

**REGIONE MOLISE**

**PROVINCIA DI CAMPOBASSO  
COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA  
Contrada Montebello snc**

**Impianto Agro – Fotovoltaico APIDOR**

**PROGETTO DEFINITIVO**

Realizzazione impianto agro fotovoltaico denominato “APIDOR” con potenza di picco 12.480 kWp e potenza di immissione in rete 9.588 kW comprensivo delle opere di connessione alla rete di distribuzione 20kV

ELABORATO <b>STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE</b>	DATA 30/11/2021	
N° PAGINE: <b>216</b>	SCALA:-	LIVELLO PROG.: <b>PD</b>
CODICE ELABORATO: <b>RS06SIA0001A0</b>	ID E-DISTRIBUZIONE: <b>T0737896</b>	
<b>VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE</b>		

**REVISIONI**

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	30/11/2021	EMISSIONE	ING. FRANCESCO MULE' DOTT. GEOL. ANTONINO CACIOPPO DOTT. AGR. VITO MAZZARA ARCH. DAVIDE GANDOLFO	DOTT. GEOL. ANTONINO CACIOPPO	COSTEN

<p><b>Proponente</b></p> <p><b>QUANTUM PV 03 SRL</b></p> <p>Via Mannelli n° 5 00019 Tivoli (RM) P.IVA 15940861006 PEC: quantumpv03@legalmail.it</p>	 <p><b>Rilevamento, progettazione geologica ed ambientale: Geoingegneria s.e.t s.r.l.s.</b> Via G. Marconi 127 – 91014 Castellammare del Golfo P.iva : 02806000812</p> <p><b>I TECNICI INCARICATI</b></p> 
<p><b>Progettazione</b></p>  <p><b>Costen srl</b> Via Ninni Cassarà 15 91011 Alcamo (TP) C.F./P.IVA: 02804040810 info@costen.it</p>	<p><b>Spazio riservato per le approvazioni</b></p>

**Le opere previste nel presente progetto sono di pubblica utilità**

<b>OGGETTO: studio di impatto ambientale ai sensi dell'art. 22 dell'Allegato VII del D. Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. così come modificato dal D. Lgs. 104/2017 per la realizzazione impianto agro fotovoltaico denominato "APIDOR" con potenza di picco 12.480 kWp e potenza di immissione in rete 9.588 kW comprensivo delle opere di connessione alla rete di distribuzione 20kV.....</b>	<b>Pag. 1</b>
1. INTRODUZIONE.....	Pag. 2
1.1 SOGGETTO PROPONENTE.....	Pag. 3
2. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO.....	Pag. 4
2.1 DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	Pag. 4
2.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE.....	Pag. 7
4. SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO.....	Pag. 10
5. SEZIONE I – QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO.....	Pag. 12
5.1 ANALISI DELLA NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DI SETTORE.....	Pag. 12
5.1.1 LA NORMATIVA DI SETTORE.....	Pag. 12
5.1.2 LA NORMATIVA NAZIONALE.....	Pag. 20
5.2 ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE ENERGETICA.....	Pag. 22
5.2.1 LA PROGRAMMAZIONE ENERGETICA DELL'UNIONE EUROPEA.....	Pag. 22
5.2.1.1 LIBRO VERDE.....	Pag. 24
5.2.1.2 PACCHETTO PER IL CLIMA E L'ENERGIA 2020.....	Pag. 25
5.2.1.3 ACCORDO DI PARIGI.....	Pag. 27
5.2.1.4 LIBERALIZZAZIONE DEL MERCATO.....	Pag. 27
5.2.1.5 IL TERZO PACCHETTO ENERGIA.....	Pag. 29
5.2.1.6 SET PLAN.....	Pag. 29
5.2.2 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA NAZIONALE.....	Pag. 30
5.2.2.1 PIANO NAZIONALE INTEGRATO PER L'ENERGIA E IL CLIMA 2030	Pag. 30
5.2.2.2 LA STRATEGIA ENERGETICA NAZIONALE (SEN)	Pag. 34
5.2.2.3 PIANO DI AZIONE NAZIONALE PER L'EFFICIENZA ENERGETICA – PAEE 2017.....	Pag. 35
5.2.3 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE ENERGETICA REGIONALE.....	Pag. 36
5.2.3.1 PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR MOLISE).	Pag. 36
5.3. ANALISI DEGLI STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA.....	Pag. 39
5.3.1 PIANO PER LA TUTELA DELLA QUALITÀ DELL'ARIA AMBIENTE DELLA REGIONE MOLISE.....	Pag. 39
5.3.2 PIANO REGIONALE DI TUTELA DELLE ACQUE (PRTA).....	Pag. 42
5.3.3 PIANIFICAZIONE SOCIO-ECONOMICA.....	Pag. 47
5.3.4 PIANO REGIONALE DEI TRASPORTI.....	Pag. 52
5.3.5 PIANO DELLE BONIFICHE DELLE AREE INQUINATE.....	Pag. 53

