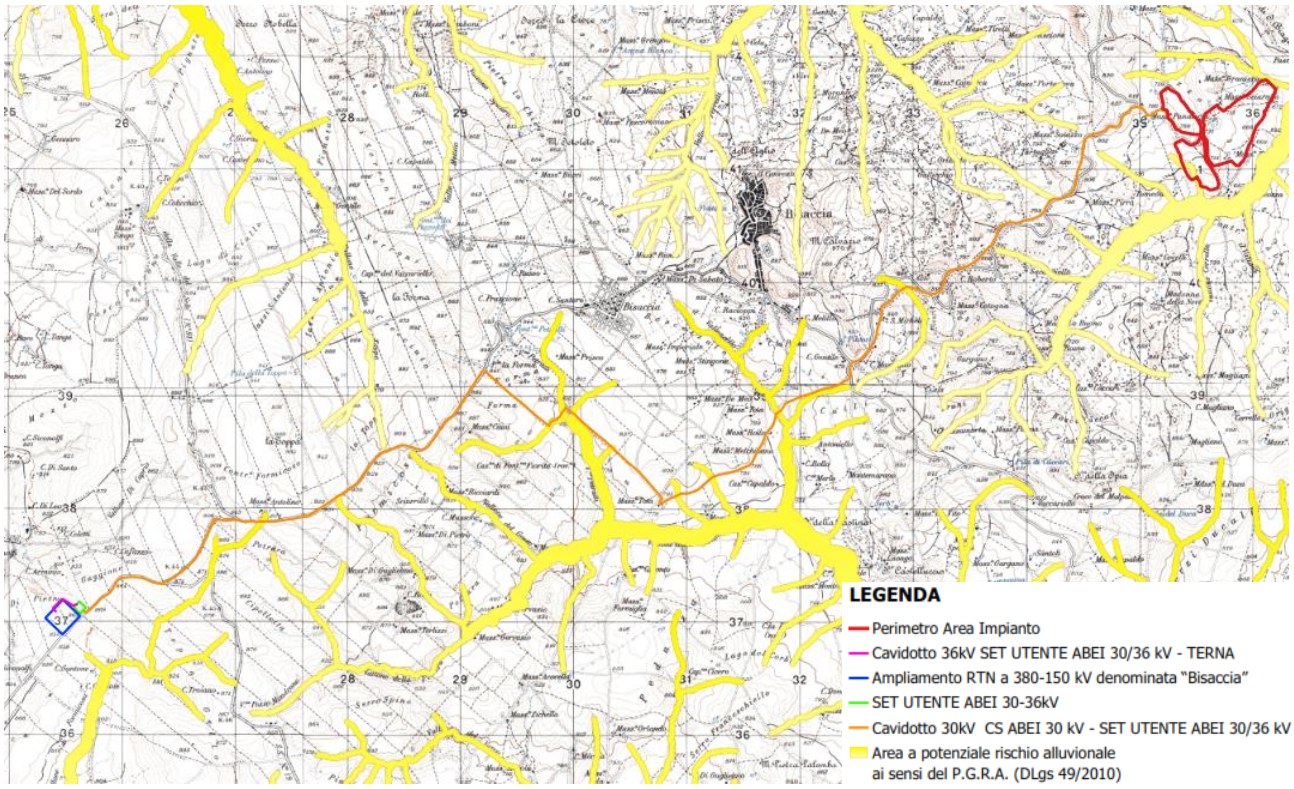


Figura 113 - Stralcio Carta delle aree di pericolosità idraulica P.G.R.A.

Il perimetro entro cui è prevista la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, è lambito dalla fascia di rispetto di un'area a potenziale rischio alluvionale, per la quale è stata svolta un'analisi idraulica apposita per valutarne l'entità dei tiranti idrici di tale zona (vedesi Appendici A e B).
L'area del parco agrivoltaico si sviluppa nelle aree limitrofe a zone mappate a potenziale rischio alluvione e, pertanto, è stata condotta l'analisi mediante modellazione idraulica con software Hec-Ras. Questo al fine di perimetrare le aree di effettivo rischio come può evincersi dalle planimetrie allegate (mappe delle aree alluvionali).

La base per un'analisi idrologica di dettaglio è rappresentata dalla definizione delle principali caratteristiche morfologiche dei bacini idrografici di riferimento.

L'analisi geomorfologica, pertanto, precede la fase di analisi in quanto consente la delimitazione dei bacini idrografici sulla base di dati cartografici e topografici disponibili.

Mediante i software Qgis 3.32 e Grass 7.8.5 sono state condotte le analisi morfologiche, morfometriche ed idrauliche dell'area oggetto di studio.

Successivamente è stata svolta l'analisi idrologica con cui sono state valutate le portate di piena per prefissati tempi di ritorno (30 e 200 anni).

L'applicazione della metodologia VAPI all'area oggetto di studio, determinati tutti i parametri necessari, ha portato alla determinazione delle curve di probabilità pluviometrica.

Ai fini della determinazione delle Curve di Possibilità Climatica, attraverso lo studio statistico del DEM, si determinano la quota media sul livello del mare del bacino.

I valori assunti dal fattore di crescita calcolati per i tempi di ritorno 30 e 200 anni e per i bacini sono riportati nella tabella sottostante.

TEMPO DI RITORNO	**KT**
30 anni	2.26
200 anni	3.55

Tabella 20 - Valore del fattore di crescita KT.

Infine, l'analisi idraulica è stata realizzata considerando la situazione attuale di stato di fatto e si è utilizzato un modello di simulazione monodimensionale in moto permanente.

Si sono costruiti i profili di corrente in moto permanente lungo il sistema idrografico di interesse, sono state considerate le portate con periodo di ritorno T pari a 30 e 200 anni calcolate come specificato nell'analisi idrologica (Appendice A).

Per approfondire risultati e metodologie di analisi si rimanda alla "*Relazione Idrologica e Idraulica*".

Attraverso gli studi su citati, per le opere previste in progetto ed interferenti con il reticolo idrico, si conclude, alla luce dei risultati delle simulazioni idrauliche, restituite dettagliatamente nell'Appendice B della relazione idrologica e idraulica, che:

- L'area del parco agrivoltaico si sviluppa nelle aree limitrofe a zone mappate a potenziale rischio alluvione e, pertanto, è stata condotta l'analisi mediante modellazione idraulica con software Hec-Ras. Dall'analisi idraulica, condotta a mezzo software per i periodi di ritorno considerati di 30 e 200 anni, l'area del parco risulta non soggetta a rischio idraulico.
- Per quanto riguardo il cavidotto saranno adottate tutte le cautele nello scavo e nel ripristino con la chiusura dello scavo, durante la fase di realizzazione, immediata dopo la posa del cavo. Nel tratto di interferenza con gli attraversamenti la cui soluzione progettuale prevista è a mezzo T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata) pertanto anche nelle condizioni peggiori, collegate a tempi di ritorno pari a duecento anni, gli effetti a cui sono soggetti i corsi d'acqua, che interferiscono con il cavidotto, non avranno ripercussioni sugli elementi di progetto interferenti.

5.4.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

Geologia

Nella fase di cantiere, gli impatti attesi sono quelli che si possono verificare con le seguenti azioni:

- Leggero livellamento e compattazione del sito;
- Scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti interrati;
- Scavi per la Viabilità;
- Infissione dei pali di sostegno relativi agli inseguitori solari mono-assiali;
- Infissione dei paletti di sostegno della recinzione.

I cavi in MT, verranno posati ad una profondità di circa 120 cm, con una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore. I cavi verranno posati in una trincea scavata a sezione che avrà una larghezza minima di 70 cm. La sezione di posa dei cavi sarà variabile a seconda della loro ubicazione in sede stradale o in terreno (cfr. sezioni tipo cavidotto).
Gli scavi saranno ripristinati con riempimento di terreno granulare per un'altezza di 40 cm dal piano di campagna e successivamente chiuso con terreno vegetale (sarà ripristinato lo stato dei luoghi). Saranno

infine posizionati pozzetti prefabbricati di ispezione in CLS, per la manutenzione della rete elettrica, distanziati tra loro di circa 100 m, in cui collocare le giunzioni dei cavi e i picchetti di terra.
I percorsi di collegamento tra impianto fotovoltaico alla SSE e per le tratte interne, sono state scelte tenendo conto di molteplici fattori, quali:

- contenere per quanto possibile i tracciati dei cavidotti sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse ed isolate, rispettando le distanze prescritte dalla normativa vigente;
- Evitare interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- transitare su aree di minor pregio interessando aree prevalentemente agricole e sfruttando la viabilità esistente per quanto possibile.

L'isolamento sarà garantito mediante guaina termo-restringente.
Il cavo a fibre ottiche per il monitoraggio ed il telecontrollo delle turbine sarà di tipo monomodale e verrà alloggiato all'interno di un tubo corrugato in PVC o in un monotubo in PEAD posto nello stesso scavo del cavo di potenza.
La posa dei cavi si articolerà nelle seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità precedentemente menzionate;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- eventuale rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;
- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione presenza cavo.

L'asse del cavo posato nella trincea si scosterà dall'asse della stessa solo di qualche centimetro a destra ed a sinistra, al fine di evitare dannose sollecitazioni dovute all'assestamento del terreno. Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro applicati ai conduttori non dovranno superare i 60 N/mm^2 rispetto alla sezione totale. Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 3 m. Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo verrà messo a terra da entrambe le estremità della linea.

In corrispondenza dell'estremità di cavo connesso alla cabina di raccolta, onde evitare il trasferimento di tensioni di contatto pericolose a causa di un guasto sull'alta tensione, la messa a terra dello schermo avverrà solo all'estremità connessa alla stazione di utenza.

La realizzazione delle giunzioni verrà effettuata secondo le seguenti indicazioni:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa saranno applicate delle targhe identificatrici su ciascun giunto in modo da poter individuare l'esecutore, la data e le modalità d'esecuzione.

Un analogo discorso sarà possibile fare anche per la tratta in AT per il collegamento in antenna tra la SSE Utente e la SE della RTN, avendo previsto la posa di un cavo interrato dalla lunghezza di circa pari a 0.305km

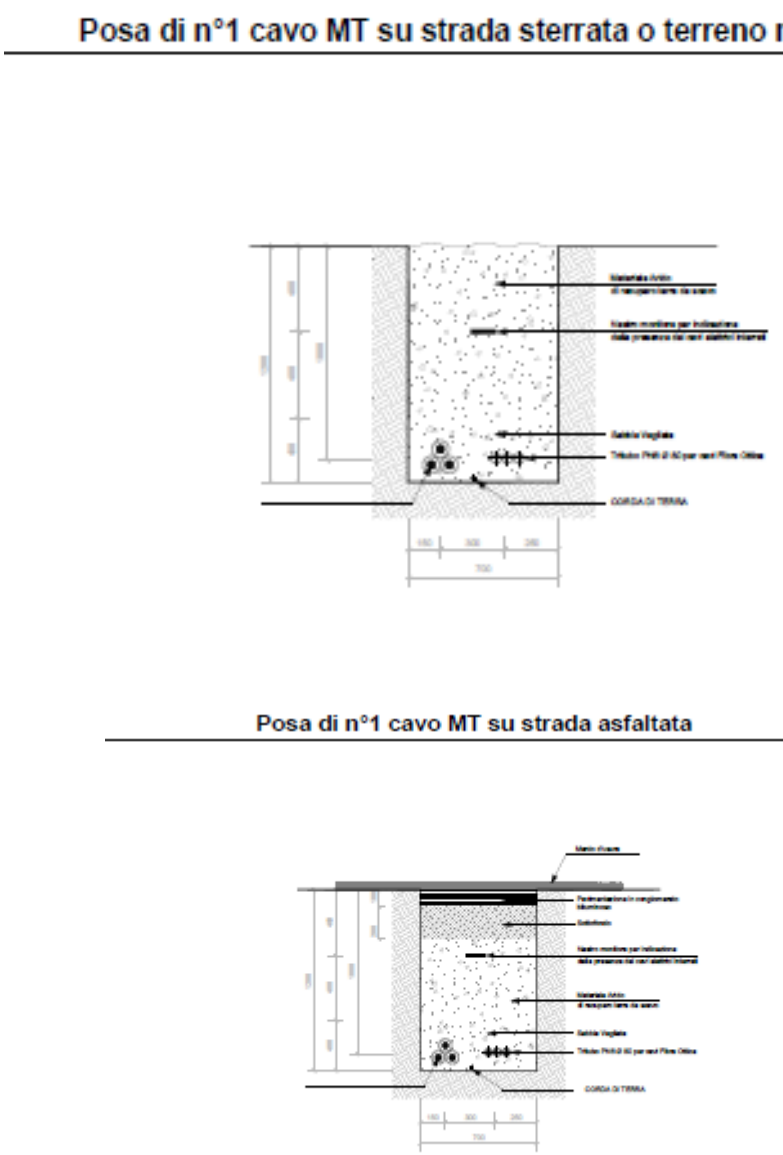


Figura 114 - Sezioni tipo del cavidotto.

In merito agli scavi, ai sensi dell'art. 24, comma 3 del DPR 120/2017, Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo, il proponente ha redatto un opportuno "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", da trasmettere alla Regione Campania e all'ARPA Campania entro la conclusione del procedimento di Valutazione

Impatto Ambientale, contenente tutti gli elementi di cui all'Allegato 5, tra cui i risultati della caratterizzazione ambientale e le modalità del completo riutilizzo nello stesso sito delle terre e rocce da scavo prodotte.

Gli impatti prevalenti si esplicano proprio durante le fasi di scavo, che nel presente progetto sono pressoché superficiali e di modesta, seppur contenuta, entità.

Sotto il profilo "pedologico" circa la modificazione della risorsa suolo, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all'occupazione del terreno all'interno dell'area interessata dall'opera, occupazione e sottrazione che saranno temporanei. Nel caso in esame l'impatto è nullo, in quanto esso comporta l'occupazione temporanea e reversibile di suolo già antropizzato.

Acque

Durante la fase di cantiere non sussistono azioni che possano arrecare impatti sulla qualità dell'ambiente idrico. La particolare tipologia d'installazione che prevede l'infissione di pali non altera la morfologia del sito e i normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche in quanto la composizione del soprassuolo vegetale non viene alterata.

La realizzazione dell'impianto non modificherà in alcun modo la morfologia dell'area tanto meno il naturale regime del ruscellamento superficiale. Inoltre, nella fase di cantiere, non è previsto consumo di acqua per le attività lavorative La tipologia di opera in progetto (campo fotovoltaico a terra) risulta pienamente compatibile in quanto non ha nessuna connessione con l'ambiente idrico superficiale e profondo. Infatti, le opere in progetto non prevedono lavorazioni che possano alterare il regime e la qualità delle acque superficiali e profonde.

Sono previsti movimenti di terra per sbancamenti/livellamenti di entità esigua, l'assetto morfologico dell'area di intervento non subirà modifiche e rimarrà invariato il deflusso delle acque meteoriche.

Anche i cavidotti verranno interrati ad una profondità che non rappresenta un rischio di interferenza con l'ambiente idrico.

Il consumo di acqua per necessità di cantiere è legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate e dai movimenti terra inoltre. Per quanto riguarda l'utilizzo di acqua per la preparazione delle

opere in conglomerato cementizio quali le platee di appoggio delle cabine, saranno utilizzate quantità d'acqua del tutto trascurabili rispetto alle dimensioni dell'opera.

Infine, le acque dei servizi igienici utilizzati dal personale di cantiere verranno raccolte nei serbatoi dei bagni chimici installati in cantiere e opportunamente smaltite, e pertanto non arrecheranno alcun tipo d'impatto.

5.4.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

Geologia

Nella fase di esercizio, per quanto riguarda i rischi associati alla contaminazione del suolo e del sottosuolo, l'impianto fotovoltaico produce energia in maniera statica, senza la presenza di organi in movimento, che necessitano di lubrificanti o manutenzioni alquanto invasive, tali da provocare sversamenti di liquidi sul terreno o produzione di materiale di risulta.

Trattandosi di un impianto agro-voltaico, non si avrà la sottrazione di suolo all'agricoltura come avviene per i tradizionali impianti fotovoltaici a terra.

In questo caso anzi verrà posta particolare cura nella coltivazione delle piante che cresceranno all'ombra dei pannelli, le quali verranno costantemente monitorate e pertanto la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non sostituirà l'attività agricola ma ne accrescerà i benefici.

Nel caso in oggetto, quindi, non è possibile parlare di consumo di suolo.

Acque

In fase di esercizio la produzione di energia elettrica non produce né richiede l'utilizzo di sostanze liquide che potrebbero sversarsi nel suolo e penetrare nelle falde acquifere.

Le uniche operazioni potenzialmente inquinanti per l'ambiente idrico sono:

- Il lavaggio dei pannelli, attività che viene svolta in genere due volte all'anno;
- Lo sversamento accidentale di oli minerali dai trasformatori.

Le operazioni di lavaggio dei moduli fotovoltaici verrà fatta una sola volta a stagione.

Il secondo lavaggio sarà sempre valutato secondo la strategia societaria e le condizioni meteo registrate durante l'anno operativo.
Secondo la disponibilità del mercato, si prevede la possibilità di opzionare l'uso di robot specializzati per ridurre tempi e consumi di acqua di circa il 30%.
Inoltre è doveroso sottolineare che non si riscontrano livelli di inquinamento dell'acqua di falda.

In merito alla viabilità interna, questa sarà limitata al minimo indispensabile.
Le strade saranno realizzate in brecciato o in terra battuta, senza l'utilizzo di cemento o asfalto e pertanto non si creeranno superfici impermeabili.
Si dovrà tener conto che le strutture dei pannelli possono migliorare il controllo e la regimazione delle acque, attraverso dei canali di raccolta e proteggendo il suolo e le colture sottostanti dall'effetto erosivo o dall'allagamento dovuti agli eventi meteorici, soprattutto quelli estremi.
Il progetto prevede la convivenza dell'impianto fotovoltaico con un ambiente semi naturale al fine di mantenere la funzionalità del suolo in termini di fertilità, accumulo di carbonio organico, permeabilità e regimazione delle acque meteoriche, salvaguardia della biodiversità.
L'impatto del progetto nella presente fase può ritenersi trascurabile.

5.4.4 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

L'impatto sarà di durata temporanea, di estensione locale e di entità non riconoscibile; non saranno lasciati in loco manufatti in quanto è previsto il ripristino allo stato iniziale dei luoghi.
Gli impatti attesi sono simili a quelli previsti nella precedente fase di costruzione, dunque possono ritenersi di lieve entità.
Nella fase di dismissione non sussistono azioni che possono arrecare impatti sulla qualità dell'ambiente idrico, anzi le operazioni di dismissione e smaltimento saranno volte alla completa reversibilità in modo da lasciare l'area oggetto dell'intervento nelle medesime condizioni in cui si trovava prima dell'intervento.

5.4.5 Mitigazioni e compensazioni in fase di costruzione ed esercizio

Geologia

In merito agli impatti attesi in fase di cantierizzazione, le mitigazioni che è possibile adottare consistono nelle soluzioni progettuali che permettono la totale reversibilità dell'intervento proposto. Il sito oggetto dell'intervento è praticamente pianeggiante, pertanto per la sistemazione del suolo verranno effettuate solo opere di livellamento e compattazione che non richiederanno scavi o sbancamenti. Sarà quindi possibile realizzare l'impianto senza alterare sostanzialmente la natura del suolo. Trattandosi di un agrivoltaico, il terreno verrà costantemente coltivato in fase di esercizio, pertanto non perderà la propria capacità produttiva che potrà proseguire anche una volta dismesso l'impianto fotovoltaico.
In merito alla viabilità interna, questa sarà limitata al minimo indispensabile. Le strade saranno realizzate in brecciato o in terra battuta, senza l'utilizzo di cemento o asfalto e pertanto non si creeranno superfici impermeabili. I pali di sostegno dei moduli fotovoltaici verranno infissi tramite apposite macchine operatrici e non necessiteranno di fondazioni in cemento. Alla dismissione dell'impianto, lo sfilamento degli stessi garantirà il ritorno alle condizioni originarie del terreno. Anche i pali per la recinzione perimetrale saranno infissi mediante battitura e senza cordolo continuo di fondazione evitando così gli sbancamenti e gli scavi.

Acque

Fin dalla fase di cantiere, saranno realizzati i drenaggi di progetto, evitando anche durante la fase di costruzione possibili ostruzioni o modifiche dei drenaggi naturali; in tale fase saranno evitate forme di spreco o di utilizzo scorretto dell'acqua.
Le acque dei servizi igienici per il personale di cantiere saranno gestite come rifiuto, conferendole ad aziende autorizzate.
Riguardo la fase di esercizio e le criticità precedentemente riscontrate, in merito alla pulizia dei pannelli questa sarà affidata a ditte specializzate nel settore e dotate di certificazione ISO 14000.

La conduzione ad uso agricolo dei terreni dell'area di studio lascia inalterata l'attuale permeabilità del suolo e inoltre, data la natura pinneggiante dell'area, il progetto non prevede il rimodellamento della morfologia del terreno che non produrrà un'alterazione del normale deflusso delle acque meteoriche.
Per quanto riguardo il cavidotto saranno adottate tutte le cautele nello scavo e nel ripristino con la chiusura dello scavo, durante la fase di realizzazione, immediata dopo la posa del cavo.
Nel tratto di interferenza con gli attraversamenti la soluzione progettuale prevede la risoluzione dell'interferenza a mezzo TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) o staffatura su struttura esistente (ponti e/o cavalcavia), pertanto anche nelle condizioni peggiori, collegate a tempi di ritorno pari a duecento anni, gli effetti a cui sono soggetti i corsi d'acqua, che interferiscono con il cavidotto, non avranno ripercussioni sugli elementi di progetto interferenti.

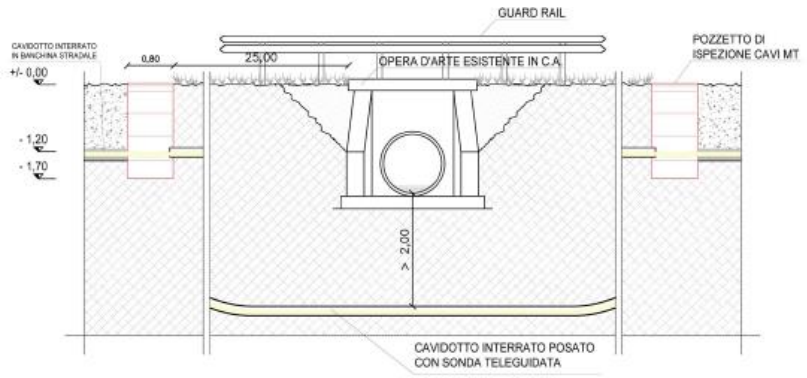


Figura 115: Sezione cavidotto interrato eseguito mediante TOC.

Questa tecnica è applicabile attraverso tre distinte fasi di lavoro:

- ✓ Esecuzione del foro pilota: una macchina perforatrice con un utensile fresante in testa (fondo foro) realizzerà un foro di piccolo diametro avanzando nel terreno mediante movimento di rotazione. Il sistema consente il monitoraggio continuo della posizione dell'utensile fresante. Non appena l'utensile fondo foro fuoriesce dal terreno può dirsi completata la realizzazione del foro pilota;
- ✓ Trivellazione: viene montato in testa alla batteria perforatrice un nuovo utensile, di diametro maggiore, per l'allargamento del foro pilota. Man mano che il sistema di trivellazione viene tirato verso il punto di immissione l'alesatore allarga il foro pilota;

- ✓ Tiro della tubazione: fase di tiro-posa realizzata mediante un utensile montato in corrispondenza del punto di uscita, in testa alla tubazione da posare che deve necessariamente essere già giuntata. La condotta viene tirata dall'alesatore verso il punto di immissione fino al completamento della posa in opera.

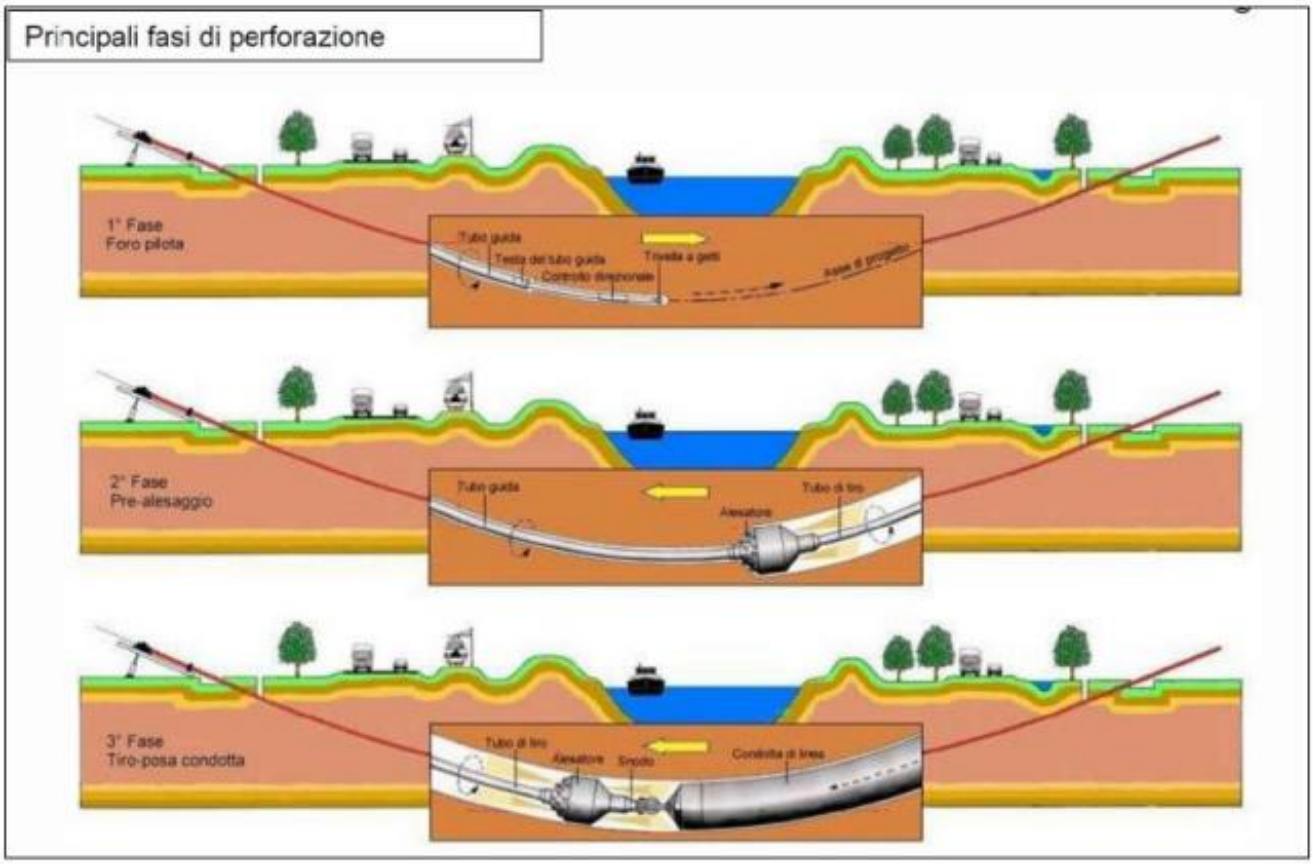


Figura 116 - Fasi di lavoro per l'applicazione della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.).

5.5 Atmosfera: Aria e Clima

1) Caratterizzazione meteo-climatica dell'area di studio. L'analisi deve includere la caratterizzazione climatica e meteo-diffusiva dell'area di studio considerando le condizioni medie ed estreme, anche in relazione all'utilizzo di modelli di dispersione e trasformazione degli

inquinanti atmosferici attraverso il reperimento e/o elaborazione e l'analisi di informazioni relative:

a. Ai piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria;
b. Ai piani di azione locali;
c. Alle stazioni di misura possibilmente ricadenti nell'area oggetto di studio e/o in prossimità di questa e/o alle banche dati disponibili;
d. Ai dati di misura puntuali disponibili relativi alle misure delle variabili meteo-climatiche in superficie e i profili verticali integrati da eventuali analisi modellistiche;
e. Ai dati meteorologici convenzionali quali: temperatura, precipitazione, umidità relativa, copertura nuvolosa, radiazione solare, velocità e direzione di provenienza del vento, turbolenza nello strato limite atmosferico;
f. All'impiego di opportuni indici di qualità climatica, determinati tipicamente dal rapporto tra temperatura e umidità (Stabilità atmosferica e Inversione termica);
g. A studi climatici su base trentennale e/o riferiti alle norme *World Meteorological Organization* (WMO).

2) Caratterizzazione del quadro emissivo attraverso il reperimento di informazioni relative:
   a. Al censimento delle fonti di emissione: localizzazione e caratterizzazione delle fonti;
   b. Al quadro emissivo (inquinanti e gas serra) sulla base degli inventari di emissione disponibili (a livello locale, regionale e nazionale) e di altre eventuali fonti di informazioni (es. rapporti sullo stato dell'ambiente), se necessario integrate da apposite indagini ad hoc (per i gas serra vedi Allegato 2 – Approfondimento tematico "Mitigazione dei cambiamenti climatici");
   c. Agli obiettivi di riduzione delle emissioni definiti a livello locale, regionale e nazionale.
3) Caratterizzazione dello stato della qualità dell'aria, della deposizione, accumulo, mobilizzazione di inquinanti attraverso il reperimento e l'analisi di informazioni relative:
   a. Ai piani di tutela e risanamento della qualità dell'aria;
   b. Alle stazioni di misura ricadenti nell'area oggetto di studio e/o alle banche dati disponibili;

c. Ai dati di concentrazione in aria, di deposizione al suolo, di accumulo e di mobilizzazione di inquinanti, forniti con stazioni di misura fisse ricadenti nell'area di studio ed integrati da eventuali campagne di misura e analisi modellistiche già realizzate e/o da fare nell'ambito del SIA, evidenziando eventuali superamenti degli standard di qualità dell'aria;
d. Agli aspetti inerenti alla qualità dell'aria, alla deposizione al suolo e sulle acque superficiali e all'eventuale accumulo e/o mobilizzazione degli inquinanti nelle diverse matrici abiotiche e biotiche dei livelli e dei carichi critici inquinanti;
e. A ogni altra informazione reperibile (ad esempio nei rapporti sullo stato dell'ambiente) con specifico riferimento allo stato della qualità dell'aria, alla deposizione, accumulo, mobilizzazione di inquinanti, riferendola anche ad analisi statistiche dell'ultimo anno di dati disponibili.

5.5.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

5.5.1.1 Caratterizzazione meteo-climatica

Il clima può essere definito come l'effetto congiunto di fenomeni meteorologici che determinano lo stato medio del tempo in un dato luogo o in una data regione. Questa componente è innanzitutto legata alla posizione geografica di un'area (latitudine, distanza dal mare, ecc.) ed alla sua altitudine rispetto al livello del mare. Anche le caratteristiche orografiche, come la posizione all'interno di catene montuose o la vicinanza di ghiacciai o nevi perenni, la presenza di vallate incise o di vasti altipiani, così come la presenza di bacini montani o di bacini lacustri, determinano particolari condizioni climatiche, e la loro costanza o variabilità durante le diverse stagioni.
I fattori meteorologici che influenzano direttamente il clima sono innanzitutto la temperatura e l'umidità dell'aria, la nuvolosità e la radiazione solare, le precipitazioni, la pressione atmosferica e le sue variazioni, il regime dei venti regnanti e dominanti. In ambito locale si possono avere caratteristiche microclimatiche particolari, che differenziano nettamente una località o un'area rispetto ad altre vicine aventi le stesse caratteristiche climatiche.

Questo fenomeno può essere legato a caratteristiche topografiche e geomorfologiche, a singolari condizioni geostrutturali, a fattori di carattere vegetazionale e idrologico nonché alla presenza di manufatti, con la modifica dei processi locali di evapotraspirazione e condensazione al suolo.
Ai fini degli studi di impatto il clima interessa in quanto fattore di modificazione dell'inquinamento atmosferico, ed in quanto bersaglio esso stesso di possibili impatti.

Nel comune di Lacedonia si riscontra un clima caldo e moderato; si registra una quantità significativa di precipitazioni, anche durante il mese con livelli di precipitazioni storicamente bassi.
Secondo la classificazione dei climi di Köppen e Geiger *(Das geographische System der Klimate (1936))* il clima è stato classificato come Cfa (C: climi temperati delle medie laitutidini; f: con stagione secca assente; a: estati calde.).
La temperatura media nel mese più caldo dell'anno (Agosto) è circa pari a 23.5 °C; con una temperatura media di 4.6 °C, Gennaio è il mese con la più bassa temperatura di tutto l'anno.
Si riporta di seguito la tabella dei parametri registrati per il comune di Lacedonia e il relativo diagramma di Walter-Lieth (climatogramma completo – Fonte: https://it.climate-data.org/) riferiti ai dati meteo registrati nel periodo 1991 – 2021.
Il mese con l'umidità relativa più alta è Dicembre (82.40 %). Il mese con l'umidità relativa più bassa è Luglio (49.98 %). Il mese con più precipitazioni è Aprile (5.20 giorni). Il mese più secco dell'anno è Luglio (11.60 giorni).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	4.6	4.9	7.9	11.3	15.7	20.6	23.4	23.5	18.5	14.5	9.9	5.8
Temperatura minima (°C)	1.2	1.1	3.6	6.4	10.3	14.6	17.2	17.6	13.9	10.3	6.3	2.3
Temperatura massima (°C)	8.4	9	12.4	16.2	20.8	26.2	29.2	29.5	23.5	19.3	14.1	9.6
Precipitazioni (mm)	71	64	74	76	53	40	31	27	55	67	74	79
Umidità(%)	82%	78%	75%	72%	66%	56%	50%	52%	65%	74%	79%	82%
Giorni di pioggia (g.)	8	8	8	9	7	5	4	4	6	7	7	8
Ore di sole (ore)	4.7	5.2	6.9	8.7	10.4	11.9	12.2	11.3	8.7	6.9	5.7	4.8

Tabella 21: Periodo di riferimento 1991 – 2021. Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia e Ore di sole.

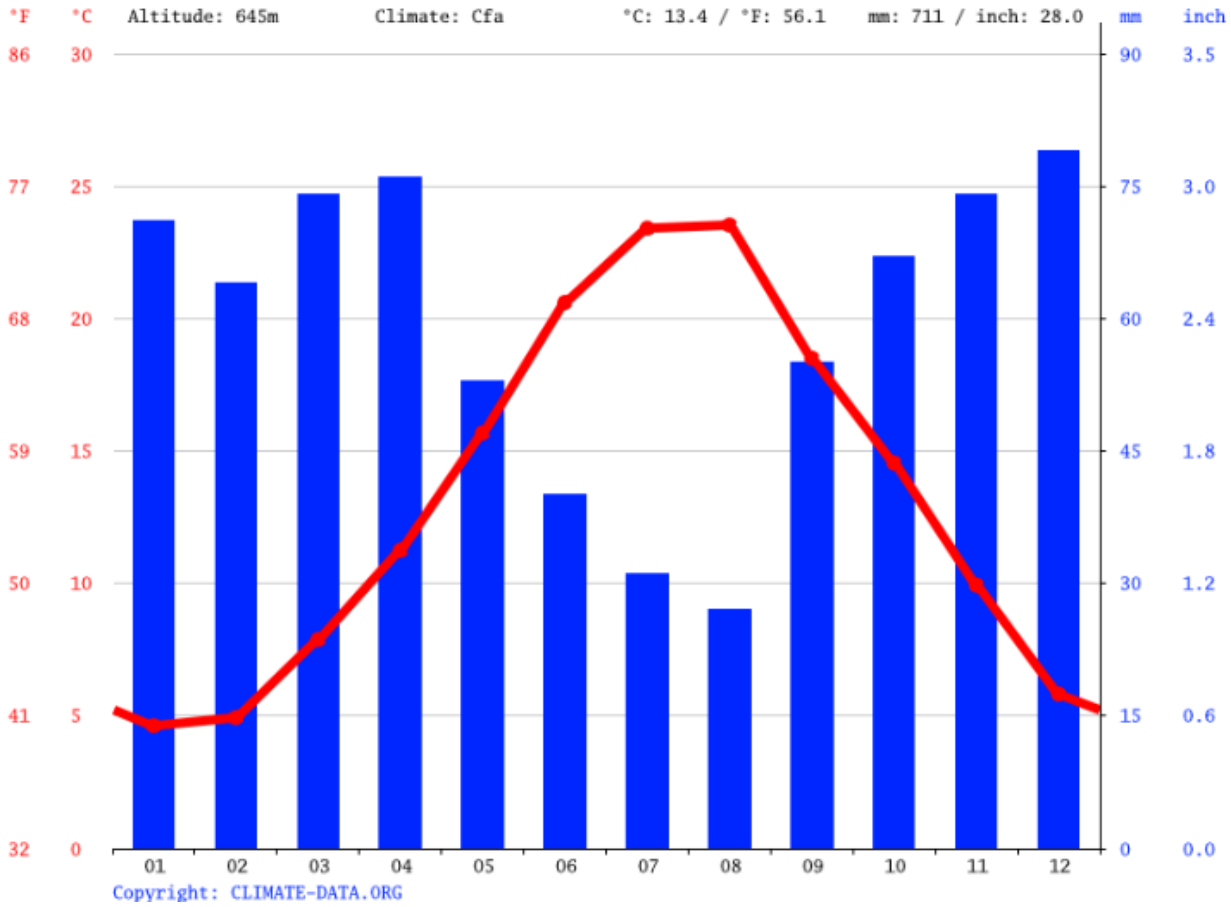


Figura 117: Diagramma di Walter-Lieth delle temperature registrate a Lacedonia. Periodo di riferimento 1991 – 2021.

Il dato di 27 mm si riferisce alla pioggia del mese di Agosto, che è il mese più secco; in dicembre è caduta la maggior parte delle piogge, con una media di 79 mm.

La differenza tra le piogge del mese più secco e quelle del mese più piovoso è 52 mm. Nel corso dell'anno le temperature medie variano di 18.9 °C.

La distribuzione mensile delle precipitazioni è tipicamente mediterranea, con una concentrazione degli eventi piovosi in autunno e inverno e una forte riduzione degli stessi nel periodo primaverile-estivo; dai diagrammi si evince una similitudine tra la piovosità mensile dei primi mesi dell'anno (gennaio, febbraio, marzo e aprile) e quella degli ultimi mesi (ottobre, novembre e dicembre).

Il comune di Bisaccia è caratterizzato da un clima caldo e temperato. Esiste una piovosità significativa durante tutto l'anno. Anche nel mese più secco si riscontra molta piovosità. Secondo Köppen e Geiger il clima è stato classificato come Cfa. La temperatura media annuale è pari a 13.3 °C; 854 mm è il valore di piovosità media annuale.

La temperatura media di Agosto è 23.5 °C, il mese più caldo dell'anno; la temperatura media in Gennaio, è di 4.5 °C. Si tratta della temperatura media più bassa di tutto l'anno.

Si riporta di seguito la tabella dei parametri registrati per il comune di Lacedonia e il relativo diagramma di Walter-Lieth (climatogramma completo – Fonte: https://it.climate-data.org/) riferiti ai dati meteo registrati nel periodo 1991 – 2021.

L'umidità relativa più alta si misura a Dicembre (84.11 %) mentre il più basso a Luglio (51.92 %).

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	4.5	4.8	7.8	11.3	15.7	20.5	23.3	23.5	18.4	14.5	9.8	5.7
Temperatura minima (°C)	1.3	1.3	3.8	6.7	10.7	14.9	17.5	18	14.2	10.6	6.5	2.5
Temperatura massima (°C)	8	8.6	12.2	16.1	20.6	25.9	28.9	29.2	23.1	19	13.7	9.2
Precipitazioni (mm)	82	75	87	90	67	46	34	32	67	85	95	94
Umidità(%)	83%	80%	77%	72%	67%	58%	52%	53%	67%	76%	81%	84%
Giorni di pioggia (g.)	9	9	9	10	8	6	4	5	8	8	8	9
Ore di sole (ore)	4.0	4.5	6.1	7.9	9.6	11.4	11.8	11.0	8.2	6.3	5.0	4.1

Tabella 22 - Periodo di riferimento 1991 – 2021. Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia e Ore di sole.

Il mese più secco è Agosto e ha 32 mm di Pioggia. Il mese con maggiori Pioggia è Novembre, con una media di 95 mm. Quando vengono comparati il mese più secco e quello più piovoso, il primo ha una differenza di Pioggia di 63 mm rispetto al secondo. 19.0 °C è la variazione delle temperature medie durante l'anno.

La distribuzione mensile delle precipitazioni è tipicamente mediterranea, con una concentrazione degli eventi piovosi in autunno e inverno e una forte riduzione degli stessi nel periodo primaverile-estivo; dai diagrammi si evince una similitudine tra la piovosità mensile dei primi mesi dell'anno (gennaio, febbraio, marzo e aprile) e quella degli ultimi mesi (ottobre, novembre e dicembre).

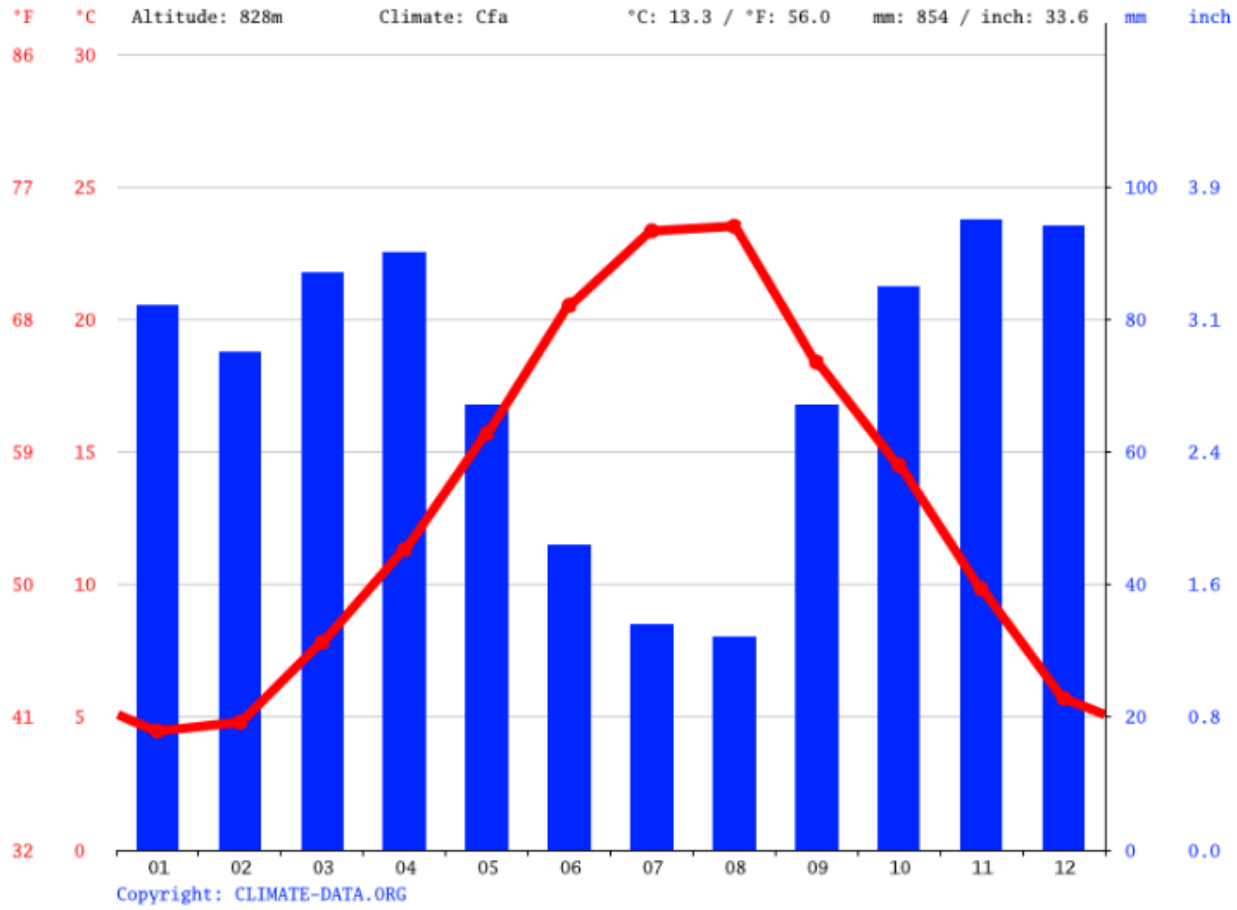


Figura 118 - Diagramma di Walter-Lieth delle temperature registrate a Bisaccia. Periodo di riferimento 1991 – 2021.

5.5.1.2 Caratterizzazione atmosfera – aria

L'aria costituisce l'involucro gassoso che circonda la terra e che permette la respirazione e gli scambi vitali negli organismi. In particolare determina alcune condizioni necessarie al mantenimento della vita, quali la fornitura dei gas necessari alla respirazione (o direttamente o attraverso scambi con gli ambienti idrici), il tamponamento verso valori estremi di temperatura, la protezione (attraverso uno strato di ozono) dalle radiazioni ultraviolette provenienti dall'esterno.

Ne consegue che il suo inquinamento può comportare effetti fortemente indesiderati sulla salute umana e sulla vita nella biosfera in generale. L'aria inoltre è in stretto rapporto, attraverso scambi di materia

ed energia, con le altre componenti dell'ambiente. Variazioni nella componente atmosferica possono essere la premessa per variazioni in altre componenti ambientali.
Ai fini delle valutazioni di impatto ambientale, è necessario distinguere tra le "emissioni" in atmosfera di aria contaminata da parte delle opere in progetto e l'aria al livello del suolo, dove avvengono gli scambi con le altre componenti ambientali (popolazione umana, vegetazione, fauna).
Si utilizza il termine "immissione" per indicare l'apporto di aria inquinata in un dato sito proveniente da specifiche fonti di emissione.

La qualità dell'aria è funzione del livello di inquinamento atmosferico.
Gli inquinanti atmosferici sono tutte quelle sostanze che determinano l'alterazione di una situazione stazionaria a seguito di:

- Modifica dei parametri fisici o chimici dell'aria;
- Variazione dei rapporti quantitativi di sostanze già presenti;
- Introduzione di composti estranei direttamente o indirettamente deleteri per la salute umana.

Nella valutazione degli impatti significativi sulla componente atmosfera, i principali inquinanti tenuti in considerazione sono:

- ✓ Particolato: particelle sedimentabili di dimensioni superiori a micrometri, non in grado di penetrare nel tratto respiratorio;
- ✓ PM 10: particolato formato da particelle inferiori a 10 micrometri che costituisce una polvere inalabile ovvero in grado di penetrare nel tratto respiratorio superiore costituito da naso e laringe. Le particelle fra circa 5 e 2,5 micrometri si depositano prima dei bronchioli;
- ✓ PM 2,5: particolato fine con diametro inferiore a 2,5 micrometri definito polvere toracica, cioè in grado di penetrare profondamente nei polmoni.

Oltre al particolato nelle sue varie forme, gli altri inquinanti tenuti in considerazione nella valutazione degli impatti dell'opera in progetto sono:

- Monossido di carbonio: emesso principalmente dai processi di combustione e prevalentemente dagli scarichi di veicoli con motori a idrocarburi. Le concentrazioni maggiori si trovano generalmente nei pressi delle strade;
- Anidride carbonica: anche questo gas è emesso principalmente dai processi di combustione e prevalentemente dagli scarichi di veicoli con motori a idrocarburi, metano escluso. L'anidride carbonica è il gas serra maggiormente responsabile del riscaldamento globale dovuto alle attività antropiche;
- Ozono: presente negli strati inferiori dell'atmosfera è un inquinante secondario formato da reazioni fotochimiche che coinvolgono gli ossidi di azoto e i composti organici volatili. Sebbene l'ozono presente negli strati superiori dell'atmosfera aiuti a ridurre l'ammontare delle radiazioni ultraviolette che raggiungono la superficie terrestre, quello presente nella bassa atmosfera è un gas irritante e può causare problemi alla respirazione;
- Composti organici volatili (VOC) includono diversi composti chimici organici tra cui il benzene e provengono da vernici, solventi, prodotti per la pulizia e da alcuni carburanti quali benzina e gas naturale.

La caratterizzazione della qualità dell'aria a livello del suolo deve essere riferita ai parametri che maggiormente possono provocare problemi alla salute della popolazione e, in determinati casi, allo stato di conservazione della vegetazione. La caratterizzazione dello stato fisico dell'atmosfera richiede, in questo contesto, anche la definizione dei parametri relativi al regime anemometrico (dati sui venti regnanti e venti dominanti, con frequenze e giorni di vento) e meteoclimatico in generale.
La valutazione del livello di qualità dell'aria ha fatto riferimento ai valori limite ed ai valori guida indicati dalle esistenti normative nazionali: DPR n.203/88, DPCM 28.3.83, DPR n.322/71.
Per i parametri non considerati in tale contesto si è fatto riferimento a limiti consigliati da organismi internazionali, ad esempio dall'Organizzazione Mondiale per la Sanità.

Lo stato della qualità dell'aria è una delle emergenze ambientali che più preoccupa gli amministratori locali e centrali e che coinvolge quotidianamente tutti i cittadini. Gli inquinanti più critici per le elevate concentrazioni presenti in atmosfera sono O3, PM10 e NO2.

L'inquinamento atmosferico è un importante fattore di rischio per la salute umana. ARPA Campania, tuttavia, non ha definito un indice di qualità dell'aria (IQA) che rappresenti sinteticamente lo stato complessivo dell'inquinamento atmosferico.

Gli inquinanti solitamente inclusi nella definizione degli indici di qualità dell'aria sono quelli che hanno effetti a breve termine, quali il monossido di carbonio (CO), il biossido di azoto (NO2), l´ozono (O3), il biossido di zolfo (SO2), il particolato (PTS, PM10 o PM2.5 a seconda delle dimensioni).

I dati che provengono dalle centraline di monitoraggio vengono validati ed elaborati presso il Centro regionale inquinamento atmosferico ARPAC, in modo da fornire all'utente un indicatore sintetico per la valutazione della qualità dell'aria. Un fondamentale sottoinsieme di questi indicatori è rappresentato dagli indicatori calcolati su base annuale, a partire dai dati relativi agli inquinanti chimici.

La maggior parte di questi indicatori, secondo quanto riportato da ARPA Campania, è confrontata con i riferimenti normativi per verificare il rispetto degli standard di qualità dell'aria.

Relativamente alla valutazione dello stato ambientale e del trend dell'indicatore, il dato, raccolto mediante gli analizzatori presenti nella singola centralina, risulta rappresentativo di una copertura territoriale puntuale e per intorno una limitata zona a cui si può, entro certi limiti, relazionare il tipo di inquinante per cui, stante le peculiarità spazio-temporali del risultato analitico, sarà sviluppata un'elaborazione a partire da quella indicata nella normativa (dato mensile e annuale riprodotto nella sua forma compiuta di numero superamenti).

La "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha abrogato il quadro normativo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico.

Nello specifico la Direttiva intende «evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente», ai fini della tutela della salute

umana e dell'ambiente nel suo complesso. In Italia la Direttiva 2008/50/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010. Quest'ultimo costituisce un testo unico sulla qualità dell'aria. Esso contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine. Individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO2, NOx, SO2, CO, O3, PM10, PM2.5, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono).

Successivamente sono stati emanati il DM Ambiente 29 novembre 2012, il D. Lgs. n.250/2012, il DM Ambiente 22 febbraio 2013, il DM Ambiente 13 marzo 2013, il DM 5 maggio 2015, il DM 26 gennaio 2017 che modificano e/o integrano il Decreto Legislativo n.155/2010.

In particolare, gli allegati VII e XI, XII, XIII e XIV del D. Lgs n155/2010 riportano: i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10; i livelli critici e le soglie d'allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene; i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono. La zonizzazione del territorio nazionale è il presupposto su cui si organizza l'attività di valutazione della qualità dell'aria ambiente.

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4).

L'art. 5 del D. Lgs. 155/10 prescrive invece che le Regioni e le Province Autonome adeguino la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria alle disposizioni di legge.

La Giunta della Regione Campania, nella seduta del 28.09.2021 con deliberazione n.412, ha approvato la proposta di Aggiornamento del Piano di Tutela della Qualità dell'Aria. Le misure del Piano recepiscono ed ampliano quelle stabilite nell'Accordo Ministero Ambiente (MiTe) Regione Campania sottoscritto l'11 febbraio 2021.

La zonizzazione in vigore in Regione Campania, ai sensi dell'articolo 3 del D. Lgs. 155/2010, è stata adottata nel dicembre 2014, integrando il pregresso Piano di Qualità dell'Aria. Nel periodo trascorso

non sono subentrate modifiche rilevanti alla struttura della regione Campania tali da comportare una modifica della definizione delle zone, che sono dunque confermate nell'aggiornamento del Piano approvato in data 28.09.2021. La zonizzazione prevede le seguenti zone:

- ✓ Agglomerato Napoli-Caserta (IT1507);
- ✓ Zona costiera-collinare (IT1508);
- ✓ Zona montuosa (IT1509).

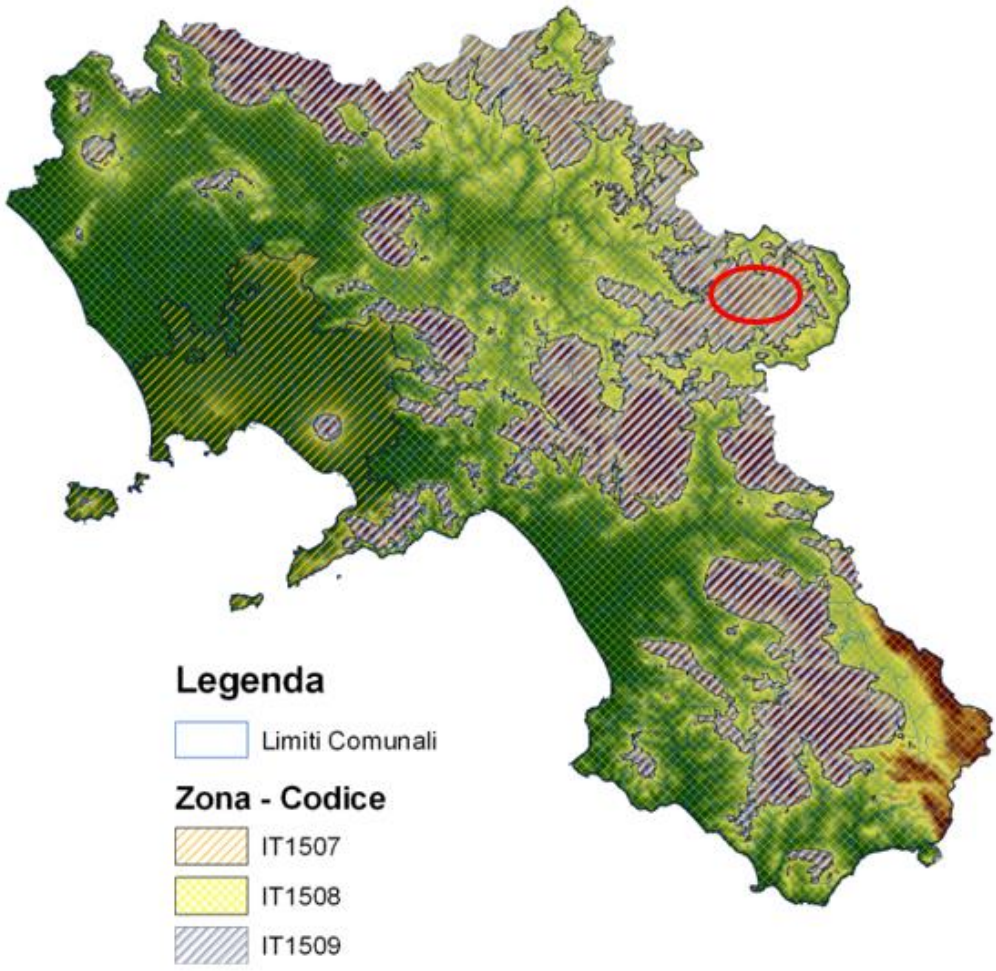


Figura 119 - Zonizzazione e classificazione del territorio della Regione Campania

L'area in esame appartiene totalmente alla Zona IT1509.

Tale zona include tutte le porzioni di territorio regionale a quote superiori a 600 m; l'insediamento è prevalentemente sparso, la densità di popolazione è inferiore a 50 abitanti per chilometro quadro per un totale di circa 160.000 abitanti.

Con riferimento alla Zona montuosa (IT1509):

- relativamente agli ossidi di azoto (NOx) la maggior parte delle emissioni (63% circa) proviene dal Traffico stradale. Un ulteriore 8% è causato dagli Impianti di combustione residenziali (8% circa) e un 6% dalla Combustione industriale in caldaie, turbine a gas e motori fissi.
- per le particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm (PM10) è evidente dall'analisi dei risultati l'importanza degli Impianti di combustione residenziali, a legna, le cui emissioni sono circa il 70% delle emissioni totali; un ulteriore 11% è causato dalla Agricoltura ed un ulteriore circa 4% è causato dal Traffico stradale nella componente combustione; rilevante, infine, il contributo (pari a quasi al 4%) che deriva degli Incendi forestali.
- per le particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 µm (PM2,5) le considerazioni fatte per il PM10 relativamente ad un contributo maggiore degli Impianti di combustione residenziali, a legna, sono ancora più evidenti, con un contributo di circa l'82%. Seguono con percentuali molto minori le emissioni da Traffico stradale (4%) e da Incendi forestali (poco meno del 4%).
- le emissioni benzo(a)pirene sono dominate dal contributo degli Impianti di combustione residenziali, a legna, (80%), con un contributo importante degli Incendi forestali (13%).
- infine, per i composti organici volatili non metanici i contributi maggiori sono dei settori degli Impianti di combustione residenziali (23%), dell'Applicazione di vernici e dell'Altro uso di solventi e relative attività (rispettivamente 17% e 12%), dell'Allevamento di bestiame - escrementi (7%), dei veicoli a benzina (Motocicli cc < 50 cm3, Emissioni evaporative dai veicoli e Automobili) con il 16% e delle Foreste (13%).

A seguito della zonizzazione del territorio, ciascuna zona o agglomerato è classificata allo scopo di individuare le modalità di valutazione mediante misurazioni e mediante altre tecniche disposte dal decreto stesso.

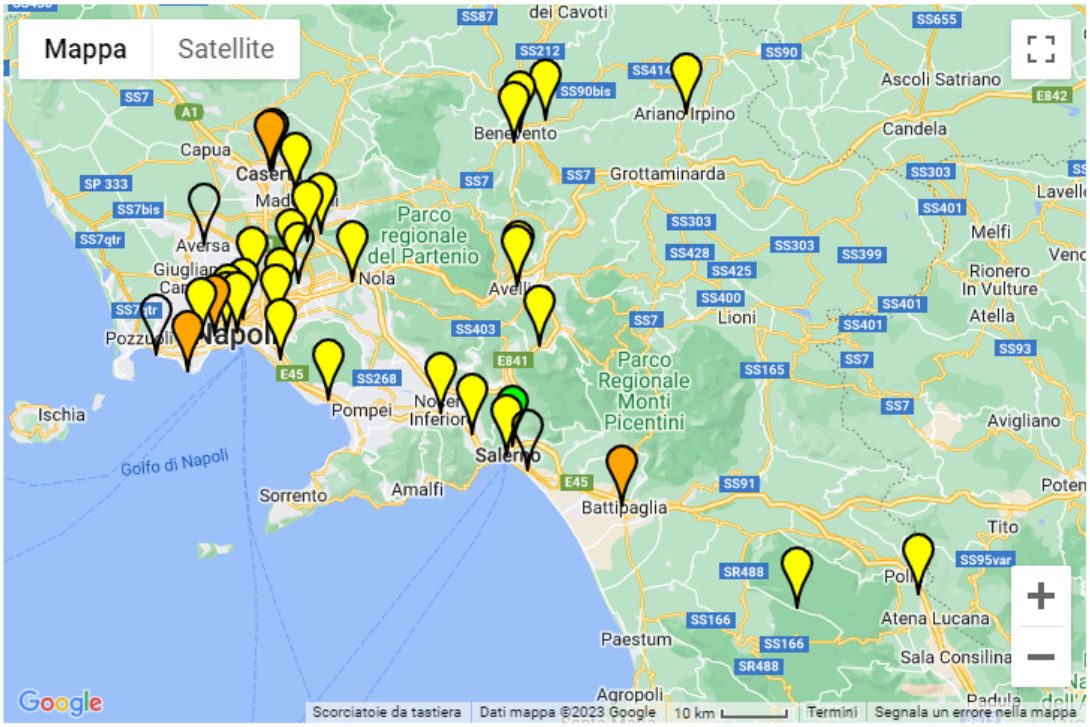
Una volta che l'intero territorio regionale è stato suddiviso in zone e agglomerati, lo stesso è stato classificato ai fini della valutazione della qualità dell'aria ambiente. Tale classificazione é stata operata ai sensi dell'Allegato II (art. 4, comma 1, art. 6 comma 1 e art. 19 comma 3) del D. Lgs. 155/10 mediante l'utilizzo delle soglie di valutazione superiore (LAT) e inferiore (UAT) per biossido di zolfo, biossido di azoto, ossidi di azoto, particolato (PM10 e PM2,5), piombo, benzene, monossido di carbonio, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene, e l'obiettivo a lungo termine per l'Ozono.
La rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria della Regione Campania gestita dall'ARPAC è oggi costituita complessivamente da 20 stazioni, di cui 19 attive e da 1 laboratorio mobile, predisposta secondo il formato del DM 22/2/2013.
Sono presenti inoltre 35 centraline di monitoraggio della qualità dell'aria e 2 laboratori mobili, non appartenenti alla rete regionale e la cui acquisizione e installazione è stata programmata e appaltata dal Commissariato di Governo Rifiuti, successivamente trasferita alla Regione Campania e affidata all'ARPAC. Le centraline sono ubicate prevalentemente presso gli impianti del ciclo dei rifiuti e le aree ASI. Fra queste stazioni sono comprese le 3 centraline della zona acerrana, istituite ai sensi del parere VIA sul Termovalorizzatore di Acerra.
Per il monitoraggio delle emissioni puntuali ai sensi delle AIA sono presenti 6 centraline di monitoraggio gestite da privati, rispettivamente 2 per l'impianto a ciclo combinato di Tirreno Power, 2 per la centrale termoelettrica SET, 2 per l'impianto a ciclo combinato di Calenia.
Di seguito si riporta l'attuale configurazione della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria con l'elenco delle stazioni di monitoraggio esistenti usate per le comunicazioni verso la Commissione europea previste dall'articolo 19 del D.Lgs. 155/2010.

CODE_NAZ	CODE_EoI	NOME_STAZ	UTM-X	UTM-Y	CLASS_STAZ	SH	SE	NH	NV	P	P2_5	L	B	C	O_H	O_V	As	Cd	Ni	BaP	D/I	Vla	VLg
1506102	IT1486A	CE51	444960	4548338	UT			Y		M2					Y						D		X
1506103	IT1487A	CE52	444352	4581270	UT			Y		M2	M2		Y	Y							D		X
1506101	IT1485A	CE53	446232	4546725	ST			Y							Y						D		
1506104	IT1488A	CE54	449398	4545623	ST			Y		M2					Y						D		X
1506307	IT1497A	NA01	437167	4523792	UF			Y		M2	M2		Y		Y						D		X
1506306	IT1496A	NA02	435212	4522390	UT			Y		M2					Y						D	X	X
1506302	IT1492A	NA03	437132	4522342	UT			Y		M2			Y		Y						D	X	X
1506308	IT1494A	NA04	433041	4521800	UT																D		
1506309	IT0897A	NA05	435200	4522300	UT			Y		M2				Y	Y						D	X	X
1506304	IT0898A	NA06	436900	4522684	UT			Y		M2	M2		Y		Y						D	X	X
1506301	IT1491A	NA07	438610	4522762	UT			Y		M2	M2		Y	Y	Y						D	X	X
1506305	IT1495A	NA08	439443	4524297	UT			Y		M2					Y						D	X	X
1506303	IT1493A	NA09	445401	4522832	ST			Y		M2				Y	Y						D		X
1506502	IT0938A	SA21	483800	4501723	ST			Y		M2			Y								D		X
1506503	IT1504A	SA22	480541	4503692	UT			Y		M2	M2		Y		Y						D		X
1506501	IT1041A	SA23	481837	4505724	SF			Y							Y						D		
1506402	IT0936A	AV41	481942	4529251	ST			Y		M2			Y								D		X
1506401	IT0935A	AV42	481663	4530270	UT			Y		M2	M2			Y	Y						D	X	X
1506201	IT0937A	BN31	482232	4552470	UT			Y		M2											D	X	X
1506202	IT0934A	BN32	481162	4553675	UT			Y		M2	M2		Y	Y	Y						D	X	X

Tabella 23 - Stazioni di misura della rete esistente

Si riporta, la cartografia dell'indice della qualità dell'aria e della configurazione delle stazioni di misura della rete regionale presenti.

Indice calcolato a partire dai dati grezzi normalizzati non validati
da confermare a seguito di validazione.



Per informazioni sul calcolo dell'Indice qa consultare questo documento.

Legenda

	Dati non sufficienti	
	0-20	Ottima
	20-40	Buona
	40-80	Discreta
	80-100	Mediocre
	100-150	Scadente
	150-200	Molto scadente
	>200	Pessima

Figura 120 - Indice di qualità dell'aria e configurazione della rete di monitoraggio

L'Indice di Qualità dell'Aria IQA è un parametro adimensionale che consente la comunicazione sintetica del livello qualitativo di inquinamento atmosferico rilevato.
L'elaborazione di tale parametro viene, di solito, effettuata su base giornaliera consentendo una rappresentazione di immediata comprensione dello stato qualitativo dell'aria riferito, generalmente, al giorno precedente.
Per la costruzione dell'indice sono stati considerati gli inquinanti misurati mediante la Rete Regionale di Monitoraggio della Qualità dell'Aria per i quali risultano frequenti superamenti dei limiti imposti dal D.Lgs. 155/2010. Tali parametri, risultando rappresentativi delle maggiori criticità, consentono di correlare lo stato complessivo della qualità dell'aria al conseguente impatto generale sulla salute pubblica. I parametri che sono stati scelti per costruire l'IQA sono PM10, NO2 e O3, gli stessi usati nella maggioranza delle regioni italiane che ad oggi si sono dotate di un indicatore analogo.
Dal sito dell'ARPAC Campania emerge che l'IQA in prossimità del sito di intervento è "**DISCRETA**".
Ai fini della valutazione della qualità dell'aria, la classificazione delle zone e degli agglomerati è effettuata, per ciascun inquinante, sulla base di specifiche soglie di valutazione superiori (SVS) e inferiori (SVI) ed è riesaminata almeno ogni cinque anni e, comunque, in caso di significative modifiche delle attività che incidono sulle concentrazioni nell'aria ambiente degli inquinanti.
La classificazione delle zone e degli agglomerati della Regione Campania vigente è stata adottata con la suddetta Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014.
In Tabella 24 è riportata la classificazione con riferimento alle soglie di valutazione superiori (SVS) e inferiori (SVI) stabilite dalla legislazione.

	NO_2	SO_2	CO	PM	C_6H_6	IPA e metalli	Pb	O_3
IT1507	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1508	SVS	SVI	SVS-SVI	SVS	SVS-SVI	SVS	SVI	SVS
IT1509	SVI	SVI	SVI	SVI	SVI	SVS	SVI	SVS

Tabella 24 - Classificazione vigente in Regione Campania ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria

I dati presi in considerazione per valutare lo stato di qualità dell'aria e stabilire le priorità di intervento sono i dati ufficiali trasmessi annualmente al Ministero in base agli obblighi di comunicazione.
La classificazione adottata si basava sui dati del monitoraggio della qualità dell'aria del quinquennio 2006-2010. Tale classificazione, è stata verificata, nell'ambito delle attività di redazione del Piano, con i dati del monitoraggio relativi al quinquennio 2014-2018 ed i dati derivanti dalla applicazione della modellistica della qualità dell'aria al 2016 descritti nel Rapporto Ambientale.
Sono state inoltre valutate le relazioni annuali ARPA Campania per la zona IT1509. I risultati della analisi e la classificazione aggiornata sono riportati nella Tabella 25.