5.3.6 PIANO FAUNISTICO VENATORIO	Pag. 53
5.3.7 AREE PROTETTE ISCRITTE ALL'ELENCO UFFICIALE AREE PROTETTE (EUAP).....	Pag. 54
5.3.8 RETE NATURA 2000.....	Pag. 56
5.3.9 IMPORTANT BIRD AND BIODIVERSITY AREAS (IBA).....	Pag. 59
5.3.10 PIANO DI TUTELA DEL PATRIMONIO (GEOSITI).....	Pag. 62
5.3.11 PIANO TERRITORIALE PAESISTICO REGIONALE.....	Pag. 63
2.3.12 USO DEL SUOLO E INDICE DI DESERTIFICAZIONE.....	Pag. 66
5.3.13 PIANO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DELLA REGIONE (P.A.I.)....	Pag. 68
5.3.14 VINCOLO IDROGEOLOGICO.....	Pag. 71
5.3.15 PIANO DI GESTIONE DEL RISCHIO ALLUVIONI.....	Pag. 72
5.3.16 CLASSIFICAZIONE SISMICA.....	Pag. 74
5.3.17 PIANO REGIONALE PER LA PROGRAMMAZIONE DELLE ATTIVITÀ DI PREVISIONE, PREVENZIONE E LOTTA ATTIVA PER LA DIFESA DELLA VEGETAZIONE CONTRO GLI INCENDI BOSCHIVI.....	Pag. 76
5.3.18 PIANO FORESTALE REGIONALE.....	Pag. 77
5.3.19 PIANO REGOLATORE GENERALE (PRG) DEL COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA.....	Pag. 79
5.3.20 COERENZA DELL'INTERVENTO CON GLI STRUMENTI DI PROGRAMMAZIONE E DI PIANIFICAZIONE.....	Pag. 80
6. SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE.....	Pag. 81
6.1 ANALISI DELLE ALTERNATIVE DI PROGETTO.....	Pag. 81
6.1.1 ALTERNATIVE STRUTTURALI-TECNOLOGICHE.....	Pag. 81
6.1.2 ALTERNATIVE POSSIBILI IN MERITO ALL'UBICAZIONE DEL SITO.....	Pag. 83
6.1.3 ALTERNATIVA ZERO.....	Pag. 84
6.2. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO.....	Pag. 86
6.2.1 OPERE CIVILI.....	Pag. 97
6.3. PIANO DI DISMISSIONE E SMANTELLAMENTO DELL'IMPIANTO A FINE ESERCIZIO.....	Pag. 98
7. SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	Pag. 101
7.1 PREMessa SULLE COMPONENTI AMBIENTALI INTERESSATE DALL'INDUSTRIA FOTOVOLTAICA.....	Pag. 101
7.2 VALORE AGGIUNTO: AGRO-FOTOVOLTAICO.....	Pag. 102
7.2.1 PECULIARITÀ DELL'IMPIANTO APIDOR.....	Pag. 104
7.3 VALORE AGGIUNTO: APICOLTURA.....	Pag. 105
7.3.1 OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA PER IL RESTAURO GEOLOGICO.....	Pag. 107
7.4 ATMOSFERA E CLIMA.....	Pag. 108
7.5 ATMOSFERA E CLIMA.....	Pag. 111
7.6 SUOLO E SOTTOSUOLO.....	Pag. 113