	NO_2	SO_2	CO	PM_{10}	$PM_{2,5}$	C_6H_6	IPA	Metalli	Pb
IT1507	SVS	SVI	SVI	SVS	SVS	SVS-SVI[b]	SVS	SVI	SVI
IT1508	SVS	SVI	SVI	SVS	SVS	SVI	SVS	SVI	SVI
IT1509	SVI	SVI	SVI[c]	SVS-SVI[a]	SVS-SVI[a]	SVI[c]	SVS[c]	SVI[c]	SVI[c]

[a] Valutato, a scopo precauzionale, sulla base della applicazione modellistica al 2016 e delle stime obiettive ARPAC 2018-2019
[b] Valutato, a scopo precauzionale, sulla base del superamento in due dei quattro anni disponibili
[c] Valutato sulla base delle stime obiettive ARPAC 2018-2019

Tabella 25 - Classificazione aggiornata ai fini della valutazione e gestione della qualità dell'aria in Regione Campania

Dal confronto delle due classificazioni si rileva un miglioramento della valutazione relativamente al monossido di carbonio nelle zone IT1507 e IT1508 e del benzene nella zona IT1508. Si segnala invece la classificazione più prudenziale della zona IT1509 rispetto al PM.

Il decreto stabilisce:

- ✓ i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM10;
- ✓ i livelli critici per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto;
- ✓ le soglie di allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e biossido di azoto;
- ✓ il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5;

- ✓ i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene;
- ✓ i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Di seguito sono riportati i valori di riferimento fissati dal D. Lgs. 155/2010.

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media oraria	200 $\mu g/m^3$	da non superare più di 18 volte in un anno
		Media annuale	40 $\mu g/m^3$	
Livello critico	Protezione vegetazione	Media annuale	30 $\mu g/m^3$ NO_x	
Soglia di allarme	Protezione salute	Media oraria	400 $\mu g/m^3$	il superamento della soglia deve verificarsi su 3 ore consecutive
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media oraria	140 $\mu g/m^3$	(70% del valore limite) da non superare più di 18 volte in un anno
		Media annuale	32 $\mu g/m^3$	(80% del valore limite)
	Protezione vegetazione	Media annuale	24 $\mu g/m^3$	(80% del livello critico)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media oraria	100 $\mu g/m^3$	(50% del valore limite) da non superare più di 18 volte in un anno
		Media annuale	26 $\mu g/m^3$	(65% del valore limite)
	Protezione vegetazione	Media annuale	19,5 $\mu g/m^3$	(65% del livello critico)

* inteso come biossido di azoto (NO_2) ai fini della protezione della salute umana e come ossidi di azoto (NO_x) ai fini della protezione della vegetazione

*Tabella 26 - Valori di riferimento per gli ossidi di azoto**

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media annuale	25 $\mu g/m^3$	In vigore dal 1° gennaio 2015
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media annuale	17 $\mu g/m^3$	(70% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media annuale	12 $\mu g/m^3$	(50% del valore limite)

Tabella 27 - Valore di riferimento per le particelle con diametro inferiore a 2,5 µm (PM2,5)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media giornaliera	50 µg/m³	da non superare più di 35 volte in un anno
		Media annuale	40 µg/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media giornaliera	35 µg/m³	(70% del valore limite) da non superare più di 35 volte in un anno
		Media annuale	28 µg/m3	(70% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media giornaliera	25 µg/m³	(50% del valore limite) da non superare più di 35 volte in un anno
		Media annuale	20 µg/m³	(50% del valore limite)

Tabella 28 - Valori di riferimento per le particelle con diametro inferiore a 10 µm (PM10)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	10 mg/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	7 mg/m³	(70% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	5 mg/m³	(50% del valore limite)

Tabella 29 - Valore di riferimento per il monossido di carbonio (CO)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media oraria	350 µg/m³	da non superare più di 24 volte in un anno
		Media giornaliera	125 µg/m³	da non superare più di 3 volte in un anno
Livello critico	Protezione vegetazione	Media annuale	20 µg/m³	
		Media invernale (1° ottobre-31 marzo)	20 µg/m³	
Soglia di allarme	Protezione salute	Media oraria	500 µg/m³	il superamento della soglia deve verificarsi su 3 ore consecutive
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media giornaliera	75 µg/m³	(60% del valore limite) da non superare più di 3 volte in un anno
	Protezione vegetazione	Media invernale (1° ottobre – 31 marzo)	12 µg/m³	(60% del livello critico)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media giornaliera	50 µg/m³	(40% del valore limite) da non superare più di 3 volte in un anno
	Protezione vegetazione	Media invernale (1° ottobre – 31 marzo)	8 µg/m³	(40% del livello critico)

Tabella 30 - Valori di riferimento per il biossido di zolfo

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore obiettivo	Protezione salute	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m³	da non superare più di 25 volte in un anno (media su tre anni)
Valore obiettivo a lungo termine	Protezione salute	Media massima giornaliera calcolata su 8 ore	120 µg/m³	
Soglia di allarme	Protezione salute	Media oraria	240 µg/m³	il superamento della soglia deve verificarsi su 3 ore consecutive
Soglia di informazione	Protezione salute	Media oraria	180 µg/m³	

Tabella 31 - Valori di riferimento per l'ozono

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media annuale	0,5 µg/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media annuale	0,35 µg/m³	(70% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media annuale	0,25 µg/m³	(50% del valore limite)

Tabella 32 - Valore di riferimento per il piombo (Pb)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media annuale	5 µg/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media annuale	3,5 µg/m³	(60% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media annuale	2 µg/m³	(40% del valore limite)

Tabella 33 - Valore di riferimento per il benzene (C6H6)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media annuale	1 ng/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media annuale	0,6 ng/m³	(60% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media annuale	0,4 ng/m³	(40% del valore limite)

Tabella 34 - Valore di riferimento per il benzo(a)pirene (BaP)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media annuale	6 ng/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media annuale	3,6 ng/m³	(60% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media annuale	2,4 ng/m³	(40% del valore limite)

Tabella 35 - Valore di riferimento per l'arsenico (As)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media annuale	5 ng/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media annuale	3 ng/m³	(60% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media annuale	2 ng/m³	(40% del valore limite)

Tabella 36 - Valore di riferimento per il cadmio (Cd)

Tipo	Scopo	Parametro	Soglia	Note
Valore limite	Protezione salute	Media annuale	20 ng/m³	
Soglia di valutazione superiore	Protezione salute	Media annuale	14 ng/m³	(70% del valore limite)
Soglia di valutazione inferiore	Protezione salute	Media annuale	10 ng/m³	(50% del valore limite)

Tabella 37 - Valore di riferimento per il nichel (Ni)

Sulla base delle analisi condotte in riferimento alle stazioni di rilevamento più vicine al sito di interesse, non si rilevano superamenti oltre i limiti consentiti dal D.Lgs. 155/2010 e s.m.i. per quanto riguarda tutti i parametri rilevati.

ZONA MONTUOSA (ZONA IT1509)

*: analizzatore non previsto dalla DGRC 683/2014

Stazione	PM10 giorni sup.	PM10 media periodo	PM2.5 media periodo	NO2 ore sup.	NO2 media periodo	O3 ore sup.	CO ore sup.	SO2 ore sup.	Benzene media periodo
Ariano Irpino Stadio	0	0.0	*	0	6.6	2	0	*	0.5
Ottati Alburni	12	13.8	6.1	0	2.6	0	*	0	*

Tabella 38 - Medie e superamenti anno 2023 - Dal 01.01.2023 al 05.11.2023:

Le condizioni meteorologiche influiscono sulle concentrazioni misurate localmente, essendo determinanti dal punto di vista dell'efficacia dei meccanismi di trasporto orizzontale, rimescolamento verticale, rimozione per deposizione e trasformazione degli inquinanti in atmosfera.

Dalle tabelle riassuntive delle emissioni emerge che il sito di intervento non ricade all'interno di aree particolarmente sensibili.

5.5.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

Le sorgenti attive delle emissioni in atmosfera nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in: sostanze chimiche, inquinanti e polveri.

I potenziali impatti diretti sulla qualità dell'aria sono legati:

- ✓ all'utilizzo di veicoli/macchinari a motore nelle fasi di costruzione con relativa emissione di gas di scarico (PM, CO, SO2 e NOx).
- ✓ a lavori di livellamento e movimento terra per la preparazione delle aree di cantiere e la costruzione del progetto, con conseguente emissione di particolato (PM10, PM2.5) in atmosfera inoltre si prevede la risospensione di polveri dovute al transito di veicoli su strade non asfaltate.

L'entità dell'impatto sarà determinata anche dalla presenza di venti più o meno forti e dal numero di mezzi contemporaneamente presenti in cantiere.

Gli impatti derivanti dall'immissione di tali sostanze sono facilmente assorbibili dall'atmosfera locale, sia per la loro temporaneità, sia per il grande spazio a disposizione per una costante dispersione e diluizione da parte del vento.

In ogni caso il disturbo sarà non rilevante, temporaneo e limitato al periodo di cantierizzazione.

5.5.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

Un impianto fotovoltaico non produce inquinamento atmosferico in quanto non genera emissioni, e quindi ben si accorda con i principi di mantenimento dello stato attuale della qualità dell'aria locale, pur contribuendo alla produzione di energia elettrica nazionale.

Gli unici impatti del progetto proposto sull'atmosfera sono quelli positivi derivanti dalle emissioni evitate rispetto ad un sistema di generazione termoelettrica tradizionale.

È inoltre da considerare che l'opera determinerà un impatto positivo sulla componente ambientale aria e clima, in quanto la produzione elettrica avverrà senza alcuna emissione in atmosfera, diversamente da altre fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone) e rinnovabili (biomasse, biogas).
Ad oggi la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. Un utile indicatore per definire il risparmio di combustibile derivante dall'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili è il TEP, ossia il numero di tonnellate equivalenti di petrolio risparmiate con l'adozione di tecnologie fotovoltaiche per la produzione di energia elettrica.
L'impianto fotovoltaico consente inoltre la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.
Secondo l'art. 2 della Delibera EEN 3/08 è possibile considerare il fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria pari a:

$$fc = 0{,}187\ TEP/MWh$$

Nel presente caso, pertanto, considerando una produzione media dell'impianto al primo anno di vita di 46.866 MWh, le TEP risparmiate in un anno sono pari a:

$$T_1 = 0{,}187 \cdot 46.866 = 8.763{,}942 \text{ TEP}$$

Mentre quelle risparmiate in 20 anni, sulla base di una produzione complessiva di 898.311,074 MWh sono pari a:

$$T_{20} = 0{,}187 \cdot 898.311{,}074 = 167.984{,}170 \text{ TEP}$$

Nella tabella seguente è possibile notare le quantità delle principali emissioni in atmosfera che la realizzazione dell'impianto consente di evitare.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO_2	SO_2	NO_X	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	470	0,341	0,389	0,014
Emissioni evitate in un anno [kg]	23.836.050	17.293,815	19.728,135	710,01
Emissioni evitate in 20 anni [kg]	476.721.000	345.876,3	394.562,7	14.200,2

Tabella 39: Emissioni in atmosfera evitate (fonte: Rapporto ambientale ENEL 2011).

5.5.4 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

Le considerazioni sulle emissioni in atmosfera nella fase di dismissione sono pressoché identiche a quelle già fatte per la fase di Cantiere, con la differenza che questa volta sono notevolmente ridotte. Sia la tipologia di inquinante che le sorgenti sono le stesse analizzate nella fase di cantiere. Considerando però tempo e numero di mezzi inferiore, si può affermare che l'impatto in fase di dismissione è molto più basso rispetto alla fase di Costruzione.
Ovviamente tutti gli impatti relativi alla fase di dimissione sono reversibili e perfettamente assorbibili dall'ambiente circostante.

5.5.5 Mitigazioni e compensazioni in fase di costruzione ed esercizio

Al fine di limitare gli impatti generati in fase di cantierizzazione e di dismissione, saranno adottati alcuni accorgimenti, quali l'utilizzo di macchine operatrici e mezzi meccanici conformi ai vigenti standard europei in termini di emissioni allo scarico. I mezzi dovranno essere accesi solo per il tempo necessario ad effettuare la lavorazione, evitando lunghe pause col motore acceso.
In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le 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 delle gomme degli automezzi;

- umidificazione del terreno nelle aree di cantiere per impedire il sollevamento delle polveri, specialmente durante i periodi caratterizzati da clima secco;
- riduzione della velocità di transito dei mezzi.

In fase di esercizio, non generandosi alcun tipo di emissioni, non sono prevedibili mitigazioni.
La qualità dell'aria e dell'atmosfera non viene quindi alterata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico che anzi, col suo contributo energetico, contribuirà a ridurre le emissioni in atmosfera di PM_{10} o CO_2 rispetto ad un impianto tradizionale di produzione di energia elettrica.

5.6 Sistema paesaggistico ovvero paesaggio, patrimonio culturale e beni materiali

La caratterizzazione è effettuata attraverso:

1) La conoscenza. L'analisi del sistema paesaggistico nella sua complessità e unitarietà, nella sua forma disaggregata e riaggregata, con riferimento agli aspetti fisici, naturali, antropici, storico-testimoniali, culturali e percettivo-sensoriali, i loro dinamismi e la loro evoluzione, ed è realizzata relativamente:
    a) Al paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali, e nei dinamismi connessi ai cambiamenti climatici, mediante lo studio degli scenari evolutivi, così come definiti nelle precedenti tematiche;
    b) Ai sistemi agricoli, con particolare riferimento al patrimonio agro-alimentare (di cui al punto 4 dell'allegato VII al D. Lgs. 152/2006 s.m.i. - art.21 D. Lgs 228/2001), ai beni materiali (sistemi residenziali, turistico-ricreazionali, produttivi, infrastrutturali), alle loro stratificazioni e alla relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
    c) Alla descrizione del patrimonio paesaggistico, storico e culturale;
    d) Al rapporto tra uomo e contesto paesaggistico attraverso:
        - Lo studio culturale-semiologico come strumento per la riconoscibilità dei segni identitari naturali e antropici che hanno trasformato il sistema paesaggistico fino alla sua configurazione attuale;

- Lo studio percettivo e sensoriale dove la tipicità dei paesaggi si integra con le caratteristiche intrinseche dei soggetti fruitori, ovvero con le diverse sensibilità (psicologica, visiva, olfattiva, culturale, eccetera);

e) Agli strumenti di programmazione/pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale (rif. D.P.C.M. 12/12/2005 s.m.i, "Criteri per la redazione della relazione paesaggistica"); l'analisi di tali strumenti ha le seguenti finalità:

- Contribuire a definire lo stato attuale dell'ambiente sulla base di dati certi e condivisi, desumibili in gran parte dagli strumenti di programmazione e pianificazione;
- Verificare la coerenza dell'intervento alle indicazioni e prescrizioni contenute nei programmi e nei piani paesaggistici, territoriali e urbanistici;
- Individuare le eventuali opere di mitigazione e compensazione coerenti con gli scenari proposti dagli strumenti di programmazione e pianificazione;

f) Ai vincoli e alle tutele di interesse paesaggistico rilevabili dagli strumenti di pianificazione e da ogni norma, regolamento e provvedimento vigente; anche in riferimento alle norme comunitarie.

2) La qualità complessiva del sistema paesaggistico determinata attraverso l'analisi di:
   a) Aspetti intrinseci degli elementi costituenti il sistema paesaggistico;
   b) Caratteri percettivo-interpretativi;
   c) Tipologia di fruizione e frequentazione.

5.6.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

La Campania è, tra le regioni italiane, una di quelle a più alta biodiversità e delle più interessanti dal punto di vista naturalistico e paesaggistico. Il 90% circa del territorio della Campania è territorio rurale, fatto di boschi, pascoli, coltivi. Il territorio regionale risulta abbastanza articolato, caratterizzato com'è da numerosi tipi di paesaggio che si alternano, dando luogo a configurazioni molto complesse. Pertanto sono numerosi gli elementi che costituiscono l'insieme delle componenti strutturanti il paesaggio visivo alla scala regionale. I segni principali vanno identificati nei rilievi isolati, nei crinali

che caratterizzano i sistemi montuosi principali e negli apparati vulcanici che si affacciano sul Golfo di Napoli. In pratica sono i rilievi carbonatici e i vulcani a determinare in ultima istanza i caratteri fondamentali del paesaggio della Campania, in particolare per quanto riguarda gli aspetti visuali.
Essi costituiscono, contemporaneamente, un riferimento visivo e un elemento di orientamento.
A questi elementi se ne aggiungono altri, che per la loro giacitura risultano meno visibili da lontano ad un osservatore posto a livello del suolo, ma non per questo meno importanti: in particolare i grandi fiumi, i laghi costieri e i laghi vulcanici, per quanto riguarda il sistema delle acque; le dune costiere, le rupi e falesie costiere, i diversi fenomeni carsici che caratterizzano molti massicci carbonatici (doline, laghetti, conche, valli); i sistemi collinari, le valli fluviali, gli altopiani e i crinali secondari, per quanto riguarda il resto.
Ne consegue che la componente paesaggio è una stratificazione di fenomeni legati a più indicatori: le configurazioni fisiconaturalistico - vegetazionali, le configurazioni insediative, i caratteri della visualità e il patrimonio storicoartistico - archeologico.
L'indagine effettuata è stata indirizzata a comprendere tutti gli aspetti paesaggistici del territorio: dalle eventuali presenze di unicità e pregio alle forme di degrado.
Lo Schema di articolazione dei paesaggi della Campania elaborato dell'ambito del PTR costituisce un primo tentativo di identificazione dei paesaggi regionali sulla base delle elaborazioni relative alle strutture fisiche, ecologiche, agroforestali e storico-archeologiche sin qui descritte. Di seguito si riporta lo Schema di articolazione dei paesaggi della Campania.

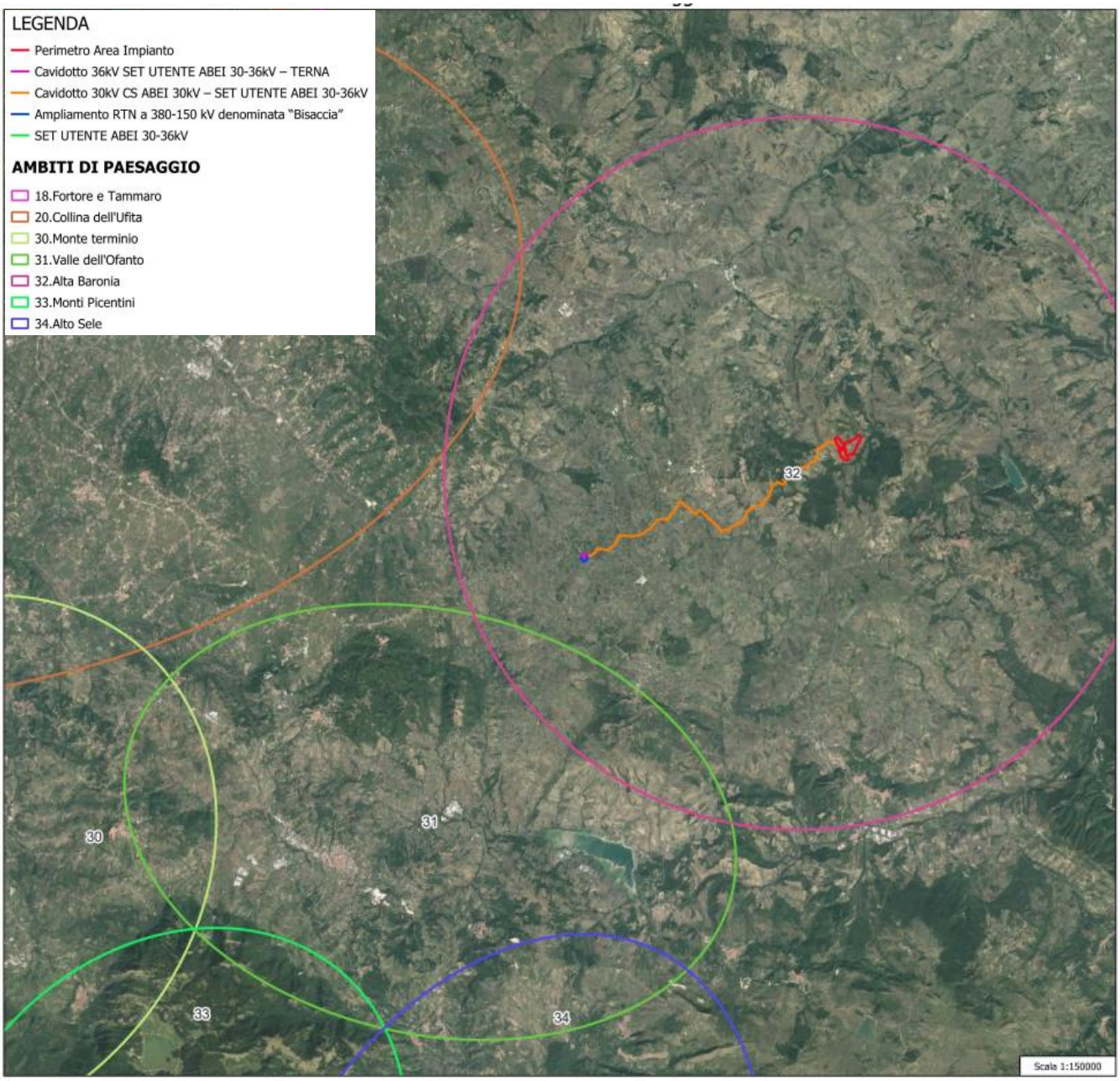


Figura 121 – PTR Ambiti di Paesaggio

L'impianto rientra totalmente all'interno dell'ambito di Paesaggio "32- Alta Baronia".

Il PTCP di Avellino approfondisce e articola i Sottosistemi del Territorio rurale aperto e le previsioni delle Linee Guida del PTR, al fine di garantire l'opportuna coerenza verticale tra i due strumenti di pianificazione e concorrere alla definizione delle politiche paesaggistiche.

A tal fine articola il territorio in Unità di Paesaggio. Le Unità di paesaggio sono analizzate e disciplinate mediante Schede descrittivo normative. Le Schede analizzano i principali caratteri paesaggistici dell'ambito territoriale considerato, selezionano i principali elementi di pregio, individuano le principali criticità paesaggistiche e indicano specifici obiettivi di paesaggio e direttive per la pianificazione.

Di seguito si riporta uno stralcio della Tavola relativa alle unità di paesaggio.

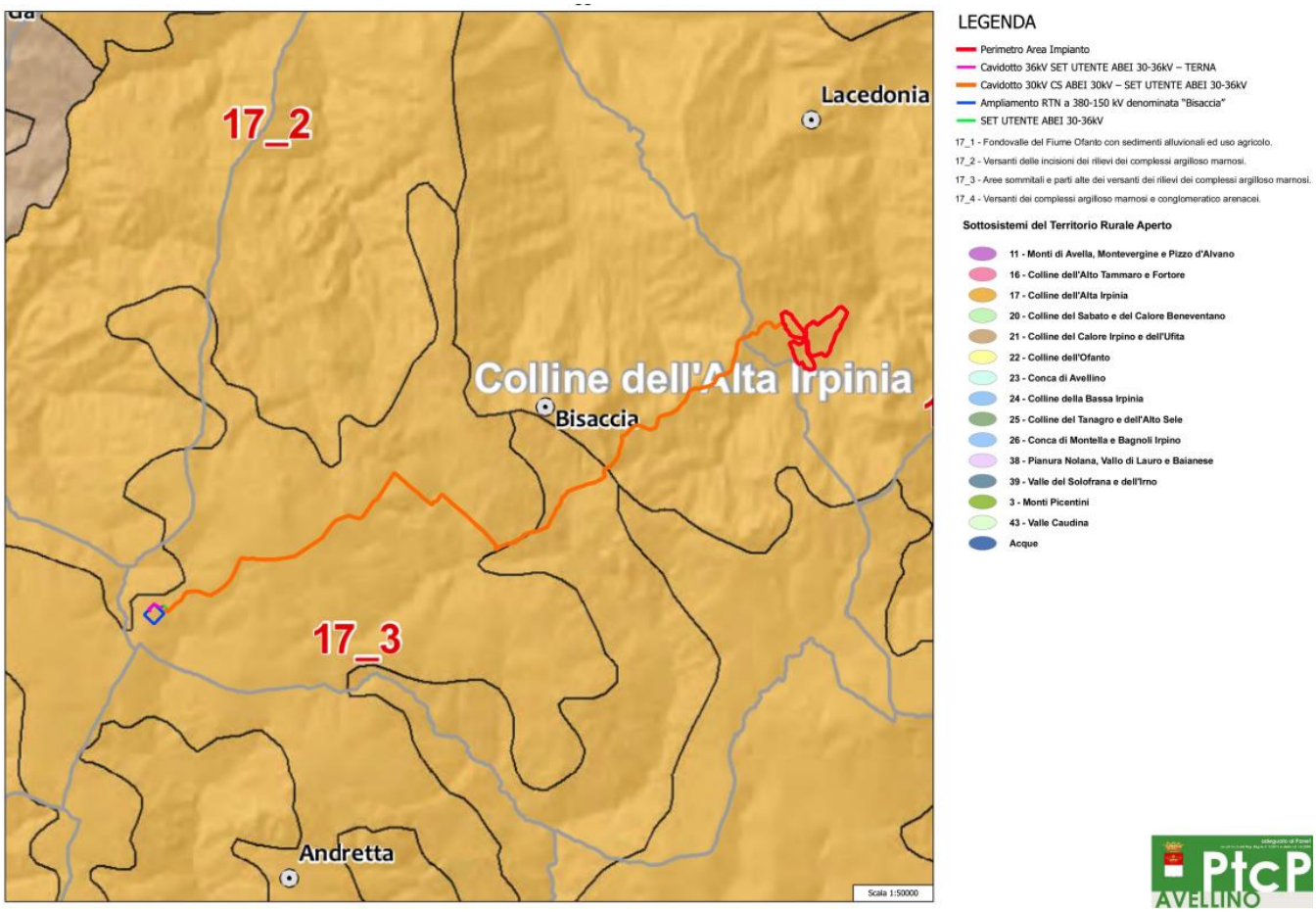


Figura 122 - Stralcio carta delle unità di paesaggio

L'impianto rientra totalmente all'interno dell'ambito di Paesaggio "17 – Colline dell'Alta Irpinia, Superfici da debolmente a fortemente pendenti. Uso del suolo prevalente a seminativi. L'area presenta una completa vocazione agricola.

Il territorio, sotto l'aspetto morfologico, è composto da rilievi collinari e semi-collinari ondulati, dalle pendenze variabili. L'area è attraversata da poche strutture viarie di collegamento, ed è bassa la presenza percentuale di vegetazione spontanea, per lo più ripariale e comunque molto sottile, lungo i corsi d'acqua ed i canali di drenaggio. Sono presenti, comunque, sporadiche formazioni boschive di piccole dimensioni. Gli appezzamenti agricoli dominano completamente la copertura del suolo.

Le aree boschive (boschi di querce caducifoglie, rimboschimenti a conifere) coprono il 9% circa della superficie complessiva del sistema, occupando tipicamente i versanti delle incisioni idriche a più intensa dinamica morfologica.

Si susseguono quasi ininterrottamente formando un unico corpo compatto, intervallato dalle strade di collegamento, dai tratti interpoderali e dalle poche porzioni di suolo occupate da abitazioni sparse e masserie. Presentano forma sostanzialmente regolare e hanno spesso grandi dimensioni.

Le coltivazioni di seminativi (prev. cereali), e l'assenza di colture arboree, restituiscono un paesaggio aperto, fisicamente e visivamente omogeneo, privo di elementi di spicco.

L'insieme testimonia la forte strutturazione del sistema agricolo, importante sia sotto l'aspetto produttivo che occupazionale, all'interno del sistema Irpino.

L'evoluzione di questi paesaggi appare legata, oltre che ai cambiamenti della politica agricola comunitaria, alla crescita e modificazione dello schema insediativo, originariamente impostato in prevalenza su nuclei accentrati di sommità e crinale, che ha registrato negli ultimi decenni una forte tendenza alla dispersione, con irradiazioni nastriformi degli abitati lungo la viabilità primaria ed un notevolissimo aumento delle abitazioni sparse.

In confronto al quadro ambientale presente, ricostruire i caratteri ambientali del territorio nel corso delle differenti epoche, susseguitesi dall'età preistorica a quella romana, comporterà inevitabilmente lacune ed omissioni, dovute allo stato attuale delle conoscenze.

Gli elementi costanti che si possono rilevare almeno a partire dal V millennio a.C. sono la morfologia del territorio che, in relazione all'orografia, non doveva differire di molto rispetto ad oggi - chiaramente dal punto di vista vegetazionale era molto differente con aree a maggioranza boschive - e la complessa idrografia tutt'ora esistente, che al contrario di oggi, in antico, almeno fino all'epoca romana, vedeva alcuni bacini fluviali stagionalmente in parte navigabili.

Le dorsali montuose poco elevate, alcuni comodi valichi e la fitta rete dei corsi d'acqua sono gli elementi dirimenti dei sistemi di occupazione e di sussistenza di questo territorio.

Lungo i fiumi si snodavano le vie naturali di penetrazione e collegamento tra l'Adriatico e il Tirreno; il sistema Ofanto-Sele congiunge attraverso la sella di Conza le aree del tavoliere con la vasta pianura del Sele, l'Ofanto attraverso il Melfese ed il Materano è anche via di penetrazione verso lo Ionio, sul versante opposto l'Ufita con il suo affluente Miscano permette di raggiungere attraverso il Calore e la valle Caudina la pianura campana e il Tirreno, e attraverso il Volturno le aree interne molisane e laziali. Una rete di tratturi collega le aree dell'Appennino Meridionale all'Appennino Centrale e alle coste tirreniche e adriatiche.

In conclusione si può ben affermare che la condizione di punto di snodo di un'articolata rete di collegamento tra le aree appenniniche interne, l'Adriatico meridionale, le vaste pianure tirreniche dell'attuale Campania e quelle dello Ionio, determina lo sviluppo di questo territorio tra il Calaggio e l'Ofanto per millenni, fino almeno ad epoca preromana.

Dall'età neolitica fino alla conquista romana, tra cesure e continuità con modi diversi di occupazione del territorio e differenti economie di sussistenza e produzione, la presenza antropica nell'area sembra influenzata dall'ambiente circostante: suoli fertili per lo sfruttamento agricolo più o meno intensivo, suoli boschivi per l'approvvigionamento di legname, ampi pascoli per l'allevamento del bestiame, abbondanza di acque, nonché la posizione di crocevia di scambi con le coste di ben tre mari, sono gli elementi sostanziali di scelte insediative.

La romanizzazione del territorio determina un cambiamento strutturale. Le fasi di costruzione della via Appia seguono di pari passo le vicende di occupazione e conquista dei territori del Sannio da parte di Roma. Lungo questa arteria viaria si concretizza la romanizzazione dell'Irpinia che di fatto avviene dopo le guerre sannitiche e la guerra annibalica.

Essa diviene la direttrice lungo cui si realizzano profonde trasformazioni con l'emergere di fenomeni di urbanizzazione e di riorganizzazione agraria.

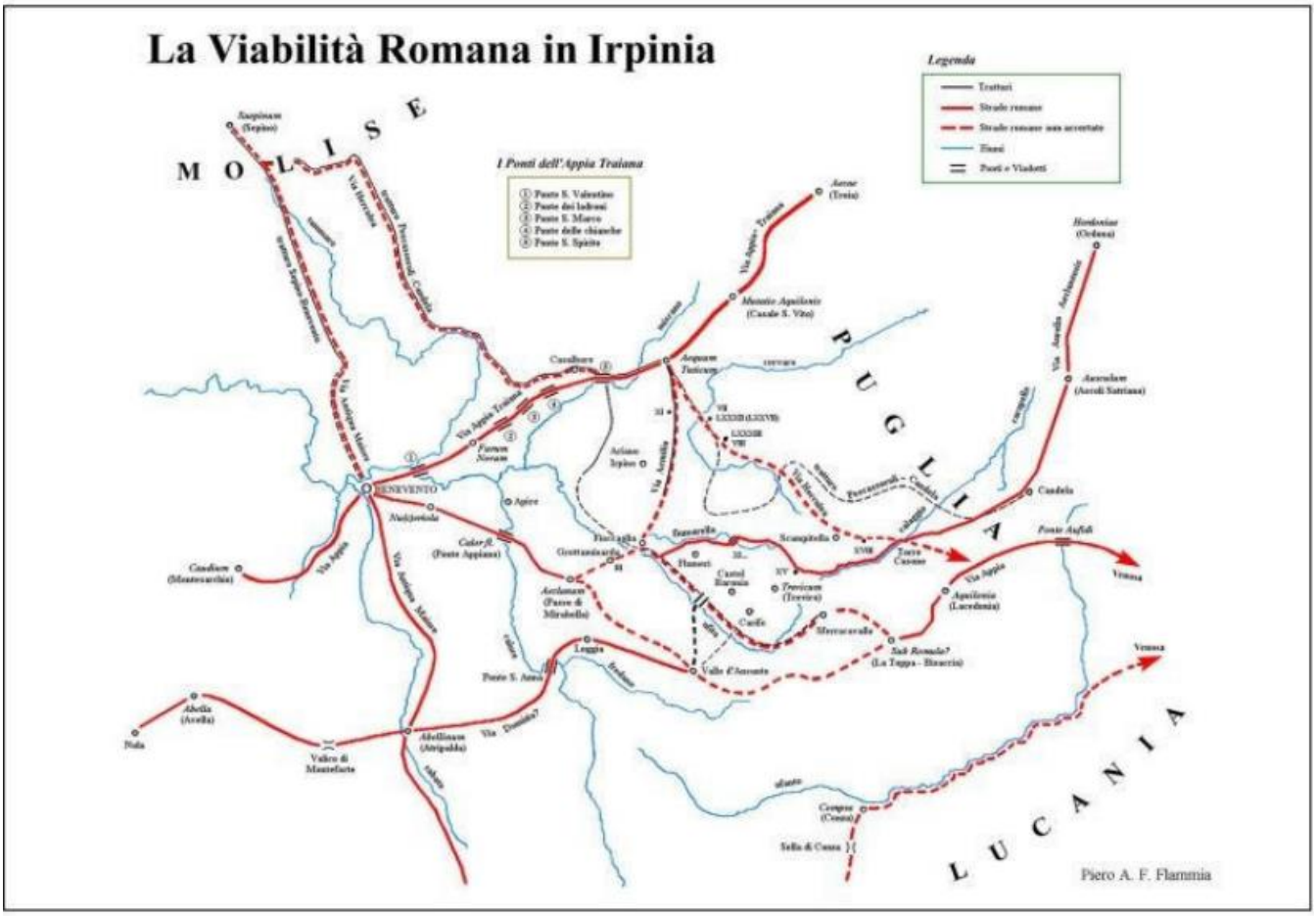


Figura 123 – Viabilità Romana in Irpina

Dal punto di vista naturale l'ambito territoriale di riferimento dell'area di progetto presenta le caratteristiche peculiari del distretto dell'Alta Irpinia. Si tratta, come già anticipato, di un paesaggio collinare dal profilo estremamente ondulato, solcato da numerosi valloni fluviali di varia portata, tutti attualmente a regime torrentizio; ampi sono gli spazi naturali, campi aperti senza alcuna delimitazione, sfruttati prevalentemente per la coltura estensiva di cereali e solo in parte destinati alla coltivazione

ortofrutticola, scarse le aree a prato e pascolo e decisamente sottoutilizzate; le aree boschive sono limitate al 15% del territorio, a causa di una poderosa opera di disboscamento avvenuta negli anni passati per convertire i suoli boscati in terreni agricoli, sono state risparmiate in sostanza le aree più difficili da coltivare come le alture più scoscese e le aree lungo i versanti dei corsi d'acqua; attualmente sono tutte aree naturali protette, tra le più vaste, il Bosco Cuccari (prevalentemente cerrete) e il Monte Origlio (cerrete e conifere) sono ubicate rispettivamente a sud e ad est dell'area di impianto fotovoltaico in analisi; tra le aree boscate lungo i corsi d'acqua, i maggiori sono i fondovalle del Calaggio, dell'Ofanto, dell'Ufita e dell'Osento, in relazione a quest'ultimo si segnalano il Vallone del Salaco (cerrete) che delimita i versanti sud ed est dell'area dell'impianto fotovoltaico in progetto, e Ripe di San Biagio (cerrete) che ne delimita il versante nord.