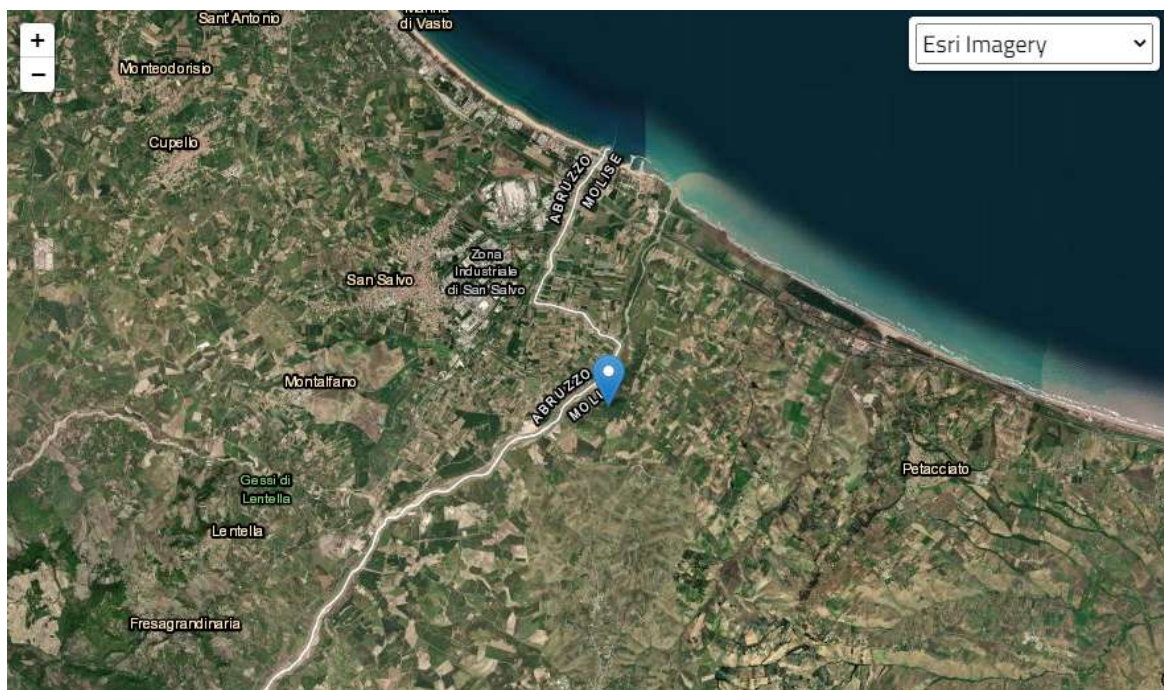
7.7 FAUNA, FLORA ED ECOSISTEMI.....	Pag. 115
7.7.1 EFFETTI SULLA BIODIVERSITÀ.....	Pag. 117
7.8 PAESAGGIO.....	Pag. 118
7.9 INQUINAMENTO LUMINOSO.....	Pag. 120
7.10 CROMATISMO, ABBAGLIAMENTO VISIVO ED EFFETTI SULL'AVIFAUNA.....	Pag. 120
7.11 RUMORE E VIBRAZIONI.....	Pag. 124
7.12 CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	Pag. 125
7.13 RIFIUTI.....	Pag. 126
7.14 CUMULO CON ALTRI PROGETTI.....	Pag. 127
7.14.1 ANALISI DELL'IMPATTO CUMULATIVO SULLA AVIFAUNA MIGRATRICE	Pag. 128
7.15 FATTORI SOCIOECONOMICI.....	Pag. 129
7.16 RISCHI PER LA SICUREZZA DEGLI OPERAI E DEL PERSONALE.....	Pag. 129
7.17 SALUTE PUBBLICA.....	Pag. 129
7.18 RISCHIO DI INCIDENTI.....	Pag. 130
7.19 INDIVIDUAZIONE DEI FATTORI DI IMPATTO AMBIENTALE SIGNIFICATIVI.....	Pag. 131
7.19.1 STIMA DEI FATTORI E DETERMINAZIONE DELL'INFLUENZA PONDERALE DI CIASCUN FATTORE SULLE SINGOLE COMPONENTI AMBIENTALI.....	Pag. 133
7.19.2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ELEMENTARI E DELL'IMPATTO GLOBALE.....	Pag. 137
8. ANALISI COSTI/BENEFICI.....	Pag. 138
8.1 PRODUCIBILITÀ ENERGETICA.....	Pag. 138
8.2 COSTI.....	Pag. 139
8.3 BENEFICI ECONOMICI.....	Pag. 141
8.4 CONSIDERAZIONI SUL CAMBIAMENTO CLIMATICO.....	Pag. 142
8.5 VALUTAZIONE SULLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> .....	Pag. 143
8.6 CONSIDERAZIONI SULL'ASPETTO SOCIO-POLITICO LEGATO ALLA TRANSIZIONE ECOLOGICA.....	Pag. 144
8.7 RICADUTE ECONOMICHE E OCCUPAZIONALI DELLO SVILUPPO DELLE FER AL 2030.....	Pag. 146
8.7.1 RICADUTE OCCUPAZIONALI GENERATE DALL'IMPIANTO.....	Pag. 147
8.8 PRODUTTIVITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA IN PROGETTO.....	Pag. 148
8.9 PRODUTTIVITÀ DELL'ATTIVITÀ DI APICOLTURA IN PROGETTO.....	Pag. 148
9. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	Pag. 150
9.1 DEFINIZIONI.....	Pag. 150
9.2 MISURE PER LIMITARE I DANNI PRODOTTI DALLE OPERAZIONI DI CANTIERE.....	Pag. 150
9.2.1 ATMOSFERA.....	Pag. 151
9.2.2. SUOLO.....	Pag. 154
9.2.2.1 MODALITÀ DI ACCANTONAMENTO E MANTENIMENTO DEI	Pag. 155

SUOLI.....	Pag. 165
9.2.3 RUMORE E VIBRAZIONI.....	Pag. 168
9.2.4 ACQUE SUPERFICIALI E SOTTERRANEE.....	Pag. 169
9.2.5 RIFIUTI.....	Pag. 171
9.2.6 SISTEMA MOBILITÀ.....	Pag. 171
9.2.7 SICUREZZA.....	Pag. 172
9.3 MISURE PER LA COMPONENTE BIOTICA.....	Pag. 172
9.3.1 BARRIERA VEGETALE.....	Pag. 173
9.3.1.1 TECNICHE DI IMPIANTO.....	Pag. 176
9.3.1.2 GESTIONE E MANUTENZIONE DELLA VEGETAZIONE ARBOREA ED ARBUSTIVA.....	Pag. 177
9.3.2 INERBIMENTO.....	Pag. 181
9.3.3 PROVENIENZA DEL MATERIALE VEGETALE.....	Pag. 182
9.3.4 ACQUE PIOVANE.....	Pag. 182
9.3.5 MISURE PER LA SALVAGUARDIA DELLA FAUNA.....	Pag. 182
9.3.5.1 SOTTOPASSI FAUNISTICI.....	Pag. 183
9.3.5.2 INCREMENTO DELLE NICCHIE ECOLOGICHE.....	Pag. 185
9.3.5.3 APICOLTURA.....	Pag. 186
9.3.6 INTERVENTI DI MANUTENZIONE.....	Pag. 187
9.4 MISURE AGRONOMICHE.....	Pag. 188
9.4.1 PERCENTUALE DI SUPERFICIE AGRICOLA.....	Pag. 188
9.5 MISURE COMPENSATIVE POST-DISMISSIONE IMPIANTO.....	Pag. 188
9.6 SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE.....	Pag. 190
10. PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO.....	Pag. 188
10.1 MONITORAGGIO AMBIENTALE.....	Pag. 192
10.1.1 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE ABIOTICA.....	Pag. 192
10.1.1.1 ATMOSFERA.....	Pag. 192
10.1.1.2 SUOLO.....	Pag. 198
10.1.1.3 SCARICHI IDRICI.....	Pag. 198
10.1.2 RUMORE.....	Pag. 198
10.1.2.1 RIFIUTI.....	Pag. 200
10.1.3 MONITORAGGIO DELLA COMPONENTE BIOTICA.....	Pag. 200
10.1.3.1 VEGETAZIONE E FLORA.....	Pag. 202
10.1.3.2 FAUNA ED ECOSISTEMI.....	Pag. 204
10.2 MODALITÀ DI GESTIONE E MONITORAGGIO TECNICO.....	Pag. 204
10.2.1 VERIFICHE E COLLAUDI.....	Pag. 204
10.2.2 SISTEMA DI CONTROLLO.....	Pag. 205
10.2.3 MANUTENZIONE E TARATURA.....	Pag. 206
10.2.4 ACQUISIZIONE E GESTIONE DEI DATI DI MONITORAGGIO.....	Pag. 206
10.2.4.1 ELABORAZIONE DATI IN FORMA CARTACEA.....	Pag. 206