Il territorio mostra fenomeni di dissesto idrogeologico, dovuto alla grande quantità di fonti sorgive e bacini fluviali che spesso esondano in periodi di forti precipitazioni.

Dal punto di vista antropico pochi sono i centri abitati, paesi di modesta entità arroccati in prevalenza su alture. Bisaccia e Lacedonia insieme a Monteverde e Aquilonia a sud est formano un comprensorio di circa 10.000 abitanti. Rade anche le masserie sul territorio.

L'area, zona ad alto rischio sismico, ha subito un cambiamento sostanziale con il terremoto del 1980 che devastò molti paesi irpini tra cui Lacedonia e Bisaccia, ma mentre la prima è stata ricostruita, Bisaccia ebbe danni strutturali tali da impedire una ricostruzione totale in loco a causa dello scivolamento di un versante del colle su cui è ubicata, fu costruita così ex novo Bisaccia Nuova, centro a maggiore concentrazione abitativa.

Negli ultimi decenni si registra un costante fenomeno di emigrazione verso paesi europei e città.

Dal punto di vista infrastrutturale l'intera area non presenta certo le caratteristiche di un sistema urbano, scarsi e insufficienti sono le arterie viarie di collegamento, la principale, l'autostrada A16 - la cosiddetta Autostrada dei due Mari, Tirreno e Adriatico - ha uno svincolo a Lacedonia in prossimità dell'area industriale Calaggio, ma molto lontana dalla città a cui si connette tramite strade provinciali. Gli assi di collegamento principali sono la SS 303 passante da Bisaccia e Lacedonia e la SS 399 che collega

Bisaccia a Calitri. Per il resto gli altri paesi si collegano tramite strade provinciali secondarie, numerose invece le strade vicinali e i percorsi interpoderali.

Anche se si registra la presenza di sei nuclei industriali, non sembra che il territorio possa ambire ad un tale tipo di sviluppo, fatta eccezione per il polo produttivo di Calaggio, il più grande e l'unico ben collegato dalla A16, due sono in prossimità di Bisaccia, collegati dalla SS 399, mentre gli altri sono lontani dai maggiori assi di collegamento in punti abbastanza remoti del territorio.

In conclusione ne risulta un paesaggio collinare agricolo, aperto, vasto, formato da un susseguirsi di campi a monocultura estensiva, intervallato da pochi e radi paesaggi boschivi, dalla scarsa presenza antropica, sostanzialmente isolato rispetto alle direttrici di collegamento principali e poco sviluppato dal punto di vista industriale.

Nella area vasta di riferimento del progetto non si hanno testimonianze riferibili all'età neolitica, che risulta invece ben attestata nelle valli del Cervaro, del Miscano e dell'Ufita con la presenza di villaggi del Neolitico Antico a ceramica impressa.

Alcuni siti di lunga durata mostrano una continuità di vita fino ad età classica, tra questi l'insediamento di La Starza ad Ariano Irpino risulta finora il più indagato (Albore Livadie 2001).

Dopo una lunga cesura, un'intensa occupazione dei territori irpini è testimoniata con maggiore continuità per le fasi eneolitiche, in particolare di Taurasi e del Gaudo (Talamo 2008; Talamo et alii 2011). I territori di Bisaccia e Lacedonia presentano le prime tracce di frequentazione proprio a partire dall'Eneolitico; alcuni strumenti litici recuperati in loc. Cimitero Vecchio ad ovest della collina della città di Bisaccia e resti di industrie litiche da loc. Valle Fiumata (Sito 1), ascrivibili alla cultura del Gaudo, mostrano, anche se in modo sporadico, la presenza di questa facies culturale tipica dell'eneolitico medio campano, che si diffonde tra le pianure tirreniche campane, le aree interne fino al Lazio e sul versante opposto alla Basilicata (Anzidei, Carboni 2020).

L'età del Bronzo Antico, Facies di Palma Campania, vede una realtà insediativa quasi capillare con un proliferare di villaggi sparsi, sia nelle aree irpine, sia nelle aree costiere della Campania.

Fatta eccezione per il sito di La Starza e poche altre realtà, l'eruzione vesuviana delle Pomici di Avellino provoca un abbandono generalizzato degli insediamenti e una lunga cesura nell'occupazione dei territori. Solo nel Bronzo Medio si registrano una ripresa ed uno sviluppo con una molteplicità di

forme insediative. Nei territori di Lacedonia e Bisaccia fondi di capanna e frammenti di ceramica di impasto rinvenuti nei livelli più antichi del sito di Cimitero Vecchio, aree con frammenti di impasto sull'altopiano del Formicoso, in loc. Pila della Toppa, loc. Serroni e Serro Pignataro, sono riferibili all' età del Bronzo Medio (Terna 2013; Erg Wind 4 2019).

Infine si ricorda la tomba ad incinerazione dal territorio di Lacedonia, ascrivibile al Bronzo Recente (Pacciarelli 2012; Cazzella, Ruggini 2010; D'Agostino 1979).

Tale distribuzione delle evidenze lascia trasparire forme insediative comuni alle aree limitrofe dell'Alta Irpinia durante l'età del Bronzo, con insediamenti su pianori in prossimità di percorsi fluviali.

Nella successiva età del Ferro nell'area irpina si registra una più complessa e articolata realtà insediativa. Gruppi di inumatori, della facies di Oliveto-Cairano, occupano le alture più difendibili, lungo i percorsi naturali tracciati dall'Ofanto e dal Sele (Ballo Modesti 1996;1982;1980).

Questi gruppi alloctoni vedono uno sviluppo progressivo a partire dalla fine dell'VIII sec. a.C., quando assumono il ruolo di intermediazione tra la città villanoviana di Pontecagnano con il versante adriatico daunio e con le città greche dello Ionio. La necropoli di Cimitero Vecchio mostra chiaramente questa dinamica. Dopo una fase di sostanziale egualitarismo, le sepolture dalla fine dell' VIII sec. a.C., presentano una maggior abbondanza di oggetti di corredo ed elementi nuovi.

Nel secondo quarto del VII sec. a.C. tra le sepolture si distingue nettamente la Tomba 66, appartenente ad una donna di alto rango sepolta con una ricca parure ed un corredo principesco, tra cui vasi metallici importati dall'area etrusca di Pontecagnano. In rione Vittoria è stata rinvenuta un'altra porzione della stessa necropoli, a piazza Duomo, invece, è stato scoperto un insediamento capannicolo di fine VII-VI sec. a.C. Il sito dell'età del Ferro di Bisaccia sembra non sia isolato: sul Formicoso, Loc. Serro Stombello, è segnalata da survey un'area con frammenti ceramici di IX-VIII sec. a.C., mentre nel settore SE del territorio di Lacedonia, Loc. Origlio, una necropoli di VIII- VII sec. a.C. è segnalata da frammenti ceramici rinvenuti in 'occasione di lavori agricoli.

In età arcaica tra il VI e V sec. a.C. le comunità dell'Alta Irpinia mostrano una crescita in termini di sviluppo e ricchezza dovuta agli scambi commerciali con le realtà tirreniche e adriatiche.

Si evidenzia l'esistenza di classi emergenti fortemente ellenizzate.

Il processo di strutturazione dell'ethnos dei Sanniti avviene nel corso del V secolo a.C., quando le tribù sannite mostrano un alto livello di organizzazione politica ed economica e si interfacciano con le città greche costiere senza più intermediari. Alla fine del V a.C. per Irpinia è ormai ben delineato un modello di strutturazione territoriale nel quale si riconoscono gli elementi peculiari dell'organizzazione pagano-vicanica. Tracce di insediamenti stabili di V-IV sec. a.C. sono emerse in più punti del territorio tra Lacedonia e Bisaccia: la necropoli di Rione Vittoria risulta obliterata da un abitato di V-IV sec. a.C., delimitato da un fossato (Johannowsky 1988).

A Lacedonia città sono stati rilevati resti di un abitato sannitico lungo la collina delle “Rupi” ed una fossa di scarico con materiale di epoca sannitica in vico de Santis.

Nel territorio in loc. Oscata Superiore un'area sacra di età sannitica - dedicata ad una divinità salutare – è frequentata fino al 1 sec. a.C., infine in loc. Serroni-Serro Stobello è segnalata un'area di frammenti ceramici di epoca preromana. Una piccola fattoria di metà IV inizio III sec. a.C. è stata indagata in loc. Pauroso ad est del Monte Origlio, nei suoi pressi è stato rinvenuto un tesoretto monetale occultato in antico, composto da 43 stateri di zecche magnogreche, databili dall'ultimo quarto del VI sec. alla seconda metà del IV aC. (De Rosa, Munzi 2021).

Anche se la deduzione della colonia romana di Beneventum nel 268 a.C. segna l'occupazione definitiva del Sannio e dell'Irpinia da parte di Roma, la romanizzazione in particolar modo dell'Alta Irpinia avviene soltanto dopo la guerra annibalica, tra il II ed il 1 sec. a. C.

L'elemento essenziale di questo processo è senz'altro la Via Appia, che collega Roma a Brindisi e che in territorio irpino, secondo Strabone, attraversa Beneventum, Nuceriola, Aeclanum, Romulea ed Aquilonia per poi dirigersi a Venusia attraverso il pons Aufidi, identificato con il Ponte di S. Venere di Rocchetta S. Antonio. Anche nella Tabula Peutingeriana compaiono gli stessi toponimi.

La statio di Nuceriola, posta al IV miglio da Benevento, è stata identificata di recente con l'area di Masseria Grasso-Cento Fontane (indagini dell'Università di Salerno nell'ambito del progetto Appia Unesco), Aquilonia è stata identificata con un certo grado di certezza con Lacedonia, mentre l'identificazione di Romulea sì presta a più interpretazioni, alcuni studiosi la identificano con Bisaccia, mentre altri con Carife. Tra i tracciati ipotizzati per il tratto Aeclanum-Pons Aufidi, quello ricostruito

da Johannowsky, passante per Bisaccia e Lacedonia, viene intercettato in più punti dal cavidotto di collegamento in progetto (sito 6).

Un'intensa opera di colonizzazione dell'ager publicus irpino da parte di Roma avviene con la legge Sempronia sullo scorcio del II a.C.. Vasti territori lungo l'Ufita sono centuriati e distribuiti ai coloni, viene fondata una città a Fioccaglia di Flumeri che, posta allo snodo delle tre strade, Minucia, Aemilia e Appia, fungeva da perno dell'intero progetto graccano in virtù della sua posizione strategica tra le vie che congiungevano la costa tirrenica e adriatica (Johannowsky 1988; De Giovanni et alii 2016).

Dopo la guerra sociale e le guerre civili Augusto completa l'opera iniziata da Silla di deduzione di colonie e municipi. Nei territori di Lacedonia e Bisaccia in epoca romana si registra un'occupazione più fitta della campagna. L'unica città di non grandi dimensioni è quella di Lacedonia, l'Aquilonia romana, ubicata in corrispondenza del paese moderno. Essa restituisce diverse testimonianze di epoca romana: iscrizioni latine con indicazioni di magistrature municipali attestano l'esistenza di un municipium, costituito dopo la guerra sociale; strutture di un edificio termale, rinvenute sotto la Chiesa di Santa Maria della Cancellata e poi distrutte, sono datate post quem al IL sec. ac, inoltre iscrizioni testimoniano anche la presenza di Augustales (Colucci Pescatori 2017 e 1988).

Nella fascia di territorio posta a Nord di Lacedonia si osserva una distribuzione abbastanza regolare di siti di età romana, riferibili ad aree abitative rurali segnalate da survey, da Ovest ad Est: località Chiancarelle, Costagrande (villa rustica nota), san Mauro, Fornace (villa rustica), Casagrande (villa rustica). Nel territorio di Bisaccia i contesti romani, sempre per la maggior parte individuati da survey, si dispongono principalmente a NO e a SO della città di Bisaccia e soprattutto sull'altopiano del Formicoso, tra questi, quattro rientrano nel buffer di riferimento del progetto: in loc. Serroni, Fontana dei Pezzenti sono state rinvenute strutture di epoca romana e frammenti fittili (sito 2), in loc. Serroni, La Forma (sito 3) un'area di frammenti ceramici di epoca romana, in loc. La Toppa (sito 4) sono stati rinvenuti frammenti di sigillata aretina ed una moneta d'argento CN.LENTULUS (76-75 a.C.), mentre un cippo funerario con iscrizione RVFINVS di età imperiale è stato rinvenuto in località Petraro (sito 9). A sud della città di Bisaccia in loc. Le Pastine è stata rinvenuta un'area di frammenti ceramici di età romana. Ancora a villae, distribuite nel territorio, si riferiscono le evidenze segnalate per l'età tardoantica e medievale. Nel territorio di Lacedonia, in loc. Masseria Leone è nota una villa con

annessa necropoli. Nel territorio di Bisaccia una villa rustica tardoantica e delle armi (spada e coltello), riferibili ad una tomba longobarda sconvolta, sono state rinvenute in Loc. Calaggio, Pozzo Carrino. Una necropoli longobardo-bizantina è segnalata in loc. Pietra Durante.

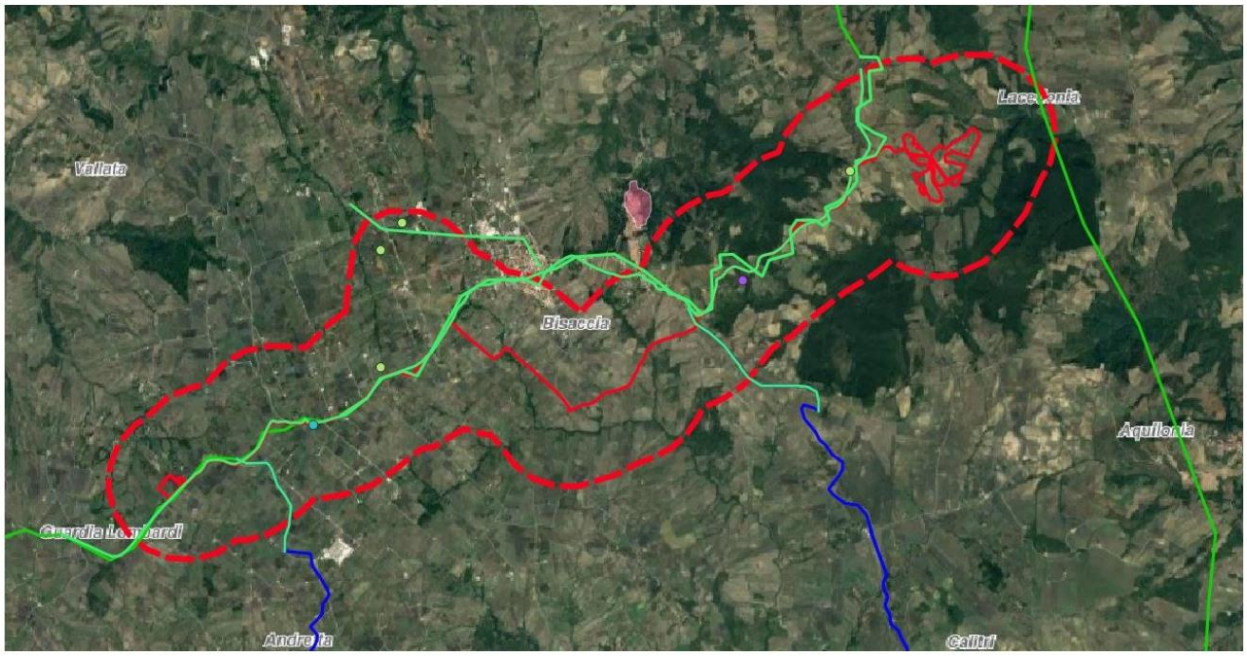


Figura 124 – Siti storico archeologici in area vasta

L'Autorità di Bacino Distrettuale dell' Appennino Meridionale, in base alle norme vigenti, ha fatto proprie le attività di pianificazione e programmazione a scala di Bacino e di Distretto idrografico relative alla difesa, tutela, uso e gestione sostenibile delle risorse suolo e acqua, alla salvaguardia degli aspetti ambientali svolte dalle ex Autorità di Bacino nazionali, regionali, Interregionali in base al disposto della ex legge 183/89 e concorre, pertanto, alla difesa, alla tutela e al risanamento del suolo e del sottosuolo, alla tutela quali-quantitativa della risorsa idrica, alla mitigazione del rischio idrogeologico, alla lotta alla desertificazione, alla tutela della fascia costiera ed al risanamento del litorale.

La pianificazione di bacino fino ad oggi svolta delle ex Autorità di Bacino ripresa ed integrata dall'Autorità di Distretto, costituisce riferimento per la programmazione di azioni condivise e partecipate in ambito di governo del territorio a scala di bacino e di distretto idrografico.

Il territorio di Avellino ricade nell'ambito di competenza dell'ex Autorità di Bacino Ofanto.

In funzione del regime pluviometrico e delle caratteristiche morfologiche del territorio, il Piano individua differenti regimi di tutela per le seguenti aree:

- Aree a alta probabilità di inondazione (AP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) inferiore a 30 anni;
- Aree a media probabilità di inondazione (MP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 30 anni e 200 anni;
- Aree a bassa probabilità di inondazione (BP) ovvero porzioni di territorio soggette ad essere allagate con un tempo di ritorno (frequenza) compresa fra 200 anni e 500 anni;

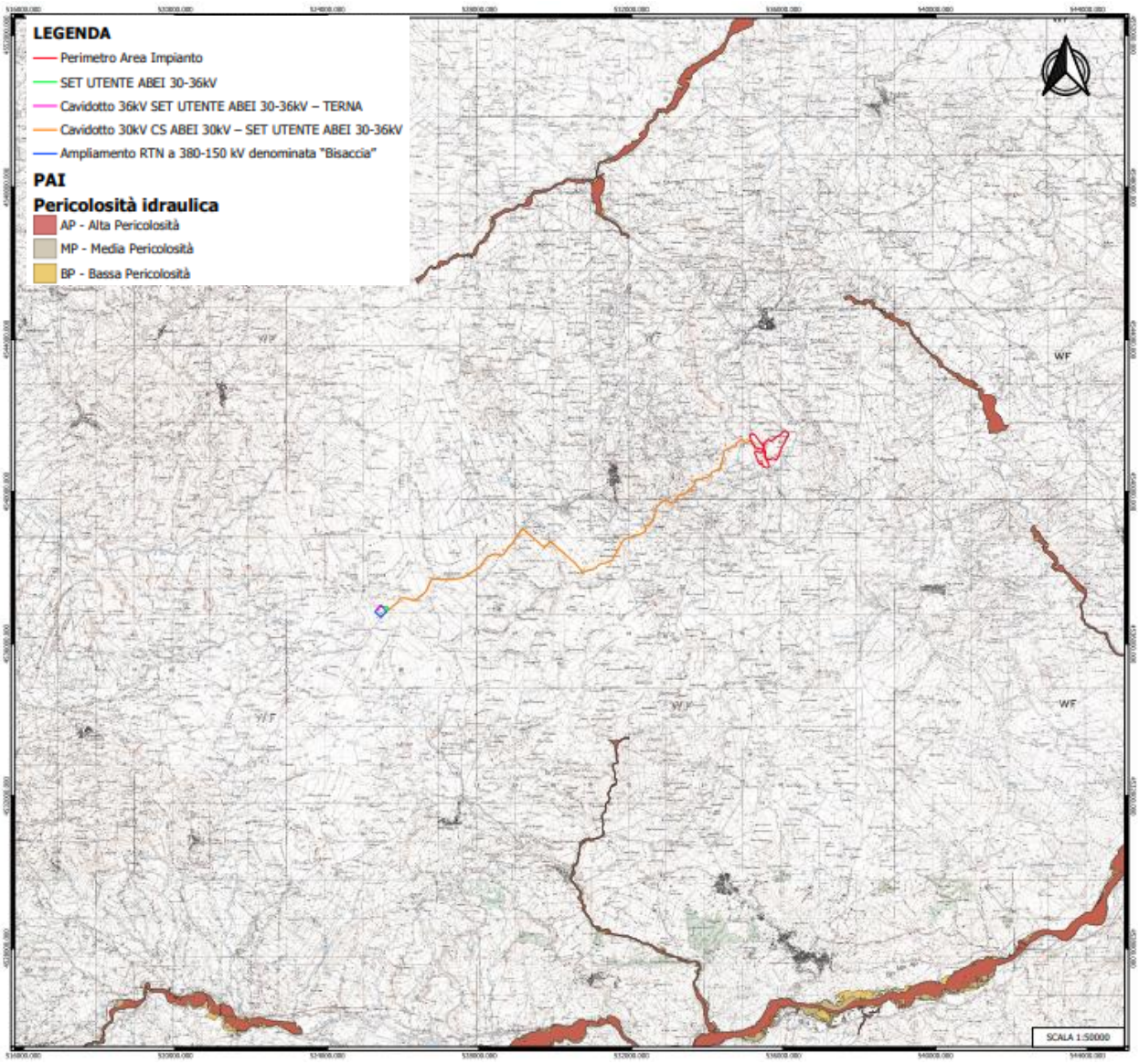


Figura 125 – Pericolosità Idraulica (PAI)

Inoltre, il territorio è stato inoltre suddiviso in tre fasce a Pericolosità Geomorfologica crescente:

- PG1 aree a suscettibilità da frana bassa e media (pericolosità geomorfologia media e bassa), che si riscontrano in corrispondenza di depositi alluvionali (terrazzi, letti fluviali, piane di esondazione) o di aree morfologicamente spianate (paleosuperfici);

- PG2 aree a suscettibilità da frana alta (pericolosità geomorfologia elevata), ovvero versanti più o meno acclivi (a secondo della litologia affiorante), creste strette ed allungate, solchi di erosione ed in genere tutte quelle situazioni in cui si riscontrano bruschi salti di acclività;
- PG3 aree a suscettibilità da frana molto alta (pericolosità geomorfologia molto elevata), le quali comprendono tutte le aree già coinvolte da un fenomeno di dissesto franoso.

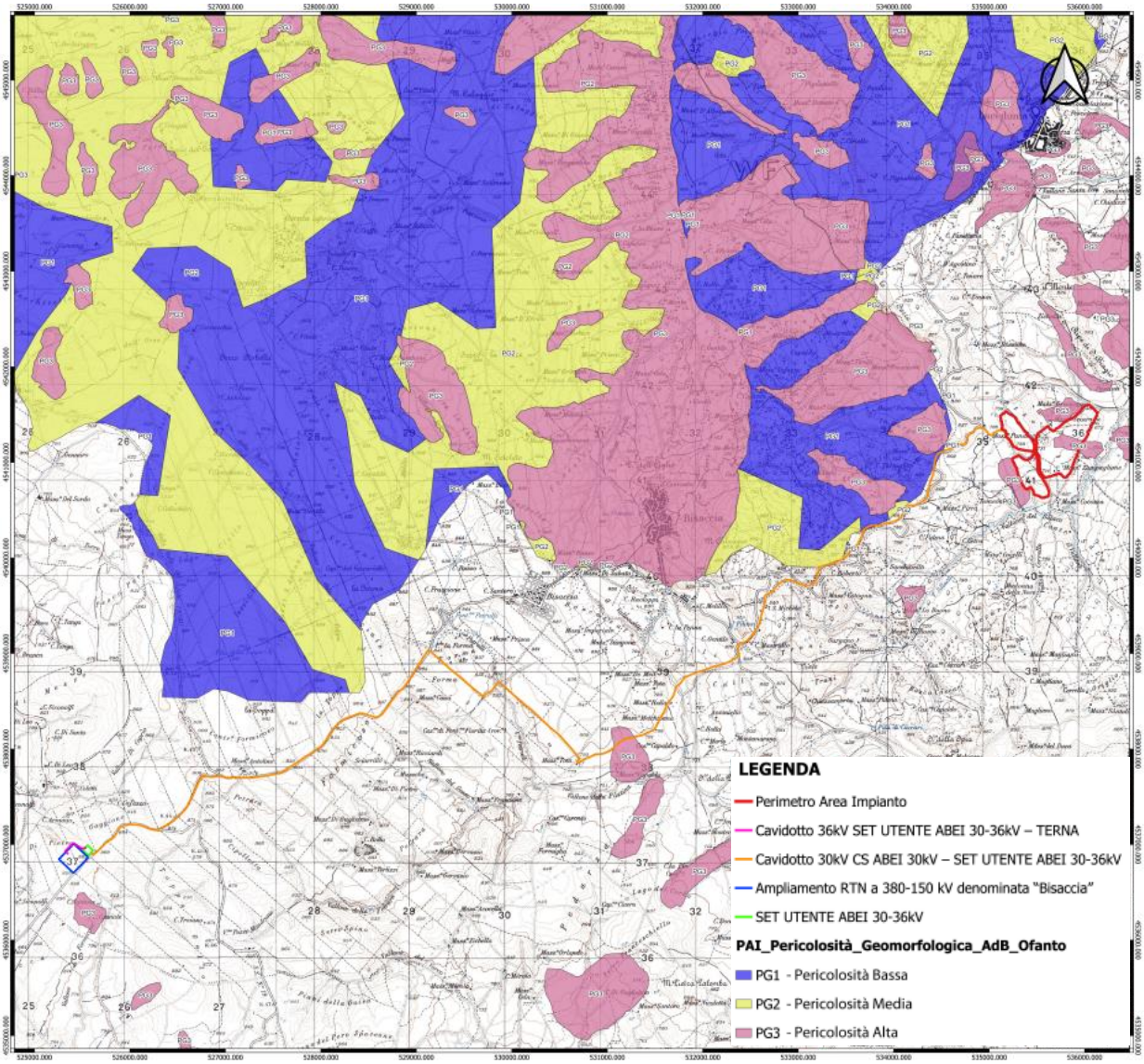


Figura 126 – Pericolosità Geomorfologica (PAI)

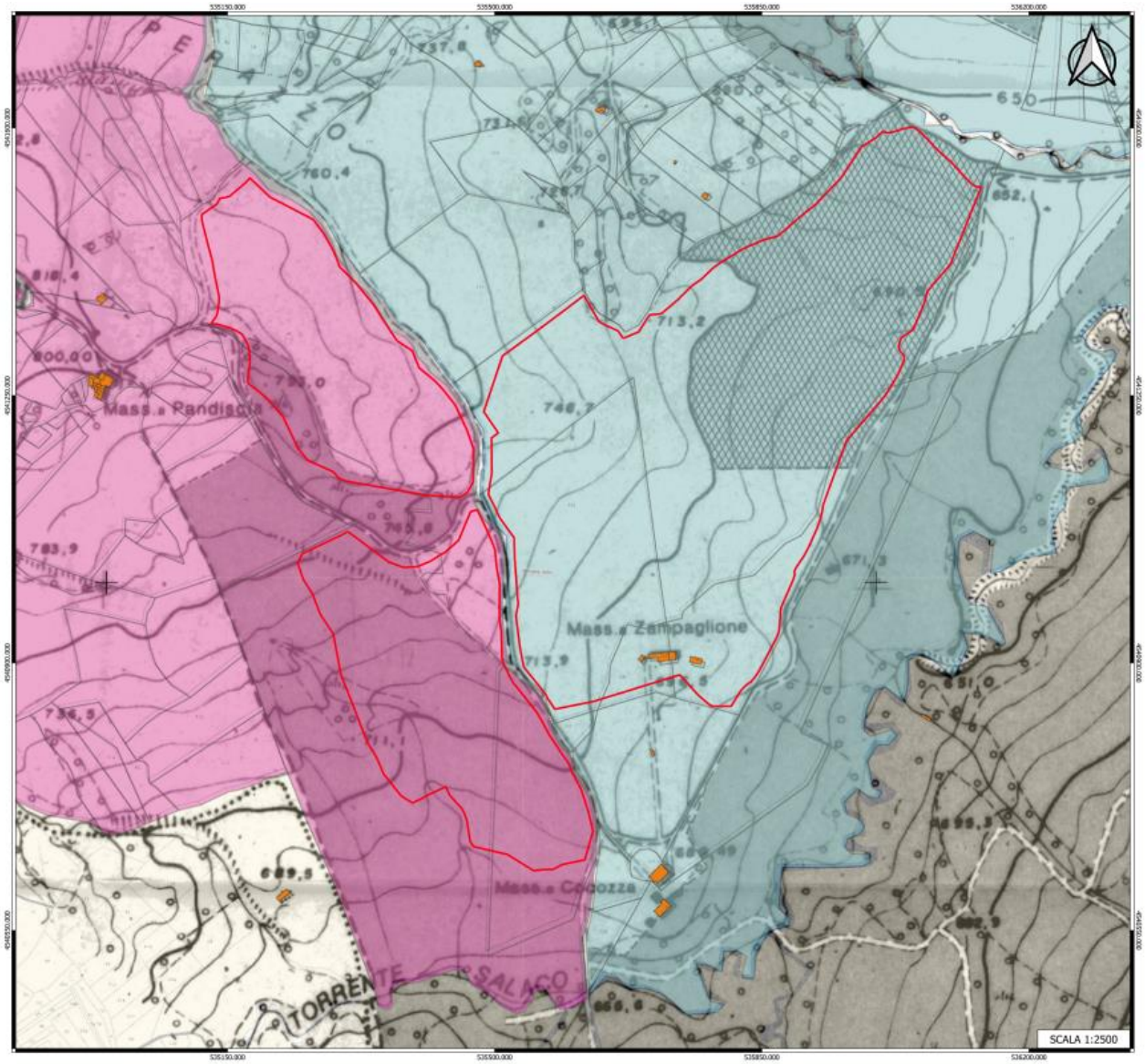
Dall'esame della cartografia del Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico (PAI) redatto dall'Autorità di Bacino della Regione Puglia, sia l'area di impianto in esame che il cavidotto non ricadono in zone segnalate a Pericolosità Idraulica.

Porzioni del cavidotto in esame ricadono in areali a pericolosità Geomorfologica PG1 e PG3, ma visto il percorso su strada non interferirà in alcun modo con il progetto.

In conclusione si ritiene che la realizzazione dell'impianto in oggetto sia compatibile con le prescrizioni e le finalità del PAI, e pertanto che non esistano preclusioni dal punto di vista geomorfologico ed idraulico alla realizzazione dell'opera in progetto.

Il comune di Lacedonia non risulta essere dotato di un Piano Urbanistico Comunale approvato; in attesa dell'adozione del PUC in corso di redazione lo strumento urbanistico attualmente vigente nel Comune di Lacedonia (AV) è il Piano Regolatore Comunale (PRG).

La pianificazione comunale vigente per il territorio comunale di Lacedonia corrisponde al Piano Regolatore Generale, approvato con Decreto del Commissario Prefettizio n. 2 del 14/02/1992, in esecuzione della Delibera di Giunta Esecutiva n. 423 del 03/12/1991.


Mass.a Randisola
Mass.a Zampaglione
Mass.a Cocozza
TORRENTE SALACO
SCALA 1:2500

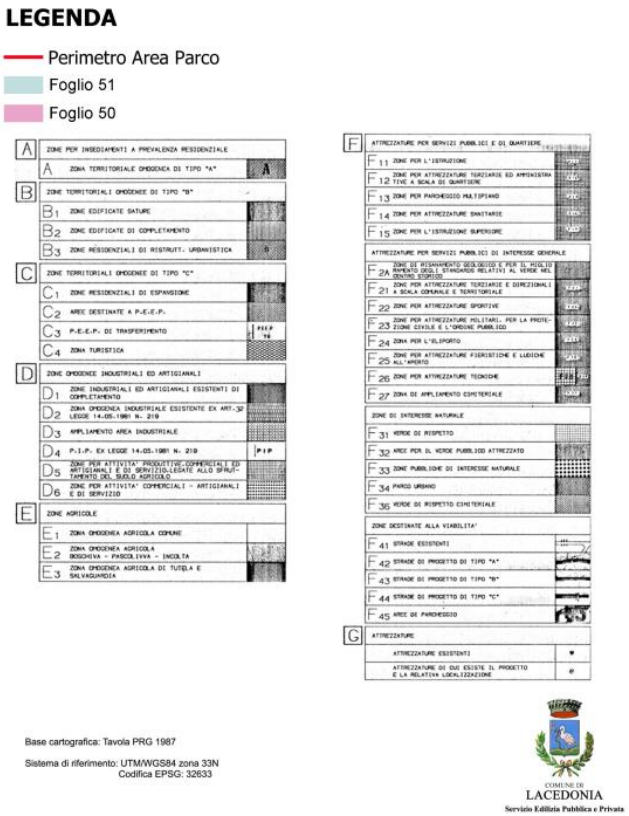


Figura 127 - Piano Regolatore Generale Comune di Lacedonia

Il PRG tipizza le aree interessate dall'intervento in progetto come zona E1 "Zona omogenea agricola comune", E2 "Zona omogenea agricola boschiva – pascoliva – incolta" e C4 "Zona turistica", come individuato anche dal Certificato di Destinazione Urbanistica.