10.2.4.2 ELABORAZIONE DATI IN FORMA INFORMATICA.....	Pag. 206
10.2.4.3 SISTEMA INFORMATIVO.....	Pag. 207
11. CONCLUSIONI.....	Pag. 208

**OGGETTO:** studio di impatto ambientale ai sensi dell'art. 22 dell'Allegato VII del *D. Lgs. 152/2006* e ss.mm.ii. così come modificato dal *D. Lgs. 104/2017* per la realizzazione impianto agro fotovoltaico denominato "APIDOR" con potenza di picco 12.480 kWp e potenza di immissione in rete 9.588 kW comprensivo delle opere di connessione alla rete di distribuzione 20kV.

**DITTA:** QUANTUM PV 03 SRL - Via Mannelli n° 5 - 00019 Tivoli (RM) - P.IVA 15940861006 PEC: [quantumpv03@legalmail.it](mailto:quantumpv03@legalmail.it)



## PREMESSA

Il sottoscritto, Dott. Antonino Cacioppo, regolarmente iscritto all'Ordine Regionale dei Geologi di Sicilia al n°3192, direttore tecnico della società Georingegneria s.e.t. s.r.l.s. con sede a Castellammare del Golfo (TP) in Via G. Marconi 127, in collaborazione con l'Arch. Davide Gandolfo iscritto all'Ordine degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori della Provincia di Trapani al n°1507 sez. A, l'Ing. Francesco Mule per gli aspetti progettuali idraulici ed impiantistici ed al Dott. Agr. Vito Mazzara, per gli aspetti pedogenetici agronomo-forestali e floro-faunistici, si è apprestato a redigere quanto in oggetto alla presente elaborazione.

Il presente documento descrive lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) ai sensi dell'art. 22 dell'Allegato VII del *D. Lgs. 152/2006* e ss.mm.ii. così come modificato dal *D. Lgs. 104/2017* per la realizzazione impianto agro fotovoltaico denominato "APIDOR" con *potenza di picco 12.480 kWp* e *potenza di immissione in rete 9.588 kW* comprensivo delle opere di connessione alla rete di distribuzione 20kV.

## Georingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ [georingegneriasrls@gmail.com](mailto:georingegneriasrls@gmail.com)

## 1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato costituisce lo Studio di Impatto Ambientale a supporto della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale, in relazione al progetto: **“Realizzazione impianto agro fotovoltaico denominato “APIDOR” con potenza di picco 12.480 kWp e potenza di immissione in rete 9.588 kW”** comprensivo delle opere di connessione alla rete di distribuzione 20kV di un impianto per la produzione di energia elettrica fonte solare, della potenza complessiva in immissione da 9.588 kW e delle relative opere connesse (infrastrutture impiantistiche e civili), ubicato nel Comune di Montenero di Bisaccia (CB) in Contrada “Montebello”.

Nello specifico, l’opera in progetto rientra tra le categorie di opere da sottoporre alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale di competenza statale in quanto appartenente ai progetti elencati nell’allegato II alla Parte seconda del D.Lgs. 152/2006: “Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW” (fattispecie aggiunta dall’art. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021).

Il documento è stato elaborato in osservanza della vigente normativa in materia di Valutazione di Impatto Ambientale, ai sensi del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 (Testo Unico Ambientale), modificato dal D.Lgs. n. 104 del 16/06/2017 (Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014), che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, ai sensi della legge 9 luglio 2015, n. 114, agli articoli 1 e 14. La VIA di un progetto costituisce la verifica attivata allo scopo di valutare, ove previsto, se un progetto determina potenziali impatti ambientali significativi e negativi, secondo le disposizioni di cui al Titolo III della parte seconda del Decreto legislativo 16 giugno 2017, n. 104.

Lo studio di impatto ambientale è predisposto dal proponente secondo le indicazioni e i contenuti di cui all’allegato VII alla parte seconda del suddetto decreto legislativo e contiene le seguenti informazioni:

- Una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;
- Una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull’ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;
- Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;
- Una descrizione delle alternative ragionevoli prese in esame dal proponente, adeguate al progetto ed alle sue caratteristiche specifiche, compresa l’alternativa zero, con indicazione delle ragioni principali alla base dell’opzione scelta, prendendo in considerazione gli impatti ambientali;
- Il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall’esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio;