In conformità a quanto previsto dal D.lgs 387/2003, la realizzazione di impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile è possibile in aree tipizzate come agricole dagli strumenti urbanistici comunali vigenti; per quanto concerne la zona turistica è conforme all'edificazione di residenze destinate esclusivamente al soggiorno stagionale o temporaneo, ma anche all'installazione di attrezzature che possono costituire incentivo per lo sviluppo della zona e quindi alla produzione di beni o di servizi per la collettività.

5.6.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra (seppur contenuti), transito di mezzi d'opera, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare delle modificazioni dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi. Per quanto attiene ai movimenti di terra si sottolinea che l'impianto è stato concepito assecondando la naturale conformazione orografica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra. Anche la nuova viabilità di progetto, in sterrato, verrà realizzata secondo i limiti catastali esistenti. La durata stimata dei lavori di realizzazione è dell'ordine di mesi, pertanto le eventuali modificazioni del paesaggio che ne deriveranno saranno temporanee ed assolutamente reversibili.

L'impatto è da considerarsi non significativo, a causa della temporaneità delle attività di cantiere, dell'ordine di mesi, inoltre a lavori ultimati.

Al fine di impedire l'accesso all'impianto agrivoltaico a soggetti non autorizzati, l'intera area di pertinenza del lotto sarà delimitata da una recinzione metallica. Inoltre in prossimità della recinzione verranno istallati sistemi di video-sorveglianza ed illuminazione in modo da costituire un efficace deterrente da eventuali atti vandalici o furti.

Con lo scopo di ridurre l'impatto visivo dell'opera, consentire una integrazione maggiore nel paesaggio, creare un corridoio ecologico e rappresentare una sorta di compensazione dell'impatto ecologico ed ambientale determinato dall'opera stessa, ma anche con finalità produttive, verrà realizzata una fascia "buffer" olivetata. Tale fascia verrà posizionata ad una distanza di 2,5 mt dalla recinzione.

La fascia vegetata, oltre a contribuire ad una diversificazione paesistica ed ambientale del territorio attraversato, contribuirà alla creazione di corridoi ecologici di collegamento che vanno a ridurre gli eventuali effetti di frammentazione ecologica operata dall'infrastruttura di progetto.

Altra funzione di tale fascia vegetata potrà essere anche quella di rappresentare una "tappa intermedia", di "punto di sosta" per gli animali in spostamento.

La scelta dell'olivo quale specie per costituire la fascia di mitigazione è dipesa oltre che dagli obiettivi sopra riportati, da motivazioni di tipo sociale: coltivare una cultivar tipica dell'area in modo da evitare

il rischio di una sua eventuale estinzione e, quindi, perdita di biodiversità; nonostante i fenomeni di abbandono delle aree interne da parte dei giovani, l'introduzione della coltivazione dell'olivo, che richiede un forte impiego di manodopera soprattutto durante le fasi della potatura e della raccolta, potrebbe rappresentare una occasione lavorativa.

Altra motivazione è stata la necessità di utilizzare specie che non raggiungono dimensioni particolarmente elevate in modo da ridurre il rischio di eventuali ombreggiamenti o, in caso di eventi meteorologici estremi, di caduta di porzioni di tronchi o rami che potessero danneggiare i pannelli dell'impianto.

Le piante andranno messe a dimora nei mesi autunnali in buche distanti sei metri.

Per favorire un ottimo attecchimento delle piante si provvederà a distribuire all'interno delle buche del letame maturo o del concime organico. Qualora la stagione primaverile-estiva successiva all'impianto dovesse decorrere particolarmente asciutta e con temperature elevate, si suggerisce di effettuare delle irrigazioni di soccorso. Nei primi 2-3 anni successivi all'impianto le piante dovranno ricevere una potatura di allevamento al fine di dare alle stesse la conformazione ritenuta più idonea.

Successivamente verrà effettuata la potatura di produzione.

Durante la fase produttiva andrà effettuato un attento monitoraggio della presenza di patogeni o fitofagi al fine di stabilire la necessità di eventuali trattamenti.

Lungo il perimetro del parco, come detto, verrà messa in opera una recinzione costituita da una rete in filo di ferro inossidabile a maglia romboidale.

Tale rete verrà sorretta da paletti metallici infissi nel terreno per una profondità non superiore a 100 cm. mediante un processo di battitura. La rete verrà montata sollevata di 20 cm. dal piano di campagna.

Il rilascio di tale "luce" consentirà il passaggio di volpi, tassi e mustelidi.

Sarebbe auspicabile durante la fase di esercizio dell'impianto un monitoraggio dell'eventuale difficoltà di passaggio al fine di valutare la validità del posizionamento dell'altezza della rete, raccogliere indicazioni per eventuali migliorie progettuali e ottenere dati faunistici.

Per quanto riguarda l'avifauna, la messa a dimora della fascia olivetata creerà un ambiente ancora più favorevole: sarà luogo di riposo, nascondiglio, ma anche fonte di alimentazione.

Nello stesso tempo, tale fascia costituirà una parete verde che potrà attutire l'eventuale impatto visivo dell'opera in progetto.

5.6.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

- Analisi di intervisibilità teorica

L'analisi di intervisibilità teorica è un metodo di verifica delle conseguenze visive di una trasformazione della superficie del suolo. Attraverso tale analisi, svolta attraverso applicazione di algoritmi con strumenti informatici, è possibile prevedere da quali punti di vista, considerando le asperità del terreno, tale trasformazione sarà visibile o meno.

L'analisi calcola le "linee di vista" (lines of sight) che si dipartono dal punto considerato e che raggiungono il suolo circostante, interrompendosi in corrispondenza delle asperità del terreno. L'insieme dei punti sul suolo dai quali il punto considerato è visibile costituisce il bacino visivo (viewshed) di quel punto. Con queste possibilità il calcolo della intervisibilità teorica è una tecnica molto utilizzata per la valutazione dell'impatto visivo conseguente alla realizzazione nel territorio aperto di impianti tecnologici di grandi dimensioni, tipicamente destinati alla produzione di energia: campi fotovoltaici e parchi eolici. In questi casi è infatti opportuno il calcolo del bacino visivo dei punti corrispondenti alla localizzazione degli impianti.

La valutazione di visibilità teorica misura la probabilità di ciascuna porzione del suolo regionale di entrare con un ruolo significativo nei quadri visivi di un osservatore che percorra il territorio. Essa quindi può contribuire a misurare l'impatto delle trasformazioni territoriali caratteristiche di diverse forme di fruizione/contemplazione del paesaggio.

La misura della visibilità dei luoghi deve essere considerata come fertile elemento di supporto nella valutazione della suscettibilità alle trasformazioni: se una trasformazione interessa una porzione di spazio "altamente visibile", tale trasformazione avrà, rispetto ai quadri visivi dei fruitori del paesaggio, conseguenze maggiori di una analoga trasformazione che interessi una porzione di spazio meno "visibile".

L'approfondimento conoscitivo dei luoghi ha dedotto l'individuazione di potenziali recettori sensibili, quali statici e dinamici, che maggiormente risentono alterazioni visuali – percettive dovute dall'inserimento dell'impianto.

L'effetto visivo è da considerare come un fattore che incide non solo sulla percezione sensoriale, ma anche sul complesso dei valori associati ai luoghi, derivanti dall'interrelazione fra fattori naturali ed antropici nella costruzione del paesaggio: morfologia del territorio, valenze simboliche, caratteri della vegetazione, struttura del costruito, ecc.

Nello studio di intervisibilità è stato tenuto conto delle caratteristiche morfologiche dell'area, dei punti singolari dell'area quali strade panoramiche, paesaggistiche, dei punti di interesse storici e architettonici, al fine di individuare indicatori visivi significativi, necessari per un'analisi di dettaglio dell'impatto visivo e dell'impatto sui beni culturali e sul paesaggio.

Sono individuati dei punti fisici all'interno di un'area di raggio pari a 5 km e all'interno di essa dei punti dai quali l'impianto potrebbe essere visibile. Il risultato è quindi funzione dei dati plano-altimetrici caratterizzanti l'area di studio prescindendo, in un primo momento, dall'effetto di occlusione visiva della vegetazione e di eventuali strutture mobili esistenti, in modo da consentire una mappatura dell'area di studio, non legata a fattori stagionali, soggettivi o contingenti (proprio per questo parliamo di intervisibilità teorica).

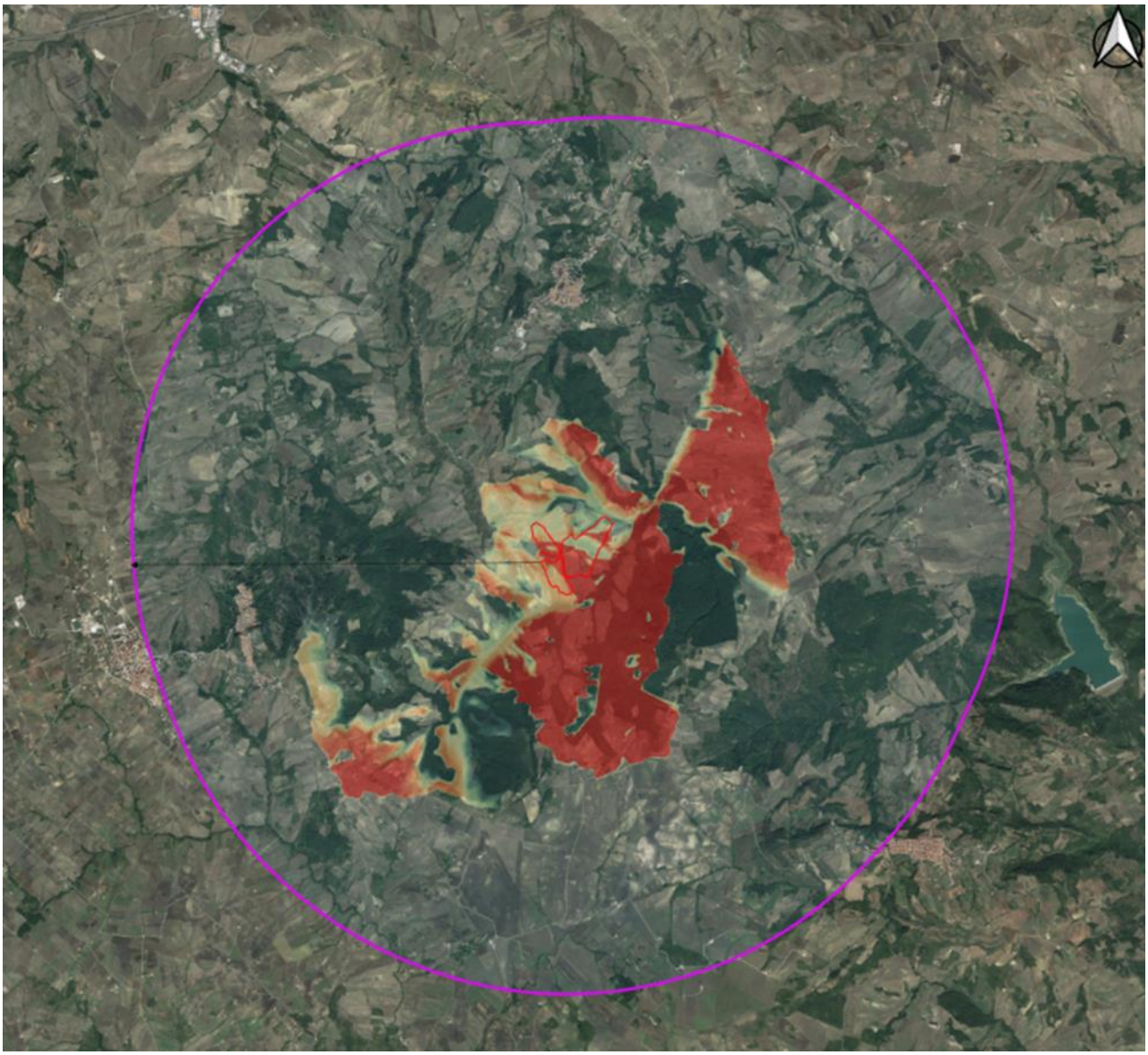


Figura 128:Carta dell'intervisibilità dell'impianto dal territorio circostate – buffer 5km in magenta, perimetro parco in rosso.

Dallo studio sulle interferenze visive, emerge che l'impianto presenta una visibilità inferiore a quella ipotizzata. Ciò è da ricercarsi nel fatto che la morfologia del territorio prevalentemente sub pianeggiante, senza la presenza di veri e propri punti sopraelevati panoramici, è tale da limitare la visibilità dell'impianto; spesso la libertà dell'orizzonte è impedita dalla presenza di ostacoli anche

singoli e puntuali di natura antropica e/o naturale che l'analisi di intervisibilità condotta con GIS non ha tenuto in considerazione.

Inoltre, l'impianto risulterà scarsamente visibile anche nelle vicinanze dello stesso (vedi tavola A.36 "Fotoinserimenti"), grazie alla fascia di mitigazione verde prevista. A tal fine nel seguente capitolo si riportano i fotoinserimenti realizzati.

Dal punto di vista della reversibilità dell'impatto visivo, a fine vita utile dell'impianto, l'impianto sarà rimosso, e di conseguenza sarà eliminata l'origine unica di tale impatto.

Poiché l'impatto dell'impianto fotovoltaico sul paesaggio assume rilievo quando esso risulta visibile ad una distanza considerevole, e non quando l'impianto risulta visibile da punti prossimi ad esso, si può affermare che l'impianto non presenta un'intervisibilità negativa.

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

- Fotoinserimenti

L'inserimento delle fotosimulazioni fotografiche, dai punti di ripresa interni del parco fotovoltaico, forniscono informazioni sulle scelte progettuali adottate facilitandone la percezione degli aspetti paesaggistici in presenza dello stesso. La modifica visiva del paesaggio è data non solo dall'impianto fotovoltaico, inteso come presenza dei moduli, ma anche dalla cabina di trasformazione e strade di nuova costruzione, che incidono in minima parte, e loro disposizione.

Gli scatti sono stati analizzati nelle configurazioni ante e post operam.

Figura 129 - Uubicazione coni scatto ai fini dei foto-inserimenti ante e post operam

Figura 130 – Punto di ripresa IMG_9462 Post operam a destra e Ante operam a sinistra

Figura 131 - Punto di ripresa IMG_9468 Post operam a destra e Ante operam a sinistra

Figura 132 - Punto di ripresa IMG_9469 Post operam a destra e Ante operam a sinistra

Figura 133 - Punto di ripresa IMG_9473 Post operam a destra e Ante operam a sinistra

- Valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale

Con la Delibera di Giunta Regionale n. 532 del 04/10/2016, la Regione Campania ha fornito gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di potenza superiore a 20 KW. Alla data di redazione del presente documento non risultano definiti gli indirizzi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia elettrica da fonte solare. Al fine di fornire uno studio completo circa la valutazione degli impatti dell'impianto si è fatto riferimento agli indirizzi prodotti dalla Regione Puglia, combinandoli qualora possibile e appropriato, con gli indirizzi forniti dalla Regione Campania.

Si valuteranno nello specifico le tematiche di seguito elencate:
- Visuali Paesaggistiche;
- patrimonio culturale e identitario;
- Ecosistemi e biodiversità;
- Salute pubblica e sicurezza (inquinamento acustico ed elettromagnetico);
- Suolo e sottosuolo.

<u>Impatto visivo cumulativo</u>

La valutazione degli impatti visivi cumulativi presuppone l'individuazione di una zona di visibilità teorica, definita come l'area in cui il nuovo impianto può essere teoricamente visto e dunque l'area all'interno della quale le analisi andranno ulteriormente specificate. Per la valutazione degli impatti

cumulativi si è fatto riferimento ad un buffer di azione dall'impianto FV rispettivamente di 5 km. Da un'analisi effettuata attraverso la consultazione del Portale della regione Campania "Servizi Digitali Anagrafica FER", servizio in continuo aggiornamento si è riscontrato che nel Comune di Lacedonia ed in quelli limitrofi e rientranti nel buffer 5KM sono presenti diversi impianti eolici autorizzati o in istruttoria e un solo fotovoltaico autorizzato nel comune di Lacedonia.

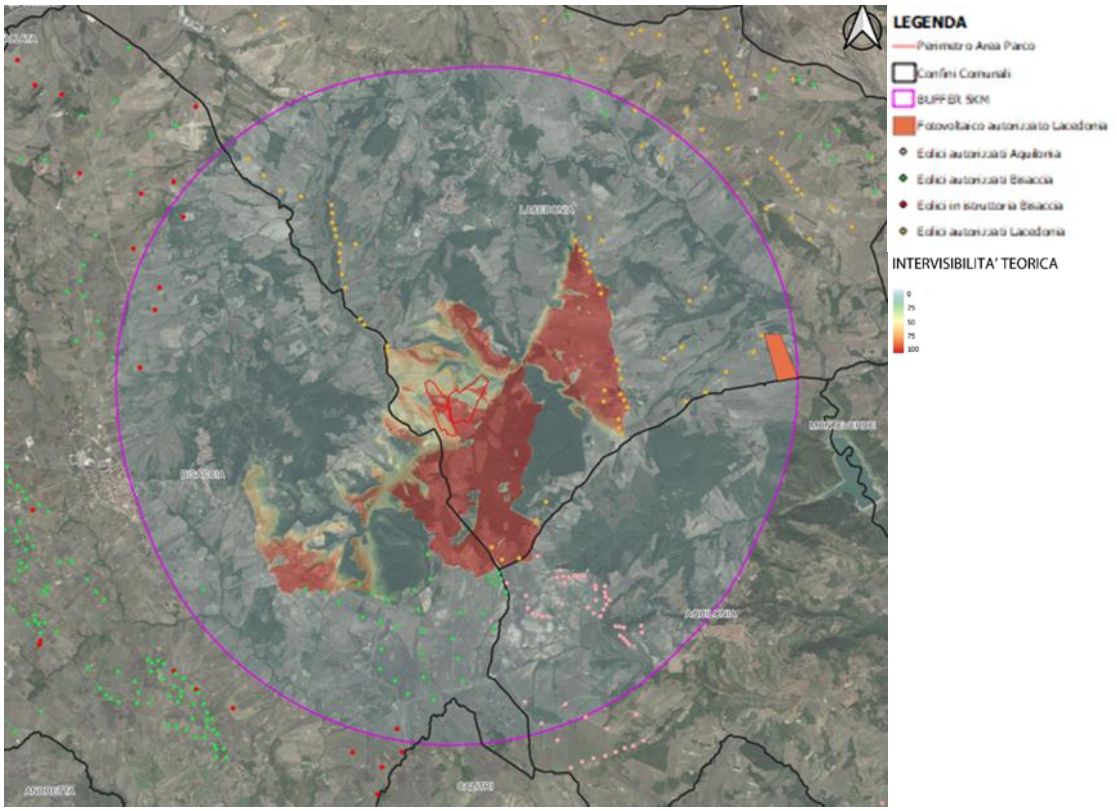


Figura 134: Carta dell'intervisibilità con ubicazione degli impianti FER

La condizione pianeggiante del territorio, la distribuzione diffusa degli impianti e la esigua copertura di superficie favoriscono anche le condizioni di co-visibilità che è ridotta al minimo (come descritto nel dettaglio nella "*Relazione dell'intervisibilità"*).

La costruzione di impianti fotovoltaici apporta anche delle conseguenze positive nel territorio in cui si inseriscono. La principale conseguenza deriva dalla tipologia costruttiva di questi impianti, che prevede

la diretta infissione delle strutture di sostegno nel terreno, a mezzo battipalo, senza la necessità di gettate di cemento (eccezion fatta per la presenza delle fondazioni delle cabine in cls, che comunque occupano uno spazio limitato in confronto all'intera area dedicata all'impianto).

L'impianto fotovoltaico è da considerarsi l'impianto di produzione di energia elettrica che più di ogni altro adotta materiali riciclabili e che durante il suo periodo di funzionamento minimizza l'inquinamento del sito di installazione, sia in termini di inquinamento atmosferico (nullo non generando fumi), di falda (nulla non generando scarichi) o sonoro (trascurabile non avendo parti in movimento).

Dunque, la realizzazione del nuovo impianto fotovoltaico integrato all'impianto agricolo non andrà ad incidere in maniera irreversibile sul suolo o sul sottosuolo essendo stato concepito totalmente reversibile. Allo stesso modo l'istallazione non andrà ad incidere in maniera irreversibile sulla qualità dell'aria, sul rumore, sul grado di naturalità dell'area o sull'equilibrio naturalistico presente, in quanto tutti i fenomeni che impattano su tali componenti sono di brevissima durata. Infine non inciderà sull'aspetto visivo del contesto paesaggistico per le attente soluzioni progettuali.

Impatto su patrimonio culturale ed identitario

Nell'area di progetto non si identificano la presenza di beni di notevole interesse culturale come evidenziato nelle tavole descritte nei paragrafi precedenti , pertanto, il progetto è inserito armonicamente con le caratteristiche paesaggistiche e culturali identitarie del territorio conferendo un'impronta di paesaggio energetico.

Impatto su ecosistemi e biodiversità

Per valutare l'impatto relativamente al tema della tutela di biodiversità ed ecosistemi si fa riferimento ad un'area di valutazione di 5km nell'intorno dell'impianto fotovoltaico.

Come visto nei paragrafi precedenti, il progetto non ricade all'interno di aree naturali protette, Rete natura 2000 o aree IBA. Risultano tutte ad una distanza superiore i 5 km. Infatti non si creeranno impatti cumulativi per quanto riguarda la significatività di sottrazione di habitat.

Particolare attenzione può essere rivolta alla microfauna presente sui luoghi. Per tali specie sono stati previsti dei varchi di circa 20 cm al di sotto della recinzione metallica proprio per favorire la migrazione e gli spostamenti. Lo stesso impianto può essere visto come una zona di rifugio e

stazionamento temporaneo per la maggior parte della fauna. In virtù delle specie di maggiore interesse individuate a livello di sito puntuale, questo impatto potrebbe essere considerato solo a carico di uccelli che si riproducono o alimentano in ambienti aperti.

Tuttavia, la maggior parte delle specie individuate sono legate solo secondariamente alla presenza di seminativi; per molte specie legate a questi ambienti, la presenza del progetto non comporta un reale impedimento a compiere il proprio ciclo biologico, che anzi può creare microhabitat favorevoli per alcune specie criptiche e terrestri.

In virtù dell'analisi effettuata degli impatti e delle misure di mitigazione adottate, il Progetto in esame, non potrà alterare o diminuire ulteriormente la biodiversità dell'area vasta di progetto né tantomeno contribuire al cumulo dell'impatto con quello già presente e causato eventualmente dagli esistenti impianti fotovoltaici.

Impatto cumulativo su salute pubblica e sicurezza

L'area di progetto, come analizzato nella matrice Rumore del quadro di riferimento ambientale, è priva di recettori sensibili e confrontando i valori previsti in fase di relazione previsionale di impatto acustico con i valori limiti di zona, si conclude che la realizzazione dell'impianto non produrrà livelli di rumore ambientale superiori ai limiti prescritti dalla legislazione vigente. In riferimento alla fase di costruzione gli impatti saranno temporanei perché fini alla sola realizzazione dell'impianto.

Impatto cumulativo suolo e sottosuolo

L'impianto fotovoltaico non interessa particelle dove sono presenti colture di pregio. Inoltre considerando le condizioni pedo-climatiche del territorio di Lacedonia, le principali coltivazioni presenti e la necessità di conservare la biodiversità locale, la necessità di ottenere un'adeguata remunerazione dall'attività agricola, sempre attenti ad evitare un impatto negativo sulle popolazioni vegetali e faunistiche, si è pensato di realizzare un parco agri-voltaico in cui la coltivazione di foraggere ed un allevamento apistico saranno associate alla produzione energetica. Al fine, poi, di tutelare la cultivar di olivo da olio Masciatica, tipica dell'alta Irpinia, dal cui frutto, di media pezzatura, a maturazione medio-tardiva, si ottiene un olio dall'aroma fruttato e dal sapore tendenzialmente dolce, si è deciso di mettere a dimora delle piante innestate di due anni

lungo il perimetro della recinzione con una triplice finalità: produttiva, di conservazione genetica della varietà ed, infine, paesaggistica (per meglio integrare il parco nel paesaggio)

Pertanto si può a buon diritto concludere che l'impatto cumulativo generato dagli impianti FER esistenti e dall'impianto fotovoltaico "Lacedonia" sulla porzione di territorio è pressoché Nullo.

5.6.4 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

La modalità di installazione scelta consentirà il completo ripristino della situazione preesistente all'installazione dei pannelli, ulteriormente migliorata dagli interventi attuati sulla masseria e sulla vegetazione inserita in fase di esercizio.

Le considerazioni sugli impatti nella fase di dismissione sono pressoché identiche a quelle già fatte per la fase di cantiere, con la differenza che questa volta sono notevolmente ridotte.

Considerando però tempo e numero di mezzi inferiore, si può affermare che l'impatto in fase di dismissione è molto più basso rispetto alla fase di costruzione.

5.6.5 Mitigazioni e compensazioni in fase di costruzione ed esercizio

Alla luce degli impatti stimati nelle tre precedenti fasi, assunto che l'impatto sulla componente paesaggistica risulta fortemente contenuto e trascurabile, ai fini della mitigazione è prevista la messa a dimora di una fascia perimetrale di essenze tipiche del luogo di altezza pari alla recinzione perimetrale dell'impianto fotovoltaico. La siepe perimetrale contribuirà a schermare l'impianto e contribuirà all'inserimento paesaggistico e ambientale dell'opera.

5.7 Rumore

Aspetti generali (inerenti sia all'analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base) sia all'analisi della compatibilità dell'opera):

- Le analisi devono considerare la tipologia di sorgente sonora, così come definita dalla normativa (L.Q. 447/1995 e s.m.i. e Decreti attuativi) e la sensibilità acustica del contesto in cui l'intervento di progetto si inserisce;
- Le analisi devono consentire un confronto tra lo scenario acustico prima della realizzazione (scenario ante operam) e a seguito della realizzazione dell'intervento di progetto (scenario post operam);
- Le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, dell'area di influenza, definita come la porzione di territorio in cui la realizzazione dell'intervento può comportare una variazione significativa dei livelli di rumore ambientale;

- Le analisi prevedono l'individuazione, anche cartografica, di tutti gli elementi naturali e artificiali presenti nell'area di influenza (edifici, barriere, terrapieni, eccetera), in particolare delle altre sorgenti sonore e dei ricettori, così come definiti dalla normativa;
- Le analisi volte alla previsione delle modifiche e/o delle interferenze introdotte dall'intervento di progetto devono essere riferite agli intervalli di tempo e ai descrittori acustici indicati dalla normativa per tutta l'estensione dell'area di influenza;
- La compatibilità dell'opera prevede il rispetto dei valori limite indicati dalla normativa su tutti i ricettori individuati nell'area di influenza:
    - Per una infrastruttura di trasporto si individuano le fasce di pertinenza e, quindi, i valori limite da rispettare all'interno delle fasce stesse e delle fasce di sovrapposizione tra infrastrutture di trasporto che concorrono al livello di rumore ambientale e, all'esterno delle fasce di pertinenza, i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica, ovvero individuati dalle destinazioni d'uso del territorio;
    - Per altre opere/impianti/attività produttive si individuano i valori limite stabiliti dai piani di classificazione acustica o dalle destinazioni d'uso indicate dei comuni ricadenti nell'area di influenza e i valori limite di immissione differenziale (ove applicabili) e si individuano le fasce di pertinenza e i relativi valori limite delle infrastrutture di trasporto connesse alle opere/impianti/attività produttive che interessano l'area di influenza;
- Le analisi degli effetti del rumore sugli ecosistemi e/o su singole specie devono tenere conto di eventuali parametri, descrittori e metodi di valutazione individuati dalle più aggiornate conoscenze scientifiche e tecniche in materia;

Analisi volte alla caratterizzazione dello stato attuale:

a) Le analisi prevedono la descrizione del clima acustico dell'area di influenza precedente alla realizzazione dell'intervento di progetto (scenario ante operam);
b) L'analisi dello scenario ante operam può essere effettuata attraverso sopralluoghi mirati e misure fonometriche nei pressi dei ricettori individuati, prioritariamente presso i ricettori sensibili e/o i più esposti all'intervento di progetto presenti nell'area di influenza, o anche attraverso modelli di calcolo opportunamente calibrati. I risultati dell'analisi dello scenario ante operam devono essere adeguatamente rappresentati e restituiti sia in forma tabellare, come livelli puntuali sui ricettori individuati o almeno sui ricettori presso cui sono state effettuate le misure fonometriche, sia in

forma cartografica, anche sotto forma di mappe di rumore nel caso di utilizzo di un modello di calcolo.

5.7.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

Il 26 ottobre 1995 è stata emanata la Legge quadro n° 477 le cui finalità (art.1) è di stabilire «i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico».
Le modalità di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico vengono stabilite già nel D.P.C.M. DEL 1.03.1991 e riformulate, tenendo conto anche delle caratteristiche del rumore emesso dalle infrastrutture di trasporto, con il decreto del 16.03.1998.
Nell'allegato A del Decreto 16 Marzo 1998 - "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" – tra le altre, sono stabilite le seguenti definizioni:

- ✓ Livello di rumore residuo LR: livello equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si esclude la specifica sorgente disturbante;
- ✓ Livello di rumore ambientale LA: livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A", prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.
- ✓ Livello differenziale di rumore LD: differenza tra il livello di rumore ambientale (LA) e quello di rumore residuo (LR);

Il D.p.c.m. 14/11/1997 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione così come riportato nelle seguenti tabelle:

	Tempi di riferimento	
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (6.00÷22.00)	Notturno (22.00÷6.00)
I aree particolarmente protette	**45**	**35**
II aree prevalentemente residenziali	**50**	**40**
III aree di tipo misto	**55**	**45**
IV aree di intensa attività umana	**60**	**50**
V aree prevalentemente industriali	**65**	**55**
VI aree esclusivamente industriali	**65**	**65**

Tabella 40 - valori limite di emissione – Leq in dB(A)

	Tempi di riferimento	
Classi di destinazione d'uso del territorio	Diurno (6.00÷22.00)	Notturno (22.00÷6.00)
I aree particolarmente protette	**50**	**40**
II aree prevalentemente residenziali	**55**	**45**
III aree di tipo misto	**60**	**50**
IV aree di intensa attività umana	**65**	**55**
V aree prevalentemente industriali	**70**	**60**
VI aree esclusivamente industriali	**70**	**70**

Tabella 41 - valori assoluti di immissione – Leq in dB(A)

La Regione Campania con Deliberazione N.1955 del 30 novembre 2006 ha approvato le "Linee guida per l'autorizzazione unica all'installazione di impianti le "Linee Guida per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione Unica, di cui al comma 3 dell'art. 12 del D.LGS. 29 Dicembre 2003 N.387, in merito alla installazione e al corretto inserimento sul territorio della Regione Campania di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile", pubblicato sul B.U.R.C. n.60 del 27 Dicembre 2006.

Il d.p.c.m. 14/11/1997 stabilisce i valori limite di emissione e di immissione in relazione alle classi di destinazione d'uso del territorio stabilite nel piano di zonizzazione acustica comunale.

Alla data della redazione del presente elaborato, il comune di Lacedonia non ha ancora adottato un Piano di Zonizzazione Acustica relativo al proprio territorio. Pertanto, in attesa che vengano redatti i suddetti studi, si applicano i limiti provvisori (articolo 6, comma 1, del DPCM 1/03/91) indicati nella tabella 42, precisamente quelli relativi a tutto il territorio nazionale pari a 70 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni.

Zona	Limite diurno L_{eq} (A), in dB	Limite notturno L_{eq} (A), in dB
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A – Parti del territorio edificate che rivestono carattere storico, artistico	65	55
Zona B – Aree totalmente o parzialmente edificate in cui la superficie coperta è superiore ad 1/8 della superficie fondiaria della zona e la densità territoriale è superiore a 1,5 m^3/m^2	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

* *Tempi di riferimento: diurno 6.00 – 22.00; notturno 22.00 – 6.00*

Tabella 42 – Valori limite di immissione

Nella zona interessata dalla costruzione dell'impianto, non esistono ricettori sensibili (es. ospedali, case di riposo, scuole) così come definiti dalla normativa vigente.

Allo stato attuale le sorgenti rumorose caratterizzanti il clima acustico della zona sono:

- ✓ traffico veicolare sulla SS 303;
- ✓ turbine eoliche in prossimità dell'area.

L'impianto fotovoltaico sarà inserito in un'area caratterizzata da scarsa densità di abitazioni.

Dai sopralluoghi è emerso che i ricettori potenzialmente esposti alle emissioni acustiche delle sorgenti previste sono principalmente due, indicati in fig. 135.

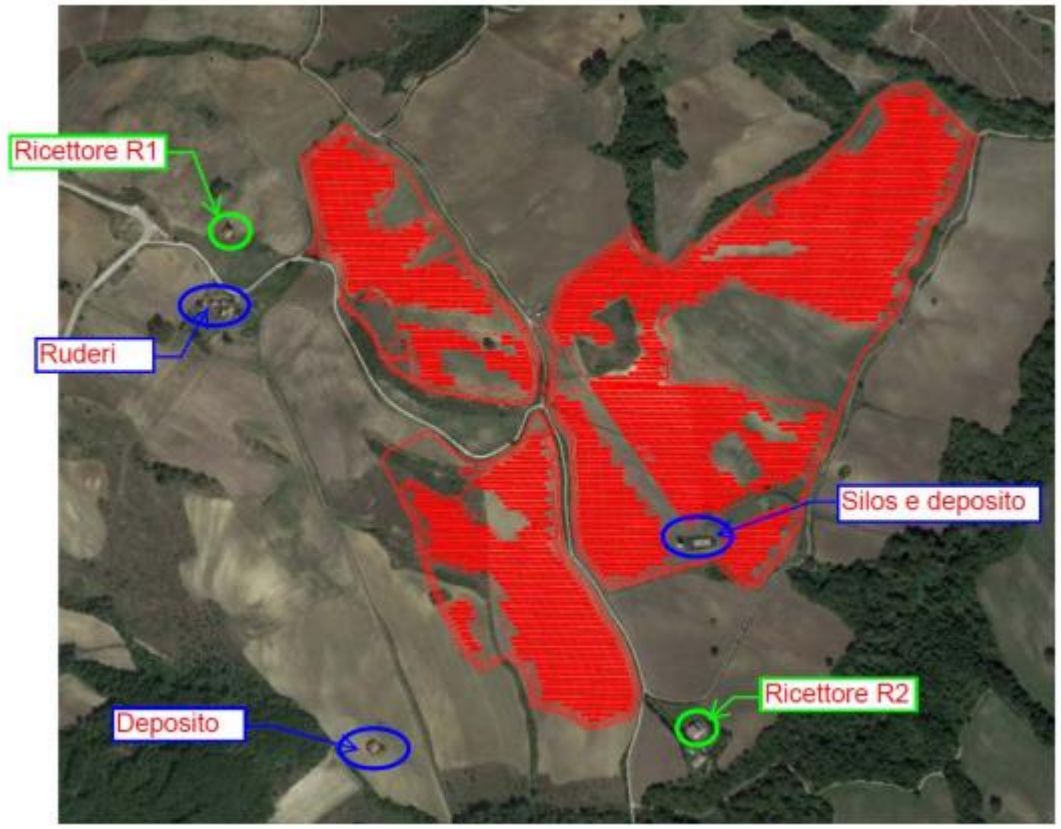


Figura 135 - Planimetria con localizzazione dei ricettori

Lo stato della componente rumore nell'area di studio antecedente alla realizzazione dell'impianto è stato effettuato mediante una campagna di misurazioni eseguite presso i ricettori maggiormente significativi. Le misure sono state effettuate con un fonometro SVANTEK modello SVAN 977 (n° serie 81355) conforme alla Classe 1: IEC 61672-1:2013 e Classe 1: IEC 61260-1:2014.

Le misure sono state eseguite in condizioni meteorologiche normali ed in assenza di precipitazioni atmosferiche.

I valori acquisiti durante la campagna di misurazione vanno confrontati con i limiti di accettabilità indicati all'art. 6 del d.p.c.m. 1/03/1991. Per tale zona sono fissati i seguenti limiti massimi:

- ✓ (Leq A): 70 dB (A) per il periodo diurno;
- ✓ (Leq A): 60 dB (A) per il periodo notturno.

PERIODO DIURNO

PROVA	Livello di rumore ambientale corretto $L_{Ceq,TR}$ [Leq in dB(A)]	Limite di accettabilità art. 6 del d.p.c.m. 1/03/1991. [Leq in dB(A)]
F1	51,0	70
F2	41,5	
F3	45,5	

Tabella 43 – Livello di rumore e limite di accettabilità

Dalla campagna di misurazione sul sito si evince che:

- ✓ il rumore presente nella zona è causato esclusivamente dalla rumorosità naturale e dal traffico stradale sulla strada SS303;
- ✓ L'analisi delle Time hystory delle misure, opportunamente depurate degli eventi anomali, ha consentito di definire che il Livello equivalente di pressione sonora (LEq,A) da utilizzarsi come valore del rumore "RESIDUO" per il periodo diurno è di circa 41,5 dB.

5.7.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

L'art. 6, comma 1, lettera h) della Legge 26 ottobre 1995, n. 447, individua quale competenza dei comuni l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite d'immissione, per lo svolgimento di attività temporanee, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

Nel presente paragrafo è stato analizzato l'impatto acustico in fase di cantiere, che risulta attivo solamente durante le normali ore lavorative diurne, si sono considerate le condizioni maggiormente critiche relative alla fase di costruzione delle opere civili ed alla fase di montaggio e realizzazione delle aree attrezzate previste dal progetto.

Le attività rumorose associate alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico possono essere ricondotte alle seguenti fasi:

- Fase 1: rimodellamento dei suoli. In tale fase si prevede l'utilizzo di una macchina per movimento terra;
- Fase 2: delimitazione dell'area di intervento. In tale fase si prevede l'utilizzo di attrezzature manuali quali avvitatori/trapani;
- Fase 3: realizzazione e posa cabine. Le strumentazioni utilizzate sono le seguenti: un bobcat, una betoniera, un saldatore ossiacetilenico, ed attrezzature manuali quali trapani/avvitatori.
- Fase 4: tracciamenti. In tale fase si prevede lo scavo del terreno in preparazione della posa dei cavi. Tale fase prevede l'utilizzo di un bobcat.
- Fase 5: posa dei basamenti in acciaio. Questa fase prevede l'inserimento dei pali di acciaio nel terreno che sosterranno il telaio dei pannelli fotovoltaici. Tale operazione sarà effettuata con un escavatore idraulico che trivellerà il suolo.
- Fase 6: montaggio pannelli fotovoltaici e cablaggi. Tale fase prevede il montaggio dei pannelli al telaio ed il cablaggio dei fili elettrici. Gli strumenti utilizzati previsti sono attrezzature manuali quali avvitatori/trapani ed un saldatore (ossiacetilenico).

L'attività del cantiere sarà esclusivamente diurna, dalle 7.00 al 20.00. Si prevede il traffico di 10 mezzi pesanti al giorno indotto dal cantiere.

I livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario presente in cantiere durante le diverse fasi lavorative, nell'ambito delle simulazioni prodotte, sono stati derivati dalla letteratura di settore e sono esposti nella seguente tabella:

Macchina /Attrezzatura	Livello di potenza Sonora dB(A)	Livello di pressione Sonoro a 1 metro dB(A)
Escavatore	100,4	96,4
Bobcat	96,0	85,0
Autocarro betoniera	89,6	80,6
Unità battipalo	112,2	101,3
Lavorazioni manuali montag-gio (trapani ed avvitatori)	83,6	78,4

Tabella 44 - livelli di emissione sonora prodotti da ogni singolo macchinario

Si ipotizza una distribuzione spaziale ed uniforme delle sorgenti all'interno della perimetrazione del cantiere (ipotesi cautelativa) in genere identificabile con un settore da installare.

Preparazione terreno		
Lavorazione	**Macchine**	**Somma dei livelli dB(A)**
Livellazione terreno	Escavatore Autocarro	94,7

Realizzazione cabine		
Lavorazione	**Macchine**	**Somma dei livelli dB(A)**
Preparazione fondazione	Bobcat Autocarro	96,4
Getto fondazione	Betoniera	89,6

Montaggio moduli fotovoltaici		
Lavorazione	**Macchine**	**Somma dei livelli dB(A)**
Infissione pali	Unità battipalo	112,2
Montaggio moduli	Trapani ed avvitatori	83,6

Per semplificare la trattazione si è supposto un utilizzo contemporaneo delle macchine e delle attrezzature nelle tre fasi di cantierizzazione principali, calcolando il livello medio a distanze predefinite, ossia 100m, 200m e 300 m dal centro del cantiere.

Per conoscere il livello emesso dalle sorgenti codificate in precedenza, si fa ricorso al modello di simulazione della propagazione in campo libero, ossia:

Lp1-Lp2=20 log (r2/r1)

Livello di pressione sonora immesso dal cantiere			
Fase di lavoro	**Distanza 100 mt**	**Distanza 200 mt**	**Distanza 300 mt**
Preparazione terreno	56,7	50,6	47,0
Realizzazione cabine	61,4	55,0	52,0
Infissione pali	68,8	62,1	56,0
Montaggio moduli fotovoltaici	46,0	40,0	36,5

Per quanto concerne la realizzazione del cavidotto di collegamento, la posa dei cavi elettrici e la ricopertura avvengono in rapida successione con una velocità media di avanzamento stimabile in circa 80/100 metri al giorno.

Si tratta pertanto di un vero e proprio cantiere stradale, il cui tracciato segue quello delle strade presenti, limitando l'interferenza nei lotti agricoli il più possibile.

Le principali macchine previste e utilizzate alternativamente sono le seguenti:

Fase di realizzazione cavidotto interrato		
lavorazione	**macchine**	**Livello di pressione sonora in dB(A) [dist.1m]**
Scavo	Mini escavatore	85.0
Ripristino	Rullo compressore	95.9
Posa cavi	Attrezzature manuali	65.0

In un raggio di 50m dal cantiere stradale il livello previsto sarà:

Livello di pressione sonora previsto immesso dal cantiere	
lavorazione	Distanza 50m
Scavo	51.0
Ripristino	62.0
Posa cavi	31.0

Da quanto esposto è rispettato il limite di 70 dB(A) misurato in facciata dell'edificio più esposto.
Per la realizzazione del progetto, le varie fasi di lavorazioni inducono un traffico di mezzi pesanti all'interno dell'area di intervento e lungo le strade di accesso. Il traffico veicolare previsto per l'approvvigionamento del materiale si calcola in al massimo 10 veicoli pesanti al giorno, ovvero circa 20 passaggi A/R. Tale flusso determina la circolazione al massimo di 2 veicoli A/R all'ora.

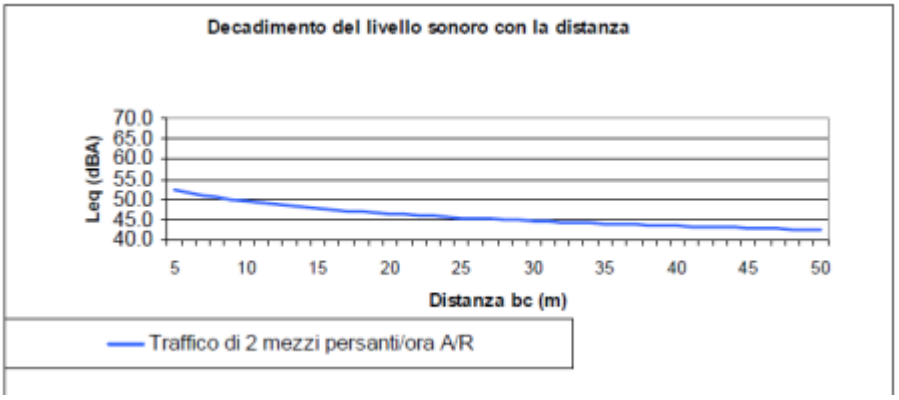


Figura 136 - Decadimento del rumore prodotto dalla circolazione dei mezzi pesanti

Come indicato in Figura tale traffico non potrà determinare in alcun modo un impatto significativo già alla distanza di 10 metri dal bordo carreggiata.

Verranno inoltre eseguiti specifici corsi di formazione del personale addetto al fine di incrementare la sensibilizzazione alla riduzione del rumore mediante specifiche azioni comportamentali come, ad esempio, non tenere i mezzi in esercizio se non strettamente necessario e ridurre i giri del motore quando possibile. Per i casi in cui si manifesta il superamento dei limiti imposti dalla zonizzazione acustica comunale si procederà a richiedere apposita autorizzazione in deroga al Sindaco concordando eventuali accorgimenti organizzativi utili al contenimento delle immissioni acustiche presso i recettori.

Ove necessario verranno adottati specifici accorgimenti di mitigazione finalizzati al contenimento degli impatti acustici anche mediante la esecuzione monitoraggi strumentali durante la costruzione del metanodotto. Tutti i mezzi dovranno rispettare il limite di velocità imposto pari a 30km/h che limiterà notevolmente la produzione di rumori durante il transito dei mezzi.

5.7.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

La norma ISO 9613 (prima edizione 15 dicembre 1996), intitolata "Attenuation of sound during propag ation outdoors", consiste di due parti:

- ✓ Parte 1: Calculation of the absorption of sound by the atmos- phere
- ✓ Parte 2: General method of calculation

Le sorgenti sonore sono assunte come puntiformi e devono esserne note le caratteristiche emissive in banda d'ottava (frequenze nominali da 63Hz a 8 kHz) il metodo contiene una serie di algoritmi in banda d'ottava per il calcolo dei seguenti effetti:

- attenuazione per divergenza geometrica
- attenuazione per assorbimento atmosferico
- attenuazione per effetto del terreno
- riflessione del terreno
- attenuazione per presenza di ostacoli che si comportano come schermi

Le sorgenti sonore trattate dalla ISO 9613-2 sono sorgenti puntiformi descritte tramite i valori di direttività e di potenza sonora in banda d'ottava (dB). In particolare:

- ✓ la potenza sonora in banda d'ottava (dB) è convenzionalmente specificata in relazione ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt; i valori vanno inseriti per ogni banda d'ottava (62,5Hz; 125Hz; 25Hz; 500Hz; 1kHz; 2kHz; 4kHz; 8kHz);
- ✓ la direttività (dB) è un termine che dipende dalla frequenza e dalla direzione e rappresenta la deviazione del livello equivalente di pressione sonora (SPL) in una specifica direzione rispetto al livello prodotto da una sorgente omnidirezionale.

Per quanto riguarda l'istallazione di attrezzature rumorose si precisa che tutte le apparecchiature elettriche (inverter e trasformatori) sono contenute nelle apposite cabine e che le stesse hanno emissione di rumore completamente trascurabili.

Per quanto concerne gli inverter dalla scheda si evince che il modello da installare ha un livello di emissione sonora a 10 metri pari a 65,0 dB(A) paragonabile a quello di un ufficio (figura 137).

Inoltre tutti gli impianti sono contenuti in apposite cabine il cui involucro, consente, già a pochi metri di distanza, di abbattere il rumore tale da renderlo inferiore al rumore di fondo dell'ambiente circostante per cui del tutto trascurabile.

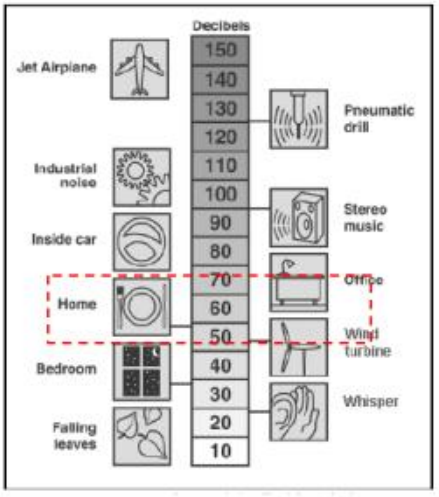


Figura 137 – Decibels

Nella condizione post-operam è stato considerato l'incremento dovuto alla presenza degli impianti (inverter e trasformatori).

Nelle tabelle seguenti è riportato il rispetto dei limiti di legge per i ricettori indicati.

DIURNO

RICETTORE	Rumore residuo dB(A)	Rumore totale Sorgente + residuo dB(A)	Limite assoluto diurno per ambiente esterno	Differenziale dB(A) in facciata
R1	44,0	44,0	70	0,0
R2	45,0	45,0		0,0

Tabella 45 – Limiti di legge

- ✓ Dalla simulazione si evince che i valori limiti, del D.P.C.M. del 01/03/1991, vengono rispettati su tutti i recettori analizzati nello scenario di progetto più critico.
- ✓ Il criterio differenziale è soddisfatto in facciata ai ricettori sia nel periodo diurno che nel periodo notturno. Si evidenzia che non sono state considerate le attenuazioni dei tompagni verticali a vantaggio di sicurezza.

Tali dati dimostrano che i livelli complessivi di immissione, "post-operam", della rumorosità prodotta dall'impianto risulta del tutto trascurabile.

5.7.4 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

Con riferimento alle fasi di cantiere e di dismissione, le tipologie di impatto previste sono simili, essendo connesse principalmente all'utilizzo dei veicoli/macchinari per le operazioni di costruzione/dismissione.

La fase di costruzione risulta tuttavia più critica rispetto a quella di dismissione per via del maggior numero di mezzi e macchinari coinvolti e dalla maggior durata delle attività di costruzione rispetto a quelle di dismissione.

Al termine della vita utile dell'opera (circa 30 anni), l'impianto sarà interamente smantellato e l'area restituita all'uso agricolo attualmente previsto.

Le operazioni di dismissione verranno realizzate con macchinari simili a quelli previsti per la fase di cantiere e consisteranno in:

- smontaggio e ritiro dei pannelli fotovoltaici;
- smontaggio e riciclaggio dei telai in alluminio, dei cavi e degli altri componenti elettrici;
- ripristino ambientale dell'area, condotto con operazioni di livellamento mediante pale meccaniche livellatrici e, a seguire, operazioni agronomiche classiche per la rimessa a coltura del terreno.

In questa fase, gli impatti potenziali e le misure di mitigazione sono simili a quelli valutati per la fase di costruzione, con la differenza che il numero di mezzi di cantiere e la durata delle attività saranno inferiori e la movimentazione di terreno coinvolgerà quantitativi limitati. Pertanto, è possibile affermare che l'impatto sulla popolazione e sulla fauna associato al rumore generato durante la fase di dismissione sarà non riconoscibile ed avrà durata temporanea ed estensione locale.

5.7.5 Mitigazioni e compensazioni in fase di costruzione ed esercizio

Lo studio effettuato ha mostrato che, con i dati rilevati e la conseguente elaborazione, il limite di immissione è rispettato in tutte le condizioni e per tutto l'arco della giornata, in quanto:

- ✓ In accordo al DPCM 14/11/97 ed alla zonizzazione acustica vigente sul territorio nazionale, il massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area (fig. 138) in condizioni ≤ 5 m/s, pari a Leq=49,5 dB(A) rimane ben al di sotto dei limiti di 70 dB(A) imposti per legge.

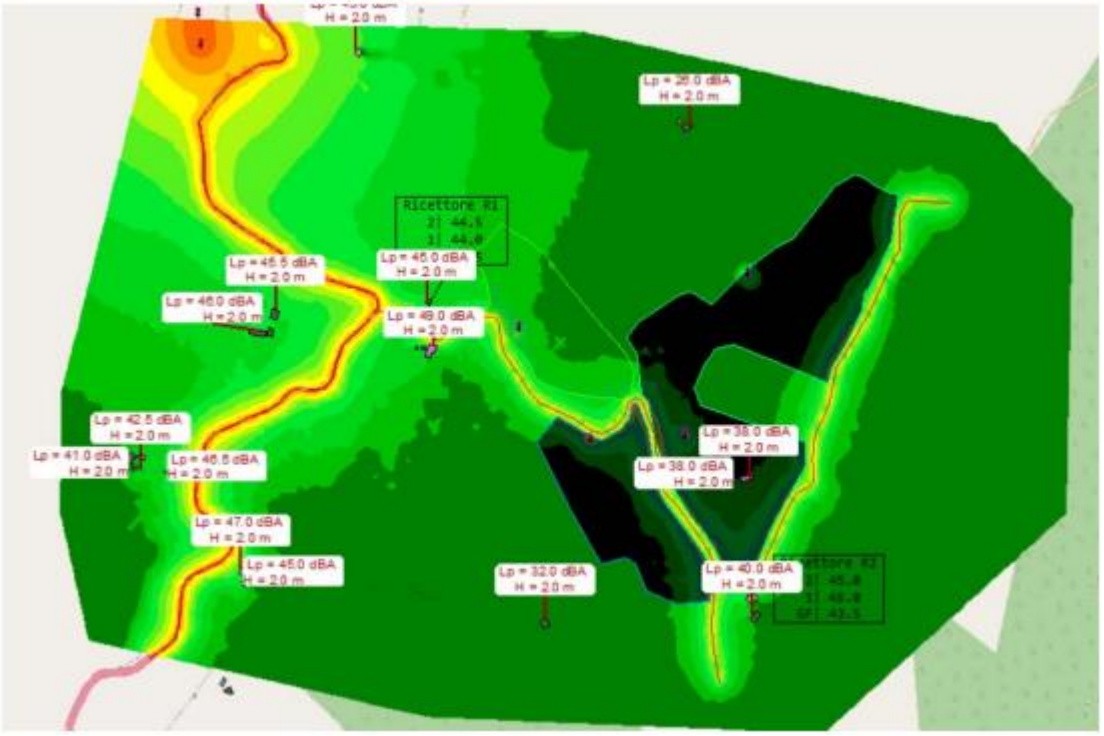


Figura 138 - Massimo livello equivalente di pressione sonora previsto nell'area.

Ponendosi nelle condizioni più penalizzanti e utilizzando i limiti imposti per il periodo diurno (5 dB(A)), i risultati delle simulazioni portano alla seguente conclusione:

- Il criterio differenziale è soddisfatto in facciata ai ricettori.

Pertanto:

- ✓ dall'elaborazione dei dati acquisiti per la valutazione acustica è emerso che in condizione post-operam gli incrementi di rumorosità sono entro i imiti legislativi o nulli in corrispondenza dei ricettori osservati;

- ✓ il rumore degli inverter e dei trasformatori si confonde con il rumore di fondo e l'impatto legato alla immissione di quest'ultimi è da ritenersi nullo.

Inoltre si evidenzia che considerando la tipologia dell'impianto nel periodo notturno è da escludersi qualsiasi emissione sonore poiché l'impianto non è in produzione.
Per quanto riguarda la messa in posa dei cavidotti per l'allaccio alla rete elettrica, gli scavi per il posizionamento della linea saranno realizzati con tempistiche di avanzamento molto dinamiche, e dunque l'impatto derivato da questa tipologia di interventi sarà estremamente ridotto.
In generale dunque, tenuto conto delle caratteristiche del cantiere, della limitatezza temporale delle operazioni di realizzazione degli impianti e del margine esistente tra il livello sonoro atteso ai ricettori ed il limite normativo vigente, è quindi possibile affermare che l'impatto acustico indotto dal cantiere, qui considerato come attività rumorosa temporanea, è pienamente accettabile, fermo restando la necessità di rispettare le indicazioni contenute nella Legge 26 ottobre 1995, n. 447.
Nella zona d'installazione dell'impianto, non esistono ricettori sensibili (ospedali, case di riposo, scuole) così come definiti dalla normativa vigente.

Le **aree di cantiere** operative saranno oggetto delle seguenti misure tecniche/gestionali:

- ottimizzazione layout aree operative di cantiere/posizionamento impianti (orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza; sfruttamento del potenziale schermante delle strutture fisse di cantiere);
- selezione del metodo/tecnica alternativa (es. impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate, privilegiare l'impiego di macchinari di scavo a rotazione anziché a percussione, prevedere sistemi di movimentazione e carico di materiali sciolti a basso impatto, approvvigionamento di cemento e bentonite mediante autosilo equipaggiati con pompe silenziate, ecc.) privilegiando l'efficacia della tecnica nel rispetto del contenimento dei tempi di esposizione;
- protocollo di manutenzione delle parti mobili/vibranti (eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione; sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi; controllo e serraggio delle giunzioni; bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive; verifica della tenuta dei pannelli di

chiusura dei motori; utilizzazione di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio).

Le viabilità/piste di cantiere dovranno prevedere le seguenti attenzioni:

- esame periodico stato della pavimentazione (intervento in caso di formazione di buche per evitare il sobbalzo dei cassoni, dei carichi e delle sponde);
- ottimizzazione percorsi preferenziali entro le aree operative al fine di ridurre le movimentazioni in retromarcia (uso di avvisatori acustici).

La gestione delle attività di cantiere sarà altresì ispirata ai seguenti criteri generali:

- esecuzione simultanea di lavorazioni particolarmente rumorose, in una logica di prolungamento delle fasi di maggiore quiete, fermo restando le condizioni fissate dalle autorizzazioni in deroga;
- programma di formazione specifico al fine di evitare comportamenti rumorosi (es. evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati; attivazione del macchinario per il tempo strettamente necessario ad eseguire la lavorazione; ecc.).

Sulla base di quanto precedentemente esposto non sono state previste misure di mitigazione acustica, in quanto ad oggi non necessarie considerati i valori previsionali ottenuti.
In **fase di esecuzione** dell'impianto fotovoltaico non saranno prodotti rumori, quindi non è necessario prevedere nessuna opera di mitigazione.

5.8 Vibrazioni

5.8.1 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

L'installazione di un parco agrivoltaico, per le caratteristiche tecniche intrinseche, non è fonte di vibrazioni di rilievo.
Tuttavia la fase di costruzione e dismissione non è esente da tale impatto, dovuto essenzialmente al trasporto e all'assemblaggio dei vari pezzi e all'utilizzo di diverse macchine operatrici.

L'emissione di vibrazioni potrà essere di entità minima, legata principalmente alle lavorazioni per la cantierizzazione dell'impianto e delle superfici lungo la viabilità esistente per l'interramento del cavo di collegamento alla rete elettrica esistente.
Altro impatto sarà generato dalla macchina battipalo che avrà lo scopo di fissare al suolo i pali mozzi su cui si andranno a fissare i sostegni delle rastrelliere porta moduli.
In virtù delle lavorazioni previste e delle caratteristiche dell'area di progetto che, come detto, non vede la presenza di edifici residenziali né di edifici di natura storico-archeologica, si ritiene che il fattore di impatto in esame possa essere trascurato.

5.8.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

La componente ambientale "vibrazioni" non viene valutata in quanto il progetto non prevede di installare ed esercire dispositivi in grado di generare vibrazioni significative, dato che nell'impianto non sono sostanzialmente presenti parti in movimento, ad esclusione delle ventole di raffreddamento delle apparecchiature.
Possibili vibrazioni potranno essere indotte dal funzionamento di trasformatori ed inverter ma si tratta di vibrazioni che si esauriscono nell'ordine di pochi centimetri e possono essere utilizzate per la diagnostica dello stato manutentivo di attrezzature ed impianti ma non possono dare origine ad impatti e disturbi avvertibili all'esterno dell'ambiente in cui i trasformatori ed inverter sono installati.

5.8.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

Come anticipato pocanzi, le considerazioni da farsi per le vibrazioni prodotte dalle lavorazioni nella fase di dismissione sono analoghe e quelle della fase di costruzione.
Gli impatti, dunque, risultano essere trascurabili.

5.8.3 Mitigazioni e compensazioni

Sebbene le vibrazioni prodotte si stima siano pressoché trascurabili, al fine di mitigare ulteriormente gli impatti delle lavorazioni in fase di cantiere e di dismissione, si avrà cura di:

- Ottimizzare il numero di macchine operatrici presenti in cantiere;
- Ottimizzare la distribuzione delle macchine operatrici presenti in cantiere;

- Non mantenere in funzione gli apparecchi e le macchine, esclusi casi particolari, durante le soste delle lavorazioni;
- Per ridurre al minimo le vibrazioni, si utilizzeranno attrezzature tecnologicamente all'avanguardia nel settore e dotate di apposite schermature.

5.9 Campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici

Per quanto riguarda il campo elettromagnetico generato dalle singole apparecchiature installate nelle cabine, non esistendo un modello matematico che permetta il calcolo preventivo, si sottolinea che tutte le apparecchiature installate rispetteranno i requisiti di legge e tutte le normative tecniche riguardo la compatibilità e le emissioni elettromagnetiche. In materia di inquinamento elettromagnetico, una delle problematiche più studiate è certamente quella concernente l'esposizione ai campi elettrici e magnetici dispersi nell'ambiente dalle linee di trasporto e di distribuzione dell'energia elettrica, la cui frequenza (50 Hz in Europa) rientra nella cosiddetta banda ELF (30 – 300Hz). I campi ELF, contraddistinti da frequenze estremamente basse, sono caratterizzabili mediante la semplificazione delle equazioni di Maxwell dei "campi elettromagnetici quasi statici" e quindi da due entità distinte:

- il campo elettrico, generato dalla presenza di cariche elettriche o tensioni e quindi direttamente proporzionale al valore della tensione di linea;
- il campo magnetico, generato invece dalle correnti elettriche.

In generale gli elettrodotti generano sia un **campo elettrico** che un **campo magnetico**.
Il campo elettrico è legato in maniera direttamente proporzionale alla tensione della sorgente; esso si attenua, allontanandosi da un elettrodotto, in maniera inversamente proporzionale alla distanza dai conduttori. Poiché i valori delle tensioni di linea variano poco con le correnti che le attraversano, l'intensità del campo elettrico può considerarsi, in prima approssimazione, costante.
La presenza di alberi, oggetti conduttori o edifici in prossimità delle linee riduce l'intensità del campo elettrico e, in particolare all'interno degli edifici si possono misurare intensità di campo fino a 10 (anche 100) volte inferiori a quelle rilevabili all'esterno.
L'intensità del campo magnetico generato in corrispondenza di un elettrodotto dipende invece dall'intensità della corrente circolante nel conduttore; tale flusso risulta estremamente variabile sia nell'arco di una giornata sia in base alla stagione.

Non c'è alcun effetto schermante nei confronti dei campi magnetici da parte di edifici, alberi o altri oggetti vicini alla linea, quindi, all'interno di eventuali edifici circostanti si può misurare un campo magnetico di intensità comparabile a quello riscontrabile all'esterno.

È noto che sia il campo elettrico che il campo magnetico decadono all'aumentare della distanza dalla linea elettrica, ma mentre il campo elettrico è facilmente schermabile da oggetti quali legno, metallo, ma anche alberi ed edifici, il campo magnetico non è schermabile dalla maggior parte dei materiali di uso comune. L'analisi del campo elettromagnetico generato dai cavidotti e la valutazione relativa ai vari componenti dell'impianto fa riferimento ai limiti previsti dall' applicazione del D.M. 20 Maggio 2008 con riferimento al D.P.C.M. del 8 Luglio 2003.

Il citato D.P.C.M. 8 luglio 2003 fissa i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dall'esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento ed all'esercizio degli elettrodotti, in particolare:

- **art. 3 comma 1**: nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μT per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci;
- **art. 3 comma 2**: a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μT, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio;
- **art. 4 comma 1**: nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Lo stesso DPCM, all'art 6, fissa i parametri per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti, per le quali si dovrà fare riferimento all'obiettivo di qualità (**B = 3 µT**) di cui all'art. 4 sopra richiamato ed alla portata della corrente in servizio normale.

L'allegato al Decreto 29.05.2008 definisce quale fascia di rispetto lo spazio circostante l'elettrodotto, che comprende tutti i punti al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Ai fini del calcolo della fascia di rispetto si omettono verifiche del campo elettrico, in quanto nella pratica questo determinerebbe una fascia (basata sul limite di esposizione, nonché valore di attenzione pari a 5 kV/m) che risulta sempre inferiore a quella fornita dal calcolo dell'induzione magnetica.

Pertanto, nei successivi paragrafi sono state calcolate le fasce di rispetto dagli elettrodotti del progetto in esame, facendo riferimento al limite di qualità di 3 µT.

Alla frequenza di 50 Hz il campo elettrico (misurato in V/m) e quello magnetico (misurato in T) possono essere considerati disaccoppiati, e analizzati, dal punto di vista fisico-matematico, separatamente.

Per sua natura il corpo umano (costante dielettrica molto diversa da quella dell'aria) possiede capacità schermanti nei confronti del campo elettrico. Il campo elettrico quindi ha, per i valori di campo generato da qualsiasi installazione elettrica convenzionale, effetti del tutto trascurabili (solo in prossimità di linee AT a 400 kV, tensione non raggiunta in Italia in nessuna linea di trasmissione AT, si raggiungono valori di 4 kV/m prossimi al limite di legge per zone frequentate, valore che si abbatte esponenzialmente all'aumentare della distanza dal conduttore). Il campo elettrico risulta proporzionale alla tensione del circuito considerato.

Viceversa, il corpo umano presenta una permeabilità magnetica sostanzialmente simile a quella dell'aria, per cui non presenta grandi capacità schermanti contro il campo magnetico, il quale lo attraversa completamente rendendo i suoi effetti più pericolosi di quelli del campo elettrico. Il campo magnetico è proporzionale al valore di corrente che circola nei conduttori elettrici ed i valori di corrente che si possono avere nelle ordinarie installazioni elettriche possono generare campi magnetici che possono superare i valori imposti dalle norme.

La normativa attualmente in vigore disciplina in modo differente i valori ammissibili di campo elettromagnetico, distinguendo i "campi elettromagnetici quasi statici" ed i "campi elettromagnetici a radio frequenza".

Nel caso dei campi quasi statici, ha senso ragionare separatamente sui fenomeni elettrici e magnetici e ha quindi anche senso imporre separatamente dei limiti normativi alle intensità del campo elettrico e dell'induzione magnetica.
Il modello quasi statico è applicato al caso della distribuzione di energia, in relazione alla frequenza di distribuzione dell'energia in rete che è pari a 50Hz.
In generale gli elettrodotti dedicati alla trasmissione e distribuzione di energia elettrica sono percorsi da correnti elettriche di intensità diversa, ma tutte alla frequenza di 50 Hz, e quindi tutti i fenomeni elettromagnetici coinvolti possono essere studiati correttamente con il modello per campi quasi statici.
Gli impianti per la produzione e la distribuzione dell'energia elettrica alla frequenza di 50 Hz, costituiscono una sorgente di campi elettromagnetici nell'intervallo 30-300 Hz.
Ai fini dei calcoli e delle valutazioni nei paragrafi seguenti è stata considerata normale condizione di esercizio quella in cui l'impianto trasferisce alla rete di trasmissione nazionale la massima produzione, cioè 34,406 MWP.
Questa ipotesi conduce a valutazioni cautelative con riferimento all'intensità massima della induzione magnetica generata.

5.9.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

Ante operam non sono presenti campi elettromagnetici, il contesto in cui si opera è prettamente agricolo con bassa densità di edifici e abitazioni, non vi sono dunque impianti industriali nei dintorni in grado di generare un ipotetico campo elettromagnetico.

5.9.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

Non sono previsti impatti elettromagnetici nella fase di costruzione dell'impianto.

5.9.3 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di esercizio

Come anticipato in premessa, l'impatto elettromagnetico indotto dall'impianto in progetto risulta determinato da:

- linee AT in cavidotti interrati;
- linee MT in cavidotti interrati;
- Trasformatori di tensione BT/MT;

- Trasformatore MT/AT;
- Sbarre AT.

In genere i cavi di AT interrati verranno posizionati ad una profondità minima di 1,5 metri e possono essere disposti a terna piana o a trifoglio (Figura 139).
Nei pressi dell'area delimitata dalla recinzione della Sotto Stazione Elettrica Utente non è prevista la presenza di persone dal momento che l'accesso alla stessa è interdetto al pubblico trattandosi di aree private.
Per quanto riguarda le tratte dei cavi interni al campo fotovoltaico, i cavidotti in MT, saranno posati ad una profondità pari a 1,2m lungo la viabilità interna necessaria per eseguire operazioni di manutenzione in caso di guasto dei moduli o delle cabine di trasformazione.
Avendo previsto l'interramento di ogni cavo ad una profondità di almeno 1.50 m (nel caso AT) e 1,2m (nel caso MT) rispetto al piano campagna, è stato possibile ridurre l'impatto paesaggistico e ridurre in maniera significativa anche il campo elettrico ed il campo magnetico, tenendo conto che non è prevista la permanenza stabile di persone per oltre 4 ore né tantomeno è prevista la costruzione di edifici.
I cavi delle linee interrate sono costituiti generalmente da un conduttore cilindrico, una guaina isolante, una guaina conduttrice ed un rivestimento protettivo.