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



- Qualsiasi informazione supplementare di cui all'*Allegato VII* relativa alle caratteristiche peculiari di un progetto specifico o di una tipologia di progetto e dei fattori ambientali che possono subire un pregiudizio.
- Le scelte progettuali sono orientate a rendere "retrofit" ogni componente e/o parte dell'impianto rendendo agevole, laddove possibile, il recupero e riciclo delle materie prime utilizzate. In quest'ottica sono scelti i sistemi di ancoraggio delle strutture (viti metalliche zincate, facilmente installabili e removibili), i cabinetti prefabbricati (per semplificare le fasi di cantierizzazione e dismissione), la tipologia di strade per la viabilità interna (sentieri in terra), le canaline passacavi per la cablatura (per ridurre gli scavi per l'interramento dei cavidotti)

### **1.1. SOGGETTO PROPONENTE**

QUANTUM PV 03 S.R.L., redattrice del progetto, è una società attiva nella produzione di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, in particolar modo, dal solare fotovoltaico. È iscritta presso la Camera di Commercio di Roma con Partita IVA 15940861006, ha sede legale presso Via Mannelli, n°5 - 00019 Tivoli (RM).

Quantum PV 03 s.r.l. si propone di realizzare un impianto agro-fotovoltaico, per sé stessa con consegna alla rete dell'energia prodotta, curando in proprio tutte le attività necessarie. Nella filosofia progettuale di QUANTUM PV 03 s.r.l., si intende valorizzare l'energia prodotta con tecnologia fotovoltaica, contestualizzando al meglio l'impianto nel rispetto delle caratteristiche territoriali e ambientali peculiari dei siti in cui essi vengono realizzati.

## 2. PRESENTAZIONE DEL PROGETTO

### 2.1 Descrizione del progetto

L'impianto **agro fotovoltaico** oggetto della presente è composto da n.5 sottocampi di produzione di energia elettrica mediante **fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica denominato "Apidor"**, della potenza di picco di **12.480,00 kWp** con potenza complessiva in immissione da **9.588,00 kW**, da installare a terra su terreno agricolo con strutture **ad inseguimento "tracker" mono-assiali**, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -60° (est) e +60° (ovest), in modo da non modificare in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione, con interspazi **minimi** fra le file di 5 m, ed altezza di circa 2,5 m dal piano di campagna, al fine di consentire la coltivazione ed evitare ombreggiamenti significativi tra i moduli che compongono le stringhe e con connessione dell'impianto alla rete elettrica pubblica (**grid-connected**), inoltre si precisa che gli impianti in esame del presente progetto effettueranno la cessione totale alla rete di distribuzione MT a 20kV dell'energia elettrica prodotta.

L'impianto agro fotovoltaico nella sua totalità sarà costituito da **650 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **20800 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, il sistema prevede n. 48 inverter di stringa trifase idonei all'installazione sul campo in prossimità delle stringhe ove convergeranno tutte le coppie di cavi lato cc configurate come da schema elettrico di progetto, gli inverter lato alternata saranno interconnessi in idoneo quadro elettrico generale di bassa tensione ubicato nella cabina elettrica di trasformazione.

L'area perimetrale dell'impianto sarà recintata e schermata da mandorlo con l'utilizzo di frassino nella porzione ovest, che permetterà tramite gli apparati radicali di questi, la stabilizzazione del fronte calanchivo presente. Verrà praticata anche l'apicoltura che permetterà di favorire la biodiversità presente; a ridosso della recinzione sarà presente anche una siepe, per permettere la completa schermatura visiva dell'impianto dall'esterno.

Relativamente ai criteri di progettazione dell'impianto sopra sinteticamente descritto si rimanda alla relazione generale dell'impianto fotovoltaico.

L'impianto fotovoltaico e relative cabine elettrice sarà suddiviso in n.5 sottocampi.

Il cavidotto necessario al collegamento alla rete di Media Tensione a **20.000V** in antenna da cabina primaria AT/MT "SAN SALVO ZI", dell'impianto si dipartirà dal sito, ubicato in Contrada Montebello, snc, nel comune di Montenero di Bisaccia (CB) per raggiungere la cabina primaria AT/MT ubicata nell'area industriale del Comune di San Salvo.

L'iter di connessione alla rete è stato avviato in data 07/09/2020 e registrato con **codice di rintracciabilità T0737896**. La soluzione di connessione oggetto della presente è stata notificata, con STMG di E-Distribuzione S.p.a., di seguito indicato col termine Distributore, **prot. OUT-09/08/2021-0273083** e dalla stessa accettata in data **13/10/2021**. **Le opere previste nel presente progetto sono di pubblica utilità, urgenti ed indifferibili ai sensi dell'art. 12 del Decreto Legislativo n° 387 del 29/12/2003.**

L'area ricade, secondo il piano del bacino dell'assetto idrogeologico (PAI), all'interno del "bacino interregionale del Fiume Trigno (ITI027)".

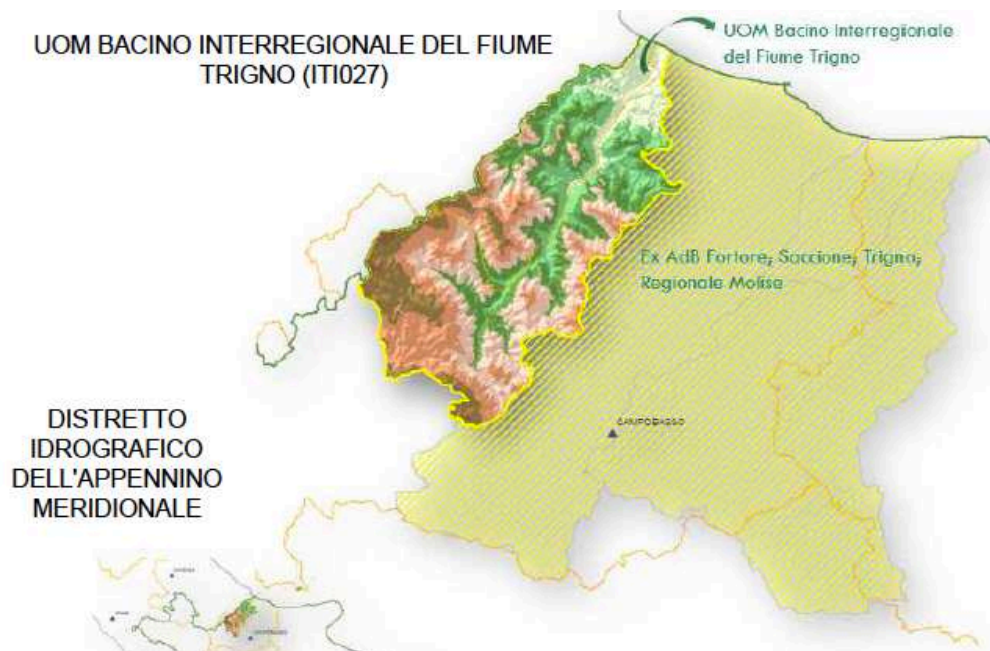


Figura – Indicazione del bacino idrografico di appartenenza del sito

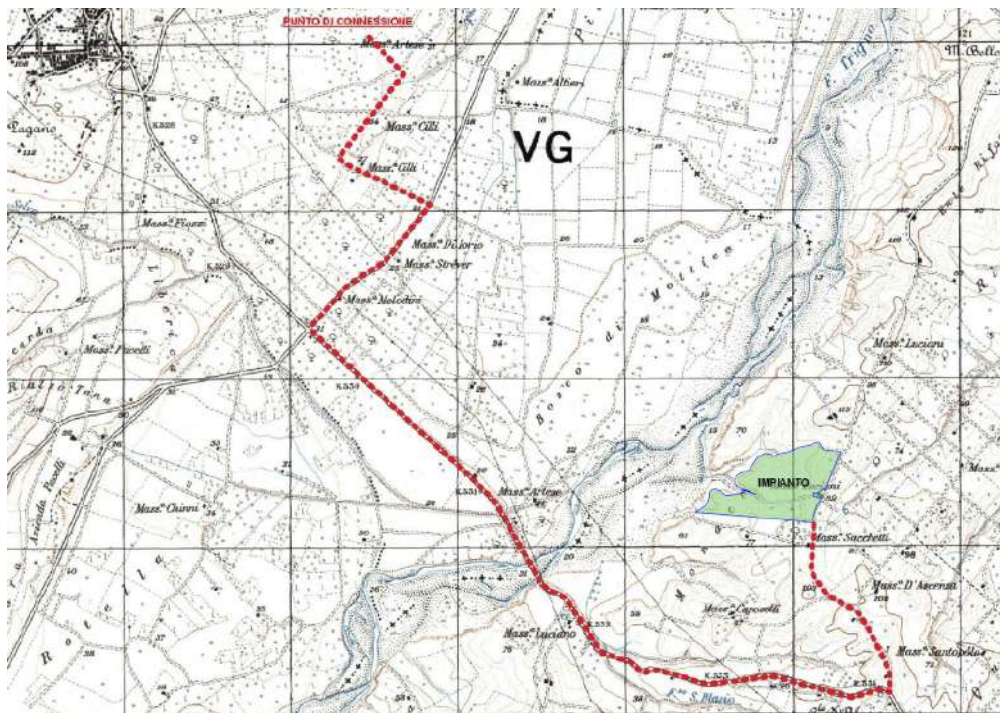


Figura - IGM dell'area dell'impianto di progetto e del percorso del cavidotto.

L'area di interesse (Figura 4) ricade nella Zona Territoriale Omogenea "zona di restauro geologico ambientale".