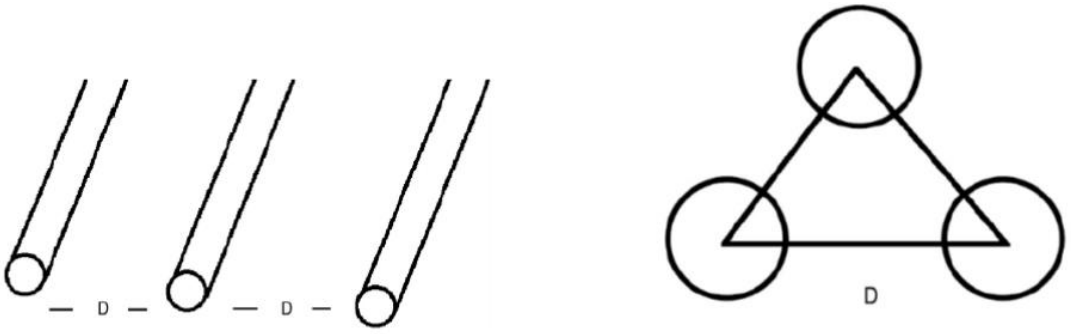


Figura 139: Configurazione piana (a sinistra) e a trifoglio (a destra) di tre conduttori.

In prossimità delle linee elettriche si generano sempre un campo elettrico ed un campo magnetico a frequenza industriale (50Hz). L'intensità del campo elettrico dipende principalmente dalla tensione della linea e aumenta al crescere della tensione; il suo valore efficace è massimo in prossimità della linea ma decresce rapidamente allontanandosi da essa.

Nel caso di linee elettriche interrate i campi elettrici già al disopra delle linee *sono insignificanti* e sempre minori rispetto alle linee aeree grazie all'effetto schermante del rivestimento del cavo e del terreno.

Il *campo magnetico* di una linea elettrica dipende dall'intensità della corrente che circola nei conduttori. Occorre effettuare un calcolo previsionale del campo di induzione magnetica generato da un cavidotto, anche se interrato, perché non è praticabile una sua schermatura mediante materiali ad alta permeabilità magnetica.

Il campo d'induzione magnetica è regolato dalla legge di Biot-Savart: esso è direttamente proporzionale all'intensità di corrente che circola nei conduttori e inversamente proporzionale alla distanza.

Nel presente progetto occorre tenere presente che il cavidotto è una linea trifase, cioè composto da una terna di correnti di uguale intensità ma sfasate nel tempo. Poiché il campo magnetico, in ogni punto dello spazio circostante, è dato dalla composizione vettoriale dei contributi delle singole correnti alternate, ne deriva un effetto di mutua compensazione di tali contributi tanto maggiore quanto più vicine tra loro sono le sorgenti, fino ad avere una compensazione totale se le tre correnti fossero concentriche.

A differenza delle linee aeree, per le quali la distanza minima è limitata dalla necessaria distanza tra le fasi e dipende dalla tensione di esercizio, durante la posa delle linee in cavo è possibile collocare i conduttori a poche decine di centimetri l'uno dall'altro; questo permette di ottenere un sostanziale abbattimento del campo magnetico già a poca distanza.

I campi ELF oltre che misurati possono essere stimati attraverso l'utilizzo di programmi di calcolo per la cui applicazione è necessaria la conoscenza di alcuni dati della linea elettrica. In particolare serve conoscere le caratteristiche geometriche della linea (diametro dei conduttori e loro reciproca posizione spaziale, distanza da terra), le sue caratteristiche elettriche (tensione, intensità di corrente) e la posizione (distanza e altezza) del punto dove devono essere valutati i campi rispetto ai conduttori della linea.

Il calcolo che segue si rifà direttamente alle indicazioni della norma CEI 211-4 "*Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche*" pubblicata dal Comitato Elettrotecnico Italiano nel luglio 1996. Trascurando il calcolo di verifica del campo elettrico che, per come detto in precedenza, risulta non significativo per le linee elettriche interrate, l'algoritmo di calcolo utilizzato per il calcolo dell'induzione magnetica generata da una linea ha come punto di partenza la

legge Biot-Savart che consente di calcolare in un generico punto dello spazio il valore dell'induzione magnetica B prodotta da un conduttore rettilineo percorso da una corrente I attraverso la:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi}\frac{I}{d}\hat{u}_i \times \hat{u}_r$$

Dove:

d = distanza tra il conduttore e il punto di calcolo;

$\hat{u}_i$ x $\hat{u}_r$ = prodotto vettoriale dei versori che indicano il verso della corrente e della relativa normale.

Sviluppando la relazione precedente per un insieme di N conduttori rettilinei, orizzontali e paralleli fra loro, e dette x_i e y_i le coordinate del conduttore i-esimo, le componenti x e y totali dell'induzione magnetica generata nel punto dello spazio (x, y) dall'intera configurazione di conduttori possono essere espresse attraverso le seguenti relazioni:

$$B_x = \frac{\mu_0}{2\pi}\sum_{i=1}^{N} I_i \frac{(y_i - y)}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$$

$$B_y = \frac{\mu_0}{2\pi}\sum_{i=1}^{N} I_i \frac{(x - x_i)}{(x - x_i)^2 + (y - y_i)^2}$$

In prima approssimazione l'induzione magnetica generata da un conduttore singolo si può calcolare con la seguente formula (Biot e Savart):

$$B = \frac{0{,}2 \cdot I}{r}$$

dove B rappresenta l'induzione magnetica misurata in micro Tesla (μT), I la corrente in ampere (A) e r la distanza in metri (m).

Per una linea trifase costituita da tre conduttori piani, tipicamente presente in ambito industriale, l'andamento rispetta la seguente formula:

$$B = \frac{0{,}35 \cdot I \cdot D}{r^2}$$

dove **D** è la distanza tra i due conduttori in metri.

Se i tre conduttori sono posati nella configurazione a trifoglio l'induzione magnetica si può calcolare con la seguente formula:

$$B = \frac{0{,}25 \cdot I \cdot D}{r^2}$$

Sulla base dei dati di progetto, riferiti al cavidotto di connessione in antenna a 36kV, è stato possibile determinare:

Tensione nominale della linea: 36kV

Corrente massima cavidotto esterno: 536,24 A;

profondità di 1,5 m nell'ipotesi di considerare i cavi a contatto tra loro con posa a trifoglio.

Otteniamo la seguente DPA:

$$R' = 0{,}286 * \sqrt{0{,}0627 * 536{,}24} = 1.66\ m$$

Per le considerazioni sopra svolte, per le indicazioni che vengono dalla letteratura scientifica e per le risultanze di calcolo, si può affermare che il costruendo cavidotto a 36 kV darà contributi in termini di campo elettrico e di induzione magnetica che nei riguardi delle abitazioni più prossime risulteranno al di sotto dei limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità di cui al DPCM 8 luglio 2003 e che entro una fascia di 3 m non risultano risiedere ricettori sensibili. Quindi è possibile concludere che, approssimando al metro successivo, mantenendo una distanza di circa 2m la DPA, il campo di induzione magnetica risulterà inferiore a valore di qualità.

La connessione all'interno del campo delle cabine di trasformazione del generatore fotovoltaico è realizzata attraverso tre conduttori unipolari in rame, con tipo di isolante ad alto modulo elastico, schermati sotto guaina di PVC e disposti a trifoglio alla profondità di circa 1,2 m.

Il *campo elettrico* risulta ridotto in maniera significativa per l'effetto combinato dovuto alla speciale guaina schermante del cavo ed alla presenza del terreno che presenta una costante dielettrica elevata.

Per i motivi sopra elencati, il campo elettrico risulta ampiamente entro i limiti di legge e non è necessario considerarlo nei calcoli e nei grafici che seguono. Per il calcolo previsionale del campo d'induzione magnetica generato dalla linea, si è utilizzato uno schema che si basa sul modello matematico bidimensionale dei conduttori rettilinei, paralleli ed indefiniti, secondo quanto indicato dalla Norma CEI 211-4. Il terreno è stato supposto completamente permeabile al campo magnetico. Nella Figura 140 è schematizzato il tipo di posa dei cavi utilizzato nella simulazione (situazione peggiorativa).

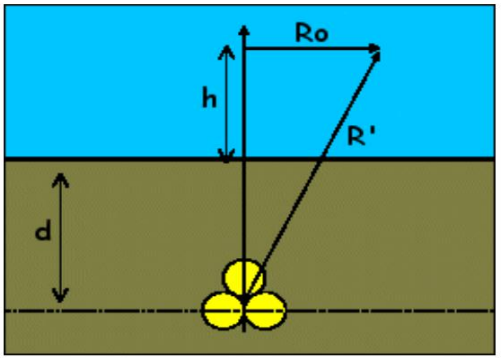


Figura 140 - Schema di posa per la simulazione

Rovesciando la logica, è anche possibile calcolare la distanza R' dal baricentro dei conduttori, alla quale l'induzione magnetica si riduce al valore dell'obiettivo di qualità di 3 μT:

$$R' = 0{,}286 \cdot \sqrt{S \cdot I}$$

Per il cavo MT di connessione dell'impianto alla SSE, assumendo la posa di cavi unipolari a triangolo, la distanza dall'asse della linea a livello del suolo (h=0) R_0 (figura 141), oltre la quale l'induzione magnetica scende al di sotto dell'obiettivo di qualità di 3 μT (d è la profondità di posa):

$$R_0 = \sqrt{0{,}082 \cdot P \cdot I - d^2}$$

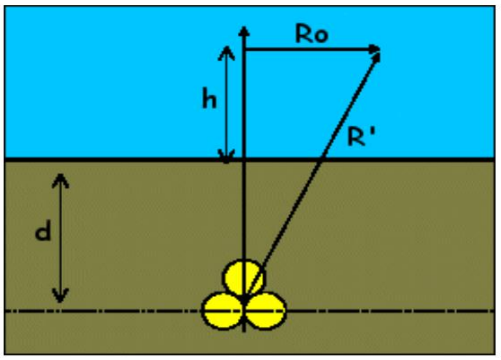


Figura 141 - Schema e distanze di cavi interrati posati a triangolo (CEI 106-11)

Sulla base dei dati di progetto

Tensione nominale della linea: 30kV;

Corrente massima cavidotto esterno di collegamento tra l'impianto e la SSE: 643,49 A;

ad una profondità di 1,2 m con disposizione a trifoglio.

Otteniamo una DPA pari a:

$$R' = 0{,}286 * \sqrt{0{,}0414 * 643{,}49} = 1.48\ m$$

Per le considerazioni sopra svolte, per le indicazioni che vengono dalla letteratura scientifica e per le risultanze di calcolo, si può affermare che il costruendo cavidotto a 30 kV darà contributi in termini di campo elettrico e di induzione magnetica che nei riguardi delle abitazioni più prossime risulteranno al di sotto dei limiti di esposizione dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità di cui al DPCM 8 luglio 2003 e che entro una fascia di 2 m non risultano risiedere ricettori sensibili.

Le cabine di trasformazione hanno la funzione di alzare la bassa tensione di 630 volt alla tensione di utilizzo di 30kV. La sorgente che genera i campi magnetici all'interno di una cabina di trasformazione è essenzialmente il lato bassa tensione del trasformatore.
Anche per le cabine di trasformazione viene definita una DPA. Ai sensi del Decreto 29 maggio 2008 la fascia di rispetto deve essere calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli percorsa dalla corrente nominale BT in uscita dal trasformatore (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale (x) del cavo applicando la seguente relazione:

$$DPA = \sqrt{I} \cdot 0{,}40942 \cdot x^{0{,}5242}$$

La D.P.A. poi va considerata direttamente dai muri della cabina stessa.
Tenendo conto del caso in esame, è stato possibile determinare le seguenti distanze di prima approssimazione, considerando i seguenti Cabine di Trasformazione:

Potenza Trasformatore [kVA]	4299	8598
Tensione primaria [kV]	30	30
Tensione secondaria [kV]	0.63	0.63
Corrente secondaria [A]	3939,84	7879,69
Corrente primaria [A]	82,74	165,47
Sezione scelta [mmq]	400	400
Diametro dei cavi scelti [m]	0,0365	0,0365
DPA	4,533	6,411

Ragionando in modo analogo per quanto riguarda la SSE, lato utente, è stato possibile determinare:

Potenza Trasformatore [kVA]	30000
Tensione primaria [kV]	36
Tensione secondaria [kV]	30
Corrente secondaria [A]	577,37
Corrente primaria [A]	481,14
Sezione scelta [mmq]	300
Diametro dei cavi scelti [m]	0,0414
DPA	1,854

Per la valutazione della DPA delle sbarre AT a 36kV, previste nella SSE lato utente, sono ammissibili ad una linea aerea trifase a 36kV, con conduttori posti in piano ad una distanza reciproca di 2,2m, ed una altezza di circa 7,5m dal suolo, percorsi da correnti simmetriche ed equilibrate.

Nel caso in esame si ha:

- S (distanza tra i conduttori) = 2,2m;
- Pn= Potenza massima dell'impianto in progetto= 30MVA;
- Vn= Tensione nominale delle Sbarre AT= 36kV;
- Cosφ=0,9

Si avrà:

$$I = \frac{P_n}{V_n\sqrt{3}cos\varphi} = 543{,}6A$$

Utilizzando la relazione matematica approssimata per il calcolo della DPA, nel caso di cavi aerei, otteniamo:

$$R' = 0{,}34 * \sqrt{S * I} = 11{,}66m$$

Tenendo conto che, tale DPA ricade nel loto di intervento complessivo, il quale non prevede la presenza continua di personale oltre le 4 ore o la possibilità di edificazioni di immobili ad uso residenziale. Si può concludere che è rispettato il vincolo di esposizione al campo di induzione magnetica.

In base alle considerazioni ed ai calcoli eseguiti, non si riscontrano problematiche particolari relative all'impatto elettromagnetico dei componenti dell'impianto fotovoltaico in progetto in merito all'esposizione umana ai campi elettrici e magnetici.
Le valutazioni effettuate confermano la rispondenza alle norme vigenti dell'impianto dal punto degli effetti del campo elettromagnetico sulla salute umana.

5.9.4 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di dismissione

Non sono previsti impatti elettromagnetici nella fase di dismissione dell'impianto.

5.9.5 Mitigazioni e compensazioni in fase di costruzione ed esercizio

La guida CEI 106-12 prende in considerazione due metodi di mitigazione dei campi magnetici generati dalle cabine, indicando nel primo sicuramente la scelta più efficace e preferibile:

a) Agire sulla configurazione e componentistica della cabina eseguendo una o più delle seguenti azioni durante la messa in opera o la ristrutturazione della cabina:
   - **Allontanare le sorgenti di campo più pericolose** (quadri e relativi collegamenti al trasformatore) dai muri della cabina confinanti con l'ambiente esterno ove si vuole ridurre il campo. Infatti i collegamenti BT trasformatore-quadro sono in genere quelli interessati dalle correnti e quindi dai campi magnetici più elevati;
   - **Avvicinare le fasi dei collegamenti** utilizzando preferibilmente cavi cordati;
   - Disporre in modo ottimale le fasi, nel caso in cui si utilizzino per esse più cavi unipolari in parallelo;
   - **Utilizzare unità modulari compatte**;
   - Nel caso in cui il collegamento trasformatore-quadro BT fosse ancora realizzato con piattina di rame nudo, sostituirlo con cavi posati possibilmente al centro della cabina;
   - **Utilizzare cavi tripolari cordati, piuttosto che cavi unipolari, per gli eventuali collegamenti entra-esci in Alta Tensione**. Infatti, in particolare i circuiti che collegano le linee AT ai relativi scomparti di cabina (nel caso appunto di collegamento in "entra-esci" della cabina alla rete) sono percorsi da una corrente che può essere dello stesso ordine di grandezza di quelle dei circuiti di bassa tensione. Meno importanti, dal punto di vista della produzione di campi elettromagnetici, sono invece i collegamenti tra il trasformatore ed il relativo scomparto del quadro AT; in questo

caso infatti la corrente è solamente di qualche decina di ampere e, generalmente, il percorso dei cavi interessa la parte più interna della cabina;

- Posizionare i trasformatori in modo che i passanti di alta tensione (correnti basse) siano rivolti verso la parete della cabina ed i passanti di bassa tensione (correnti alte) siano invece rivolti verso il centro della cabina (questo ovviamente se i problemi sono oltre le pareti e non sopra il soffitto o sotto il pavimento).
- **Utilizzare preferibilmente trasformatori in olio**, invece che in resina, poiché la cassa in ferro rende trascurabili i flussi dispersi nell'ambiente circostante, producendo un'efficace azione schermante

In ogni caso, anche durante la produzione dell'impianto fotovoltaico, nell'ipotesi sebbene remota che si riscontrassero valori di campo magnetico superiori ai limiti di legge, si ricorrerà alla tecnica della schermatura attraverso gli schermi magnetici o gli schermi conduttivi.
Nel primo caso, l'obiettivo della schermatura è quello di distogliere il flusso magnetico dal suo percorso, per convogliarlo in zone non presidiate da persone, mentre nel secondo, attraverso gli schermi conduttivi, si contrasta il flusso esistente con un altro contrario. La schermatura può essere limitata alle sorgenti (soprattutto cavi e quadri BT) o estesa all'intero locale cabina.

5.10 Inquinamento luminoso ed ottico

La radiazione luminosa comporta problemi di inquinamento luminoso, inteso come ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale e in particolare ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata ed in particolare oltre il piano dell'orizzonte (o verso la volta celeste), e di inquinamento ottico (o luce intrusiva), inteso come ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici e/o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione.
Lo studio dell'inquinamento luminoso deve valutare la compatibilità dell'intervento di progetto alle specifiche tecniche previste dalle normative di settore, relative alla progettazione, realizzazione e gestione degli impianti di illuminazione.

La sorgente luminosa deve rispondere ai requisiti richiesti relativi a tipologia, potenza elettrica assorbita, caratteristiche fotometriche intese come flusso luminoso, efficienza luminosa, curva fotometrica, temperatura di colore, indice di resa cromatica eccetera.

I criteri di progettazione, realizzazione e gestione degli impianti devono rispondere alle specifiche illuminotecniche richieste, in relazione soprattutto ai parametri geometrici che caratterizzano il posizionamento nello spazio dei corpi illuminanti, all'orientamento e alla regolazione del flusso luminoso. Lo studio dell'inquinamento luminoso deve inoltre valutare la compatibilità dell'ubicazione dell'intervento di progetto rispetto alle aree/zone di particolare tutela, quali ad esempio le aree circoscritte agli osservatori astronomici, individuate in funzione della categoria di osservatorio, le aree naturali protette e le aree di elevato valore ambientale/sociale/culturale, comunque individuate dalle autorità competenti nazionale, regionale e/o locale.

L'inquinamento luminoso è un'alterazione dei livelli di luce naturalmente presenti nell'ambiente notturno. Questa alterazione, più o meno elevata a seconda della località, può provoca danni di diversa natura:

- ✓ Danni ambientali: difficoltà o perdita di orientamento negli animali (uccelli migratori, tartarughe marine, falene notturne), alterazione del fotoperiodo in alcune piante, alterazione dei ritmi circadiani nelle piante, animali ed uomo (ad esempio la produzione della melatonina viene bloccata già con bassissimi livelli di luce). Nel 2001 è stato scoperto nell'uomo un nuovo fotorecettore che non contribuisce al meccanismo della visione, ma regola il nostro orologio biologico. Il picco di sensibilità di questo sensore è nella parte blu dello spettro visibile. Per questo le lampade con una forte componente di questo colore (come i LED) sono quelle che possono alterare maggiormente i nostri ritmi circadiani. Le lampade con minore impatto da questo punto di vista sono quelle al sodio ad alta pressione e, ancora meno dannose, quelle a bassa pressione;
- ✓ Danni culturali: aumento della brillanza e perdita di visibilità del cielo stellato soprattutto nei paesi più industrializzati. Il cielo stellato che è stato da sempre fonte di ispirazione per la religione, la filosofia, la scienza e la cultura in genere. Fra le scienze più danneggiate dalla sparizione del cielo stellato vi è inoltre l'astronomia sia amatoriale che professionale; un cielo troppo luminoso, infatti, limita fortemente l'efficienza dei telescopi ottici che devono sempre più spesso essere posizionati lontano da questa forma di inquinamento;

- ✓ Danno economico: spreco di energia elettrica impiegata per illuminare inutilmente zone che non andrebbero illuminate, come la volta celeste, le facciate degli edifici privati, i prati e i campi a lato delle strade o al centro delle rotatorie. Anche per questo motivo uno dei temi trainanti della lotta all'inquinamento luminoso è quello del risparmio energetico non contando inoltre le spese di manutenzione degli apparecchi, sostituzione delle lampade, installazione di nuovi impianti ecc...

Attualmente la prevenzione dell'inquinamento luminoso non è regolamentata da alcuna vigente legge nazionale. Le singole Regioni e Provincie autonome hanno tuttavia promulgato testi normativi in materia, mentre la norma UNI 10819 disciplina la materia laddove non esista alcuna specifica più restrittiva.

5.10.1 Analisi dello stato dell'ambiente (scenario di base)

Sulla base della normativa vigente, l'area interessata dall'installazione del parco non rientra neppure parzialmente entro le "zone di particolare protezione" afferenti ad osservatori astronomici poiché è situata a circa:

- 100 km dall'Osservatorio astronomico di Capodimonte – Napoli
- 85 km dall'Osservatorio Astronomico "Salvatore Di Giacomo" – Agerola (Napoli)
- 58 km dall'Osservatorio "ARESTA" – Petina (Salerno)
- 90 km dal Planetario di Caserta
- 106 km dall'Osservatorio di Torre la Specola

Di seguito si riportano le immagini ricavate da Google Earth con l'ubicazione dell'area d'impianto e relative distanze dagli Osservatori Astronomici sopra elencati.

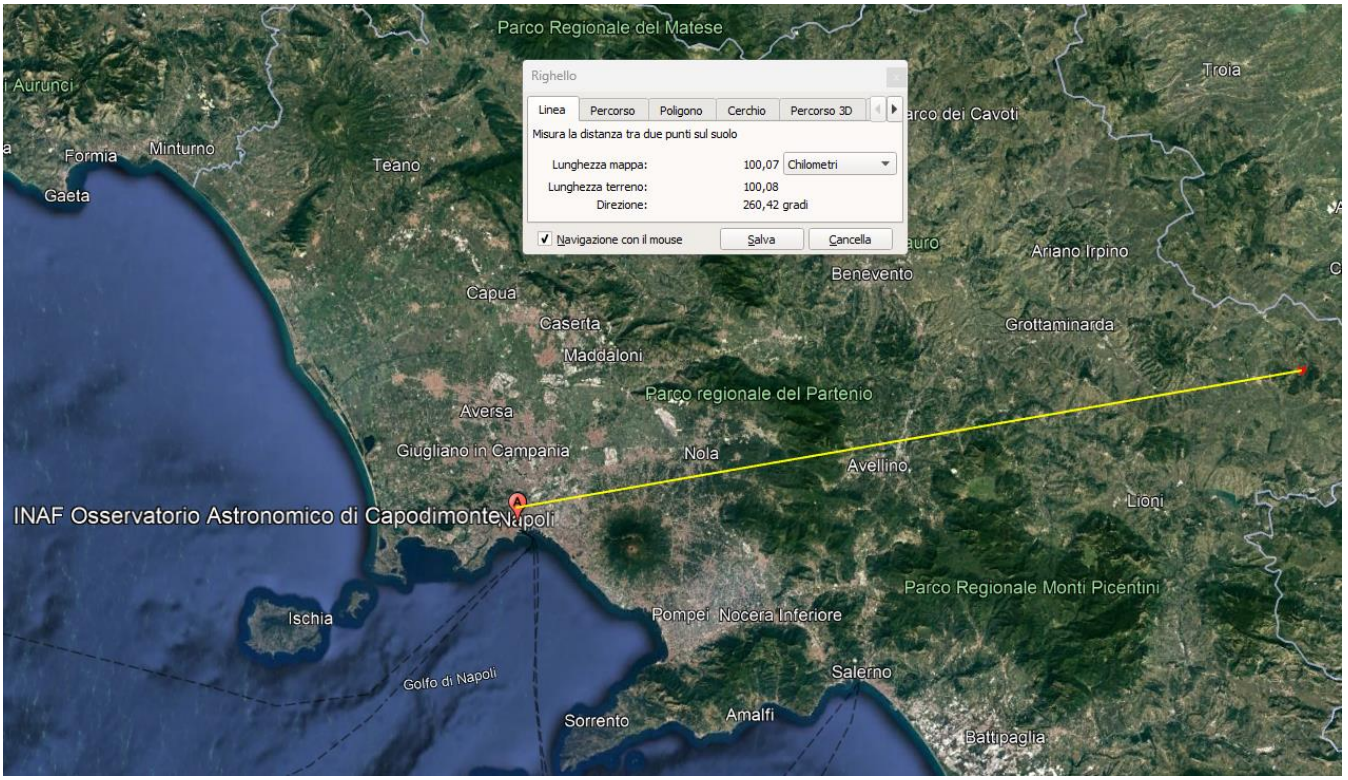


Figura 142. Distanza area di progetto dall'Osservatorio astronomico di Capodimonte – Napoli

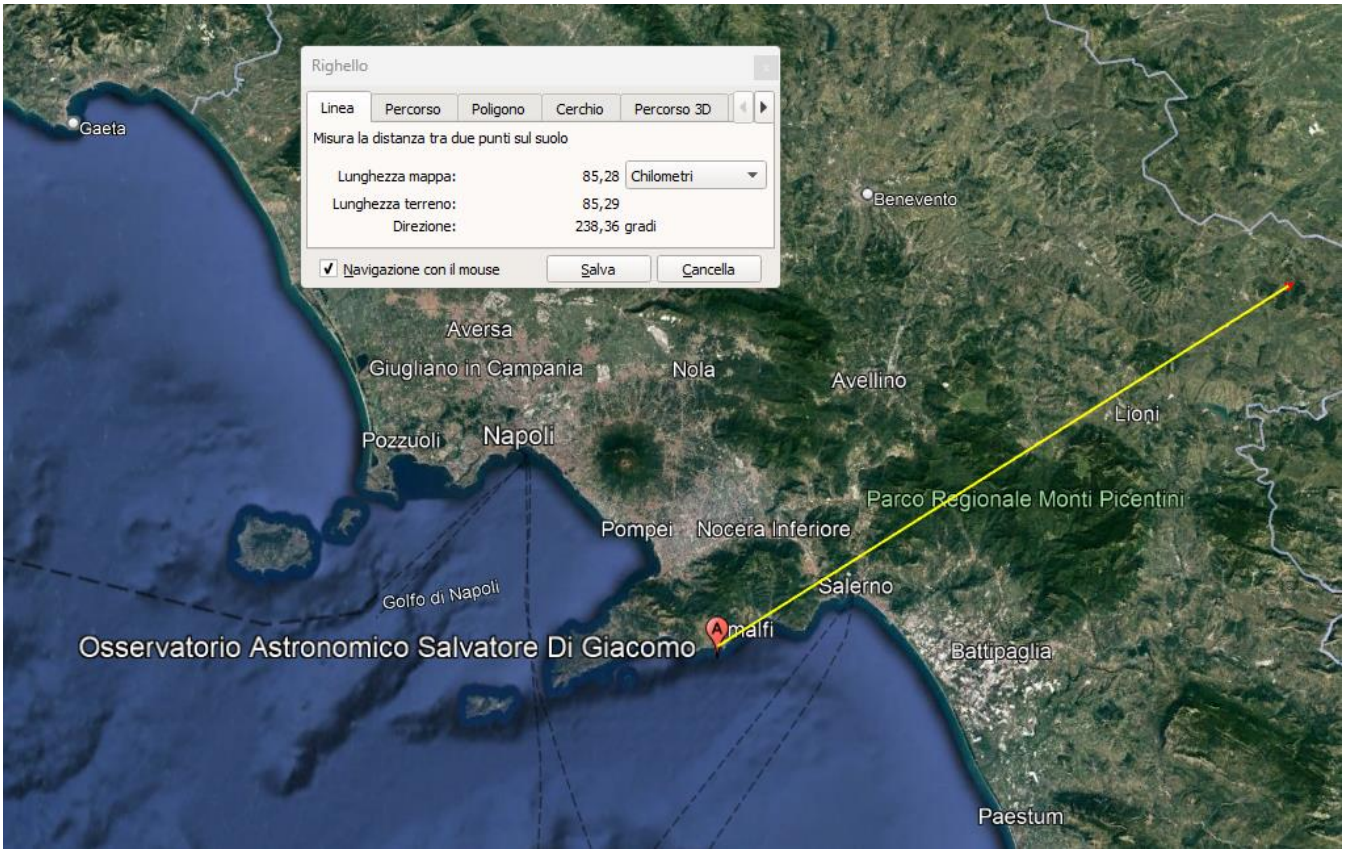


Figura 143. Distanza area di progetto dall'Osservatorio Astronomico "Salvatore Di Giacomo" – Agerola (Napoli)

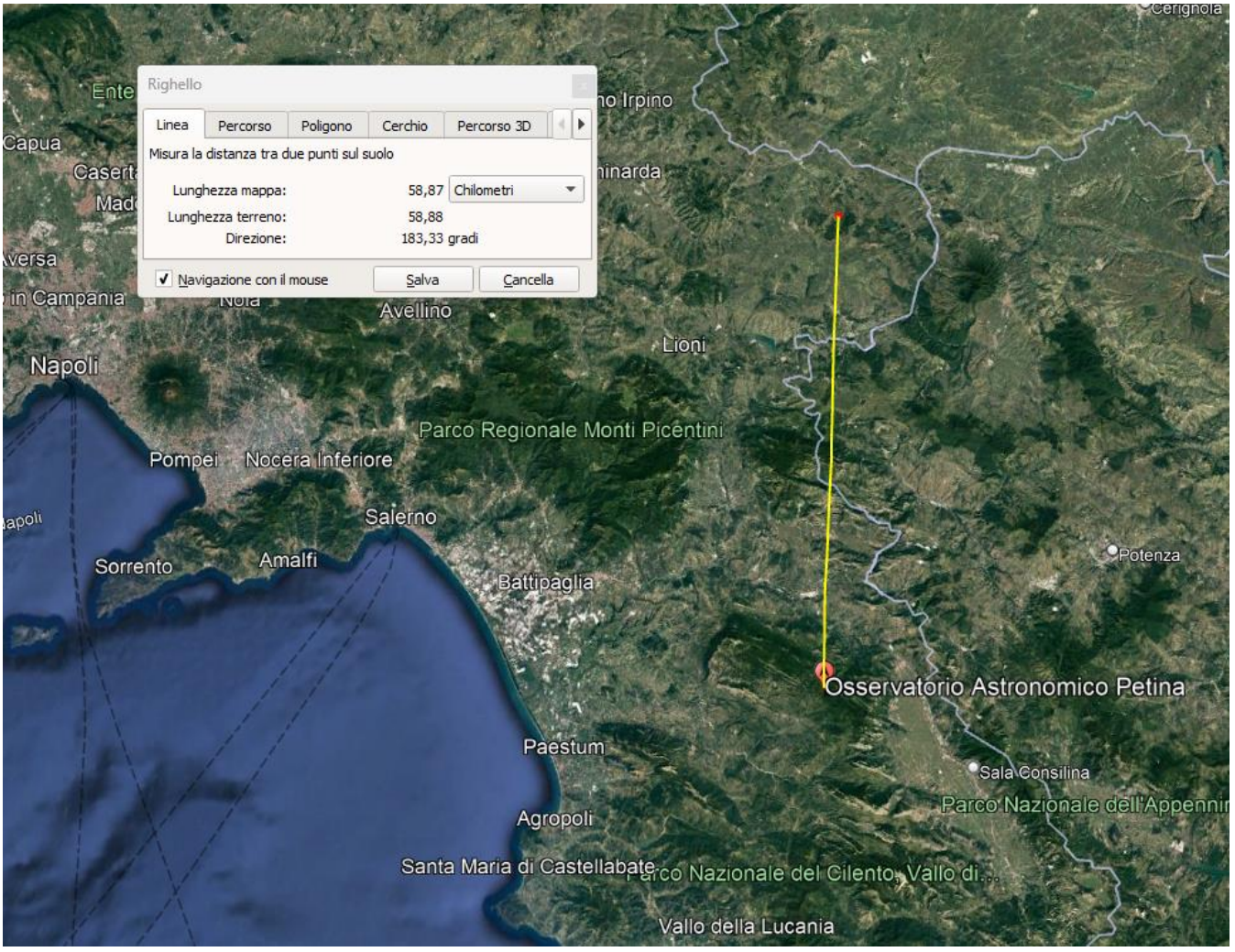


Figura 144. Distanza area di progetto dall'Osservatorio "ARESTA" – Petina (Salerno)