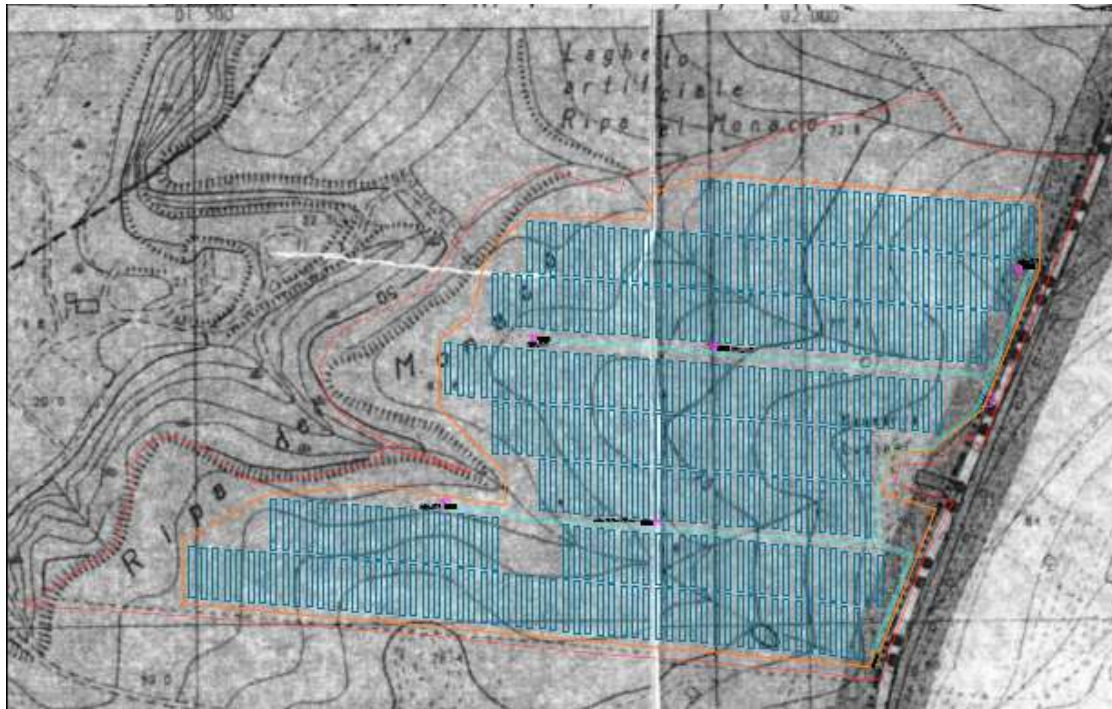


Figura - Individuazione dell'area sul PRG del territorio di Montenero di Bisaccia.

## 2.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto **agro fotovoltaico** oggetto della presente è composto da n.5 sottocampi di produzione di energia elettrica mediante **fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica denominato "Apidor"**, della potenza di picco di **12.480,00 kWp** con potenza complessiva in immissione da **9.588,00 kW**, da installare a terra su terreno agricolo con strutture **ad inseguimento "tracker" mono-assiali**, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -60° (est) e +60° (ovest), in modo da non modificare in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione, con interspazi **minimi** fra le file di 5 m, ed altezza di circa 2,5 m dal piano di campagna, al fine di consentire la coltivazione ed evitare ombreggiamenti significativi tra i moduli che compongono le stringhe e con connessione dell'impianto alla rete elettrica pubblica (**grid-connected**), inoltre si precisa che gli impianti in esame del presente progetto effettueranno la cessione totale alla rete di distribuzione MT a 20kV dell'energia elettrica prodotta.

Per quanto concerne l'impianto di rete per la connessione, la nuova linea MT (doppia terna) in cavo sotterraneo, attraverserà sia terreno naturale che strada asfaltata (per complessivi 8.495 m circa) fino ad arrivare nella nuova cabina prefabbricata di consegna, da collocare in prossimità della strada di accesso, censito al N.C.E.U. di Montenero di Bisaccia al Fg. 10 part.Ila 58, di cui si ha la disponibilità.

Nel comune di San Salvo (CH) al Fg. 17 part.Ila 184 o particella adiacente 185 da definire in fase esecutiva, sarà ubicata la cabina di sezionamento come previsto nel preventive di connessione.

L'area interessata alla realizzazione dell'impianto agri fotovoltaico è alle coordinate geografiche Lat. 42°1'17.25"N Long. 14°46'48.17"E.

Il punto di connessione alla rete di distribuzione e la cabina di sezionamento ricadono all'interno del comune di San Salvo (CH) nella regione "Abruzzo", il punto di consegna ed impianto fotovoltaico ricadono nel comune di Montenero di Bisaccia (CB) nella regione "Molise", l'elettrodotto di nuova realizzazione sarà realizzato prevalentemente in posa interrata su strada pubblica, come da tavole di progetto.

### 3. CARATTERISTICHE GENERALI DEL PROGETTO

L'impianto **agro fotovoltaico** oggetto della presente è composto da n.5 sottocampi di produzione di energia elettrica mediante **fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica denominato "Apidor"**, della potenza di picco di **12.480,00 kWp** con potenza complessiva in immissione da **9.588,00 kW**, da installare a terra su terreno agricolo con strutture **ad inseguimento "tracker" mono-assiali**, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -60° (est) e +60° (ovest), in modo da non modificare in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione, con interspazi **minimi** fra le file di 5 m, ed altezza di circa 2,5 m dal piano di campagna, al fine di consentire la coltivazione ed evitare ombreggiamenti significativi tra i moduli che compongono le stringhe e con connessione dell'impianto alla rete elettrica pubblica (**grid-connected**), inoltre si precisa che gli impianti in esame del presente progetto effettueranno la cessione totale alla rete di distribuzione MT a 20kV dell'energia elettrica prodotta.

L'impianto agro fotovoltaico nella sua totalità sarà costituito da **650 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **20800 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, il sistema prevede n. 48 inverter di stringa trifase idonei all'installazione sul campo in prossimità delle stringhe ove convergeranno tutte le coppie di cavi lato cc configurate come da schema elettrico di progetto, gli inverter lato alternata saranno interconnessi in idoneo quadro elettrico generale di bassa tensione ubicato nella cabina elettrica di trasformazione.

L'area perimetrale dell'impianto sarà recintata e schermata da mandorlo, alloro e lungo in confine ovest anche con frassini.

Relativamente ai criteri di progettazione dell'impianto sopra sinteticamente descritto si rimanda alla relazione generale dell'impianto agri fotovoltaico.

La stesura della stessa è necessaria in quanto gli interventi relativi all'impianto in oggetto rientrano nei limiti di progettazione obbligatoria.