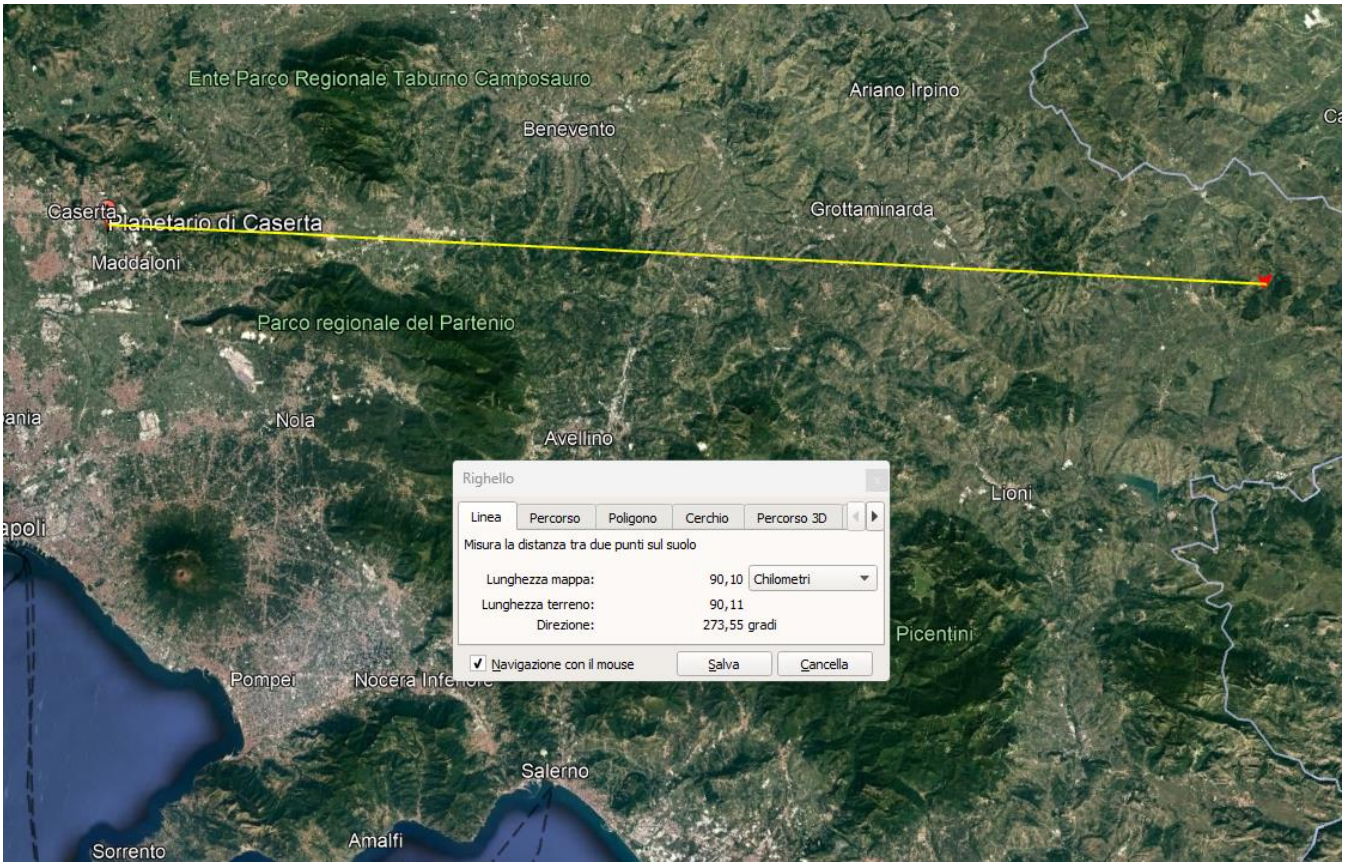


Figura 145. Distanza area di progetto dal Planetario di Caserta

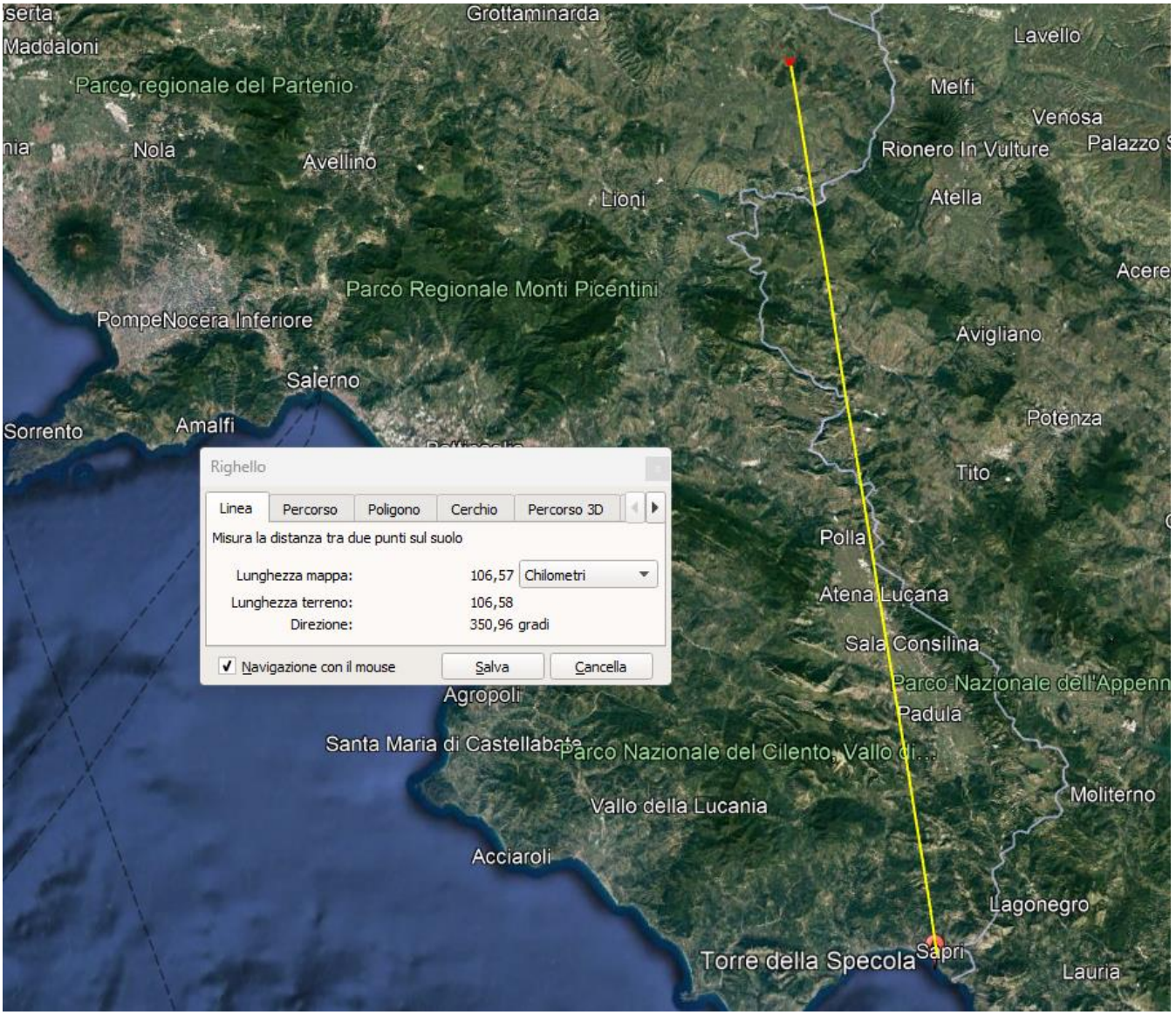


Figura 146. Distanza area di progetto dall'Osservatorio di Torre la Specola

Sulla base di quanto appena esposto dunque, il sito di progetto **NON RICADE** all'interno di zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso.

5.10.2 Analisi della compatibilità dell'opera: fase di costruzione

Nella fase di cantierizzazione si ritiene che non vi saranno problemi in termini di inquinamento luminoso dal momento che le lavorazioni avverranno di norma durante le ore diurne.

Nel caso siano previsti sistemi di illuminazione generale dell'area di cantiere, essi avranno lo scopo principale di illuminare l'area ai fini della sicurezza e, in ogni caso, saranno caratterizzati da un periodo di funzionamento limitato. Gli apparecchi dovranno in ogni caso essere installati secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

5.10.3 Analisi di compatibilità dell'opera: fase di esercizio

Gli impatti previsti, sia pur di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo, cioè dalle lampade, che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna del campo durante la fase di esercizio.

È previsto un impianto di illuminazione e videosorveglianza lungo il perimetro dell'area parco FV, seguendo il percorso della strada e la recinzione perimetrale.

Per quanto riguarda la tipologia di installazione, si riporta lo schema seguente:

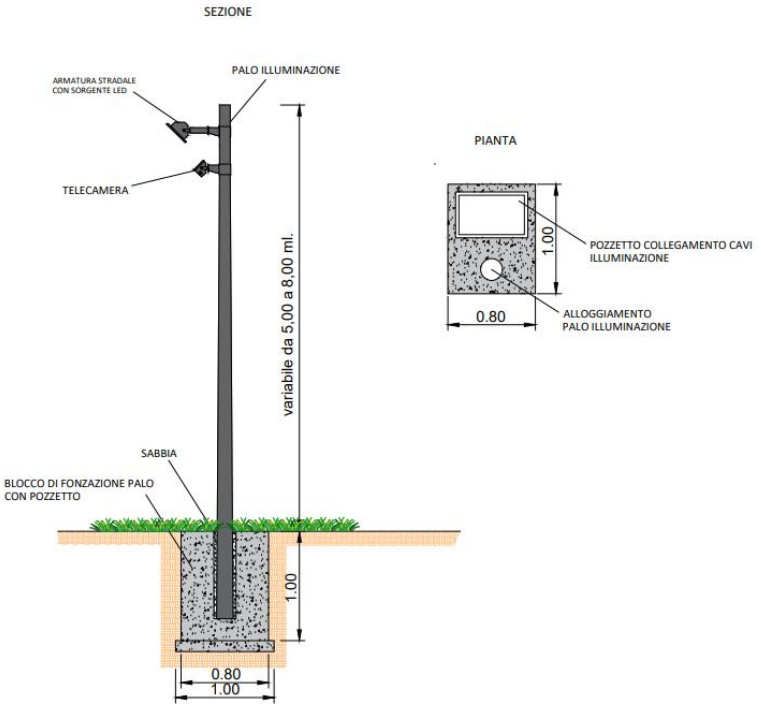


Figura 147: Tipologia di installazione.

Si installerà un impianto antiintrusione perimetrale comprensivo di filo di movimento, sensori perimetrali e tutto il necessario per rendere l'impianto funzionante. Inoltre verrà realizzata una trincea lungo il perimetro, per il passaggio del cavo dati necessario alla realizzazione dell'impianto di video

sorveglianza e del cavidotto di illuminazione. I pali per l'illuminazione saranno lampioni solari stradali con corpo illuminante a LED, collegati da un cavidotto di tubi in polietilene ad alta rigidità SN 4: Ø esterno 200 mm, Ø interno 172 mm.

Nella scelta del sistema di illuminazione, si è deciso di: impiegare lampade al vapore di sodio a bassa pressione di una tecnologia LED, che oltre ad assicurare un ridotto consumo energetico, presentano una luce con banda di emissione limitata alle frequenze più lunghe, lasciando quasi completamente libera la parte dello spettro corrispondente all'ultravioletto così da limitare gli effetti di interferenza a carico degli invertebrati notturni; di indirizzare il flusso luminoso verso terra, evitando dispersioni verso l'alto e al di fuori dell'area di intervento; di utilizzare esclusivamente ottiche schermate che non comportino l'illuminazione oltre la linea dell'orizzonte.

Per quanto riguarda la valutazione degli impianti fotovoltaici nei dintorni aeroportuali, di seguito viene valutata la compatibilità del progetto agrivoltaico proposto con i vincoli dell'aviazione civile e in particolar modo per le problematiche di safety derivanti dal fenomeno dell'abbagliamento (rif. ENAC - LG–2022/002-APT – VALUTAZIONE DEGLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI NEI DINTORNI AEROPORTUALI Ed. n. 1 del 26 aprile 2022).

Per il progetto in questione sono stati scelti dei pannelli in silicio monocristallino, meno comuni ma anche più costosi ed efficienti e assorbono la luce e assolutamente non la riflettono, come le precedenti tecnologie ormai obsolete.

Con riferimento alla circolare ENAC si precisa che l'impianto non verrà realizzato in ambito aeroportuale e l'aeroporto civile più vicino, a circa 62 km di distanza, è l'Aeroporto di Salerno - Costa d'Amalfi; l'aeroporto militare più vicino, circa 60 km è l'Aeroporto di Benevento-Olivola.

Rispetto ai vari sistemi di energia solare (quale solare termico, impianti a concentrazione solare, vetri fotovoltaici), il solare fotovoltaico con pannelli in silicio tende ad essere la tecnologia che offre ad oggi le migliori opportunità per gli aeroporti in quanto ha un profilo basso e un design modulare, compatibile con le superfici di limitazione degli ostacoli e con il sedime aeroportuale, consentendo di sfruttare tetti e spazi a terra negli aeroporti e nei dintorni.

La stessa circolare ENAC riconosce che il sistema è progettato per assorbire la luce solare (piuttosto che rifletterla), riducendo al minimo i potenziali impatti dell'abbagliamento e non attira la fauna selvatica, che rappresenta un pericolo critico per la safety in ambito aviazione.

Sulla base dei dati disponibili in letteratura e dall'analisi delle pratiche inviate all'Ente negli ultimi anni, è possibile fare le seguenti assunzioni in merito alla valutazione dell'impatto visivo causato dalle installazioni fotovoltaiche:

- L'intensità di una riflessione causata dai pannelli solari può variare dal 2% al 50% della luce incidente a seconda dell'angolo di incidenza, e, di conseguenza, a seconda del periodo dell'anno nel quale si svolge l'analisi. I moduli fotovoltaici di ultima generazione riflettono in media il 4- 5 % della luce incidente;
- Le linee guida pubblicate da altri Paesi mostrano che l'intensità dei riflessi dei pannelli solari è uguale se non inferiore a quella di uno specchio d'acqua e simile a quella causata del vetro. Inoltre gli effetti di riflessione sui pannelli solari sono significativamente meno intensi di molte altre superfici riflettenti comunemente presenti in un ambiente esterno.

Secondo l'ENAC un'analisi efficace relativa alle caratteristiche di riflettività dei materiali costituenti la superficie sulla quale l'installazione avrà luogo non è eseguibile se la superficie è costituita da terreno e/o vegetazione a causa della disomogeneità degli stessi e variabilità stagionale, e pertanto l'agrivoltaico, caratterizzato da filari di pannelli intervallati da filari di vegetazione, andrebbe in deroga rispetto a questa analisi.

Considerato che l'impianto non verrà realizzato su sedime aeroportuale, la distanza oltre i limiti indicati dell'aeroporto più vicino, l'uso di pannelli al silicio non riflettenti e l'installazione di tipo agrivoltaico munito di fascia di mitigazione perimetrale, si può quindi affermare che il progetto proposto non sia di interesse aeronautico.

Tuttavia per i grandi impianti, o laddove ne ricorrano i presupposti, è possibile prevedere un periodo di monitoraggio dell'opera da parte del Gestore Aeroportuale, con particolare attenzione ad eventuali "*occurence reports*" da parte degli equipaggi di volo o segnalazioni provenienti dal personale in torre di controllo. Si suggerisce un periodo di monitoraggio pari a due cicli solari.

5.10.4 Mitigazioni e compensazioni

Al fine di contenere il potenziale inquinamento luminoso, nonché di agire nel massimo rispetto dell'ambiente circostante e di contenere i consumi energetici, l'impianto perimetrale di illuminazione notturna sarà realizzato facendo riferimento ad opportuni criteri progettuali quali:

- ✓ utilizzare dissuasori di sicurezza, ossia l'impianto sarà dotato di un sistema di accensione da attivarsi solo in caso di allarme intrusione;
- ✓ impiegare, ovunque sia possibile, lampade al vapore di sodio a bassa pressione. Tali lampade, oltre ad assicurare un ridotto consumo energetico, presentano una luce con banda di emissione limitata alle frequenze più lunghe, lasciando quasi completamente libera la parte dello spettro corrispondente all'ultravioletto. Ciò consente di limitare gli effetti di interferenza a carico degli invertebrati notturni che presentano comportamenti di "fototassia";
- ✓ indirizzare il flusso luminoso verso terra, evitando dispersioni verso l'alto e al di fuori dell'area di intervento;
- ✓ utilizzare esclusivamente ottiche schermate che non comportino l'illuminazione oltre la linea dell'orizzonte.

L'analisi dei potenziali impatti relativi alla componente "inquinamento luminoso" viene svolta analizzando lo stato attuale degli apparati di illuminazione che insistono entro l'area oggetto di studio. Le figure seguenti riportano lo stato della brillanza superficiale del cielo notturno in Italia, specificando l'area di indagine identificata attorno al sito di progetto. Le informazioni relative alla brillanza superficiale del cielo notturno sono tratte dal sito:
http://www.inquinamentoluminoso.it/cinzano/mappeitalia.html.
In particolare, il significato concettuale delle grandezze nelle mappe è riassunto nella tabella seguente:

Grandezza	Cosa indica:
Brillanza artificiale a livello del mare	Inquinamento luminoso in atmosfera, aree più inquinate e più inquinanti
Brillanza totale con altitudine	Luminosità del cielo
Magnitudine limite	Visibilità delle stelle
Perdita di magnitudine	Degrado della visibilità delle stelle

Brillanza artificiale a livello del mare

La grandezza "Brillanza artificiale a livello del mare" indica l'inquinamento luminoso in atmosfera, le aree più inquinate e più inquinanti.
La mappa mostra la brillanza artificiale del cielo notturno allo zenith in notti limpide normali nella banda fotometrica V, ottenute per integrazione dei contributi prodotti da ogni area di superficie circostante per un raggio di 200 chilometri da ogni sito.

Ogni contributo è stato calcolato tenendo conto di come si propaga nell'atmosfera la luce emessa verso l'alto da quell'area e misurata con i satelliti DMSP. La mappa ha lo scopo di comprendere e confrontare la distribuzione dell'inquinamento luminoso. Le mappe della brillanza artificiale del cielo notturno a livello del mare sono utili per confrontare i livelli di inquinamento luminoso in atmosfera prodotti dalle varie sorgenti o presenti nelle varie aree e intendono mostrare i livelli di inquinamento nell'atmosfera più che la visibilità delle stelle o la luminosità effettiva del cielo in un sito.
Il limite effettivo di invisibilità grossomodo sta tra l'arancio e il rosso (dove la brillanza artificiale è circa sei volte la brillanza naturale di riferimento).

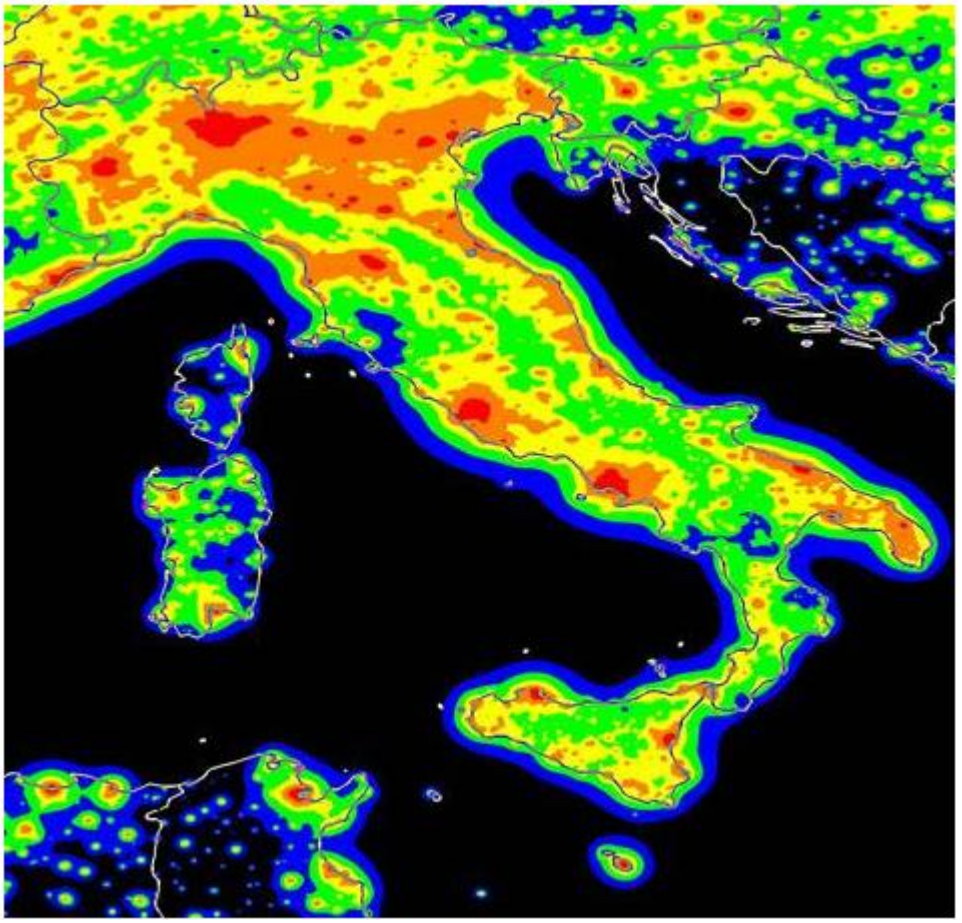


Figura 148 - Brillanza artificiale del cielo notturno a livello del mare (Fonte; The artificial night sky brightness mapped from DMSP Operational Linescan System measurements P. Cinzano (1), F. Falchi (1), C.D. Elvidge (2), Baugh K. (2) ((1) Dipartimento di Astronomia Padova, Italy, (2) Office of the director, NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, CO), Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 318, 641-657 (2000))

I livelli della brillanza artificiale sono espressi come frazione della brillanza naturale di riferimento (8.61 107 ph cm-2 s-1 sr-1 oppure 252 µcd/mq).

<11%	nero
11-33%	blu
33-100%	verde
1-3	giallo
3-9	arancio
>9	rosso

Tabella 46 - Corrispondenza tra colori mappa e livello brillanza artificiale del cielo.

Brillanza totale del cielo notturno

La mappa della brillanza totale del cielo notturno fornisce un'indicazione della qualità del cielo notturno in un territorio. Essa è stata calcolata allo zenith tenendo conto dell'altitudine e della brillanza naturale del cielo (anch'essa funzione dell'altitudine).

Le aree più buie (colore bianco) sembrano leggermente più estese in questa mappa che in quella della brillanza artificiale a livello del mare. Si tratta di un effetto apparente dovuto all'ampio intervallo tra livelli diversi (0.5 magnitudini per secondo d'arco quadrato) che non mette in evidenza le aree dove la brillanza artificiale è solo una frazione di quella naturale.

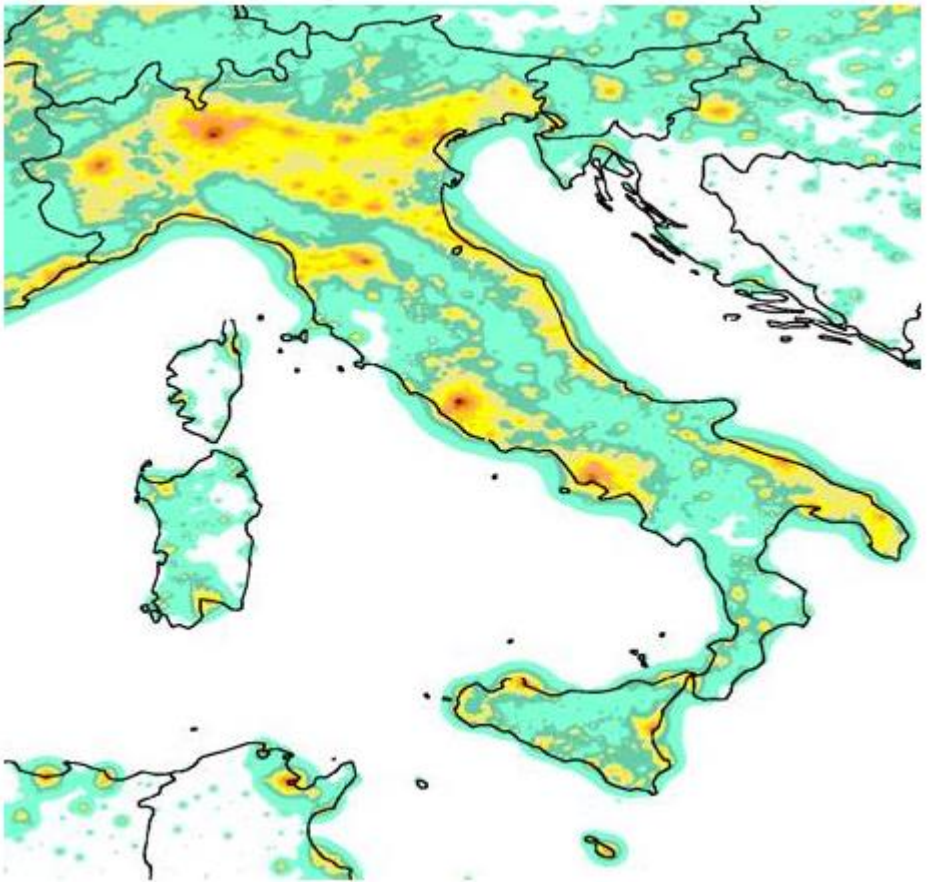


Figura 149 - Brillanza totale del cielo notturno a livello del mare (Fonte: Naked eye star visibility and limiting magnitude mapped from DMSP-OLS satellite data, P. Cinzano (1), F. Falchi (1), C.D. Elvidge (2)((1) Dipartimento di Astronomia Padova, Italy, (2) Office of the director, NOAA National Geophysical Data Center, Boulder, CO), Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 323, 34-46 (2001)).

La tabella riportata di seguito definisce la corrispondenza tra i livelli colorati nella mappa corrispondono e la brillanza totale in magnitudini per secondo d'arco quadrato e associa alla brillanza del cielo un giudizio qualitativo sulla sua luminosità allo zenith. Un cielo di 21 mag/arcsec2 può essere considerato estremamente luminoso per un sito che aveva un cielo molto buono.

>21.5	bianco
21-21.5	verde
20.5-21	verde scuro
20-20.5	kaki
19.5-20	giallo
19-19.5	giallo scuro
18.5-19	rosa
18-18.5	arancio
17.5-18	marrone
<17.5	rosso scuro

<19.5 mag/arcsec2	cielo fortemente luminoso
20 mag/arcsec2	cielo molto luminoso
20.5 mag/arcsec2	cielo luminoso
21 mag/arcsec2	cielo poco luminoso
21.5 mag/arcsec2	cielo mediamente buio
>21.5 mag/arcsec2	cielo estremamente buio

Tabella 47 - Corrispondenza tra colori mappa e livello brillanza totale del cielo e valutazione qualitativa della luminosità allo zenith.

L'intorno dell'area di intervento si caratterizza, allo stato di fatto, da un valore di brillanza totale compreso tra 21 e 21,5 mag/arcsec2 (verde). Il cielo nell'intorno dell'area di intervento risulta, pertanto, mediamente buio. Come già evidenziato in precedenza, il progetto prevede l'illuminazione del sito con apparecchi di illuminazione, studiati per avere elevate performance ottiche e prestazionali, corredati di fotometrie certificate e installati con inclinazioni che rispettino a pieno la normativa vigente.
Tali apparecchi saranno inoltre corredati di sistemi per la diminuzione automatica del flusso a mezzanotte. La configurazione dell'apparecchio, la tipologia di ottica e la distribuzione del fascio luminoso permettono di controllare e direzionare la luce solo dove serve, eliminando ogni dispersione di flusso verso l'alto. Non è previsto alcun incremento di radiazione luminosa rivolta verso il cielo.
È lecito quindi considerare trascurabile l'impatto sull'inquinamento luminoso degli interventi previsti.

L'intervento in progetto prevede l'installazione del solo impianto di illuminazione dei manufatti della cabina e del perimetrale a scopo di emergenza, sicurezza e sorveglianza dell'area dotato di sensori di controllo che provvederanno ad attivare l'illuminazione e le telecamere di sorveglianza al manifestarsi di intrusione all'interno del perimetro monitorato.
In ragione della presenza della rete perimetrale che dovrebbe impedire l'intrusione della fauna di maggiore taglia (caprioli, cani, ecc.) si ritiene che l'accensione dell'impianto sarà legata a malaugurati

eventi di intrusione di origine antropica (furto, danneggiamenti, errori di accesso da parte dei manutentori, ecc.).

Nell'immagine seguente è riportata una planimetria della recinzione dell'impianto, impianti per la sorveglianza e illuminazione e fascia di mitigazione alberale perimetrale.

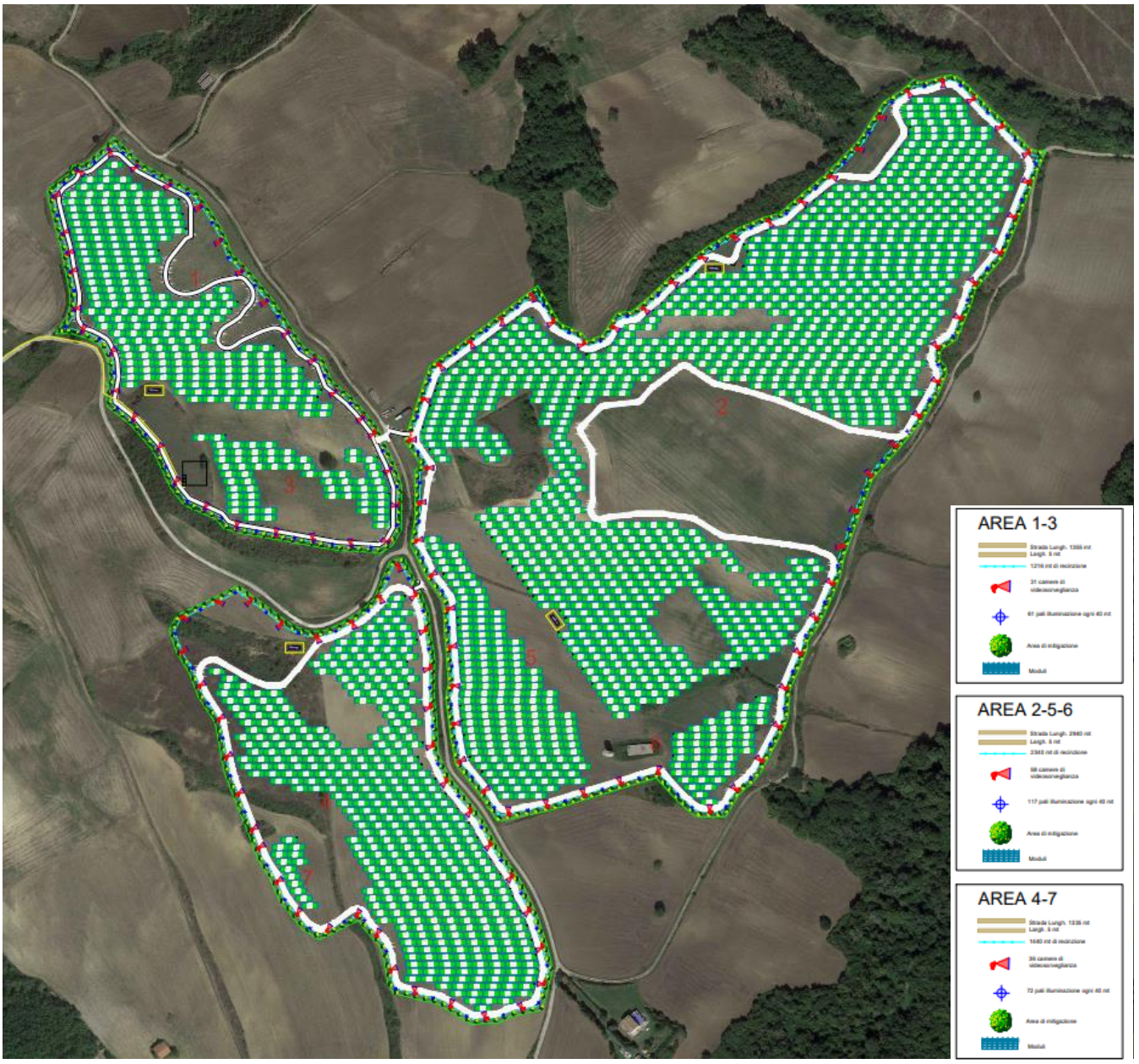


Figura 150: Planimetria dell'impianto con fascia alberata perimetrale, recinzioni e impianto videosorveglianza.

In relazione all'abbagliamento visivo, ossia la compromissione temporanea della capacità visiva dell'osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione diretta ad una intensa sorgente luminosa, si può

rilevare come l'abbagliamento indotto da un campo fotovoltaico potrebbe essere generato esclusivamente da una riflessione e diffrazione dei raggi solari operata dalla superficie vetrata dei moduli. A tale proposito, però, occorre sottolineare che le perdite per riflessione rappresentano un importante fattore nel determinare l'efficienza di un modulo fotovoltaico e ad oggi la tecnologia fotovoltaica ha individuato soluzioni in grado di minimizzare tale fenomeno.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è infatti protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza, il quale conferisce alla superficie del modulo un aspetto opaco.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino possono essere coperte esteriormente da un rivestimento trasparente antiriflesso grazie al quale penetra più luce nella cella, altrimenti la sola superficie in silicio rifletterebbe circa il 30% della luce solare.

In merito ai possibili fenomeni di abbagliamento che possono rappresentare un disturbo per l'avifauna e un elemento di perturbazione della percezione del paesaggio si sottolinea che tale fenomeno è stato registrato solo per alcune tipologie di superfici fotovoltaiche a specchio montate sulle architetture verticali degli edifici. In ragione della tipologia di impianto fotovoltaico e del necessario elevato coefficiente di assorbimento della radiazione luminosa da parte delle celle fotovoltaiche (bassa riflettanza dei moduli) si considera molto bassa e quindi trascurabile la possibilità del fenomeno di riflessione ed abbagliamento da parte dei moduli.

6 CONCLUSIONI SUGLI IMPATTI AMBIENTALI

Nella presente relazione, accanto ad una descrizione qualitativa della tipologia dell'opera, delle ragioni della sua necessità, dei vincoli riguardanti la sua ubicazione, sono stati individuati la natura e la tipologia degli impatti che l'opera genera sull'ambiente circostante inteso nella sua accezione più ampia.

Sono state valutate le potenziali interferenze, sia positive che negative, che la soluzione progettuale determina sul complesso delle componenti ambientali addivenendo ad una soluzione complessivamente positiva.

Infatti, a fronte degli impatti che si verificano nelle diverse fasi che possono essere individuate per il presente progetto, l'intervento produce indubbi vantaggi sull'ambiente antropico, soprattutto di carattere socio-economico.

È utile, infatti, ricordare che il progetto in esame rientra, ai sensi dell'art. 12 c. 1 del D. Lgs. 387/2003, tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili considerati di pubblica utilità indifferibili ed urgenti.

Pertanto, sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso del presente studio si può concludere che l'intervento genera un impatto positivo e compatibile con l'insieme delle componenti ambientali.