L'impianto fotovoltaico e relative cabine elettriche sarà suddiviso in n.5 sottocampi così distribuiti:

- **"Dal sottocampo 1 al sottocampo 4"** costituiti da **140 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **4480 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, per una potenza nominale complessiva di **2.688,00 kWp**, il sistema prevede n.10 inverter di stringa trifase, interconnessi al quadro elettrico di bassa tensione ubicano nella cabina elettrica prefabbricata di trasformazione di campo, con potenza massima lato alternata in immissione pari a **2.000,00 kW**;
- **"Sottocampo 5"** costituito da **90 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **2880 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, per una potenza nominale complessiva di **1.728,00 kWp**, il sistema prevede n.8 inverter di stringa trifase, interconnessi al quadro elettrico di bassa tensione ubicano nella cabina elettrica prefabbricata di trasformazione di campo, con potenza massima lato alternata in immissione pari a **1.588,00 kW**.

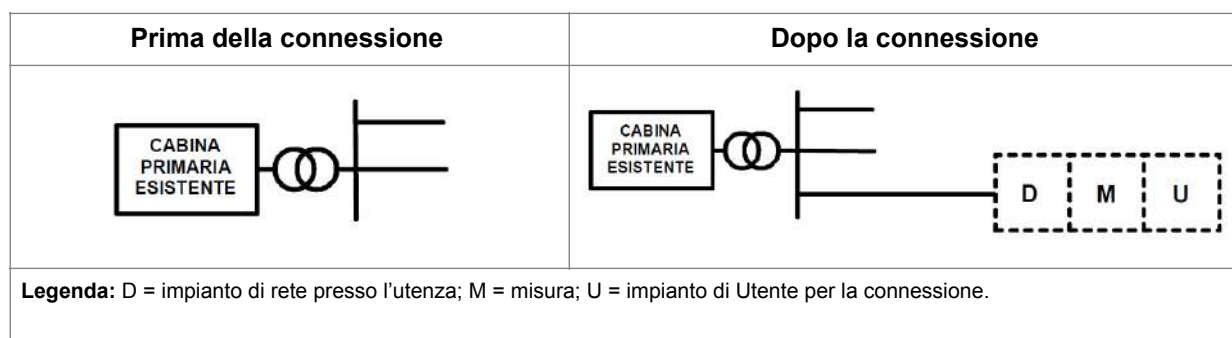


Si prevede la connessione dell'impianto alla rete di distribuzione con tensione nominale di 20kV tramite costruzione di una nuova cabina di consegna da ubicarsi nel sito del produttore, connessa in antenna da Cabina primaria AT/MT "SAN SALVO ZI", mediante la posa di linea in cavo sotterraneo (interrato) in Alluminio da 185mm<sup>2</sup>.

All'interno della cabina di consegna saranno installati quadri MT in SF6 (con ICS) 3LEI (DY900) più quadro Utente in SF6 DY808, dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16kA.

Dati identificativi impianto: **Codice POD: IT001E752678642 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)** Codice presa: 7010069400037 Codice fornitura: 752678642

Si riporta di seguito lo schema con inserimento in **antenna da stazione AT/MT** nella rete MT del Distributore dell'impianto di connessione, come si evince dalla norma CEI 0-16 vigente.



L'inserimento prevede la realizzazione di una linea alimentata direttamente dalla Stazione AT/MT al fine di consentire la connessione di un'utenza. Tale tipologia d'inserimento è adottata qualora gli schemi di inserzione lungo una linea esistente non siano ammissibili dal punto di vista tecnico. Il locale dedicato all'impianto di rete presso l'utenza deve poter ospitare le apparecchiature per un'eventuale adozione successiva dell'inserimento in entra-esce.

#### Motivazioni dell'iniziativa

Il progetto proposto è inerente alle iniziative intraprese da QUANTUM PV 03 s.r.l. destinate alla produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale, finalizzate a:

- Promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, aggiornata nel novembre 2017;
- Limitare le emissioni inquinanti e l'effetto serra (in termini di CO<sup>2</sup> equivalenti) in linea con quanto indicato nel protocollo di Kyoto e con le decisioni del Consiglio Europeo;
- Contribuire a raggiungere gli obiettivi di produzione energetica da fonti rinnovabili previsti dal PEAR Molise, il cui l'obiettivo è quello di realizzare, entro il 2030, circa 5 GW complessivi (impianti esistenti + nuovi impianti).
- Rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020" così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);

Il presente progetto, quindi, si inserisce nel quadro delle iniziative energetiche a livello locale, nazionale e comunitario, al fine di apportare un contributo al raggiungimento degli obiettivi connessi con i provvedimenti normativi sopra citati.

#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

#### 4. SCOPO E CONTENUTI DELLO STUDIO

Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto secondo i criteri indicati dalla normativa in materia ambientale. Lo scopo dello Studio è quello di fornire dati progettuali e ambientali per la verifica della compatibilità ambientale dell'intervento proposto ai sensi dell'art. 22 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i e di quanto indicato nell'Allegato VII alla Parte 2 dello stesso Decreto. Lo Studio di impatto ambientale è costituito da:

- Relazione generale;
- Allegati alla relazione generale;
- Sintesi non tecnica.

Il presente documento è stato articolato nei seguenti quadri di riferimento:

- Programmatico;
- Progettuale;
- Ambientale;

redatti nell'intento di documentare all'autorità competente quanto di seguito elencato:

- Le caratteristiche tecniche del progetto;
- La valutazione degli effetti prevedibili sull'ambiente;

I criteri, i metodi adottati per tale valutazione e ogni altra informazione utile alla formulazione del giudizio finale di compatibilità ambientale.

Nel *Quadro Programmatico* verranno analizzati i vincoli e gli strumenti di pianificazione territoriale ai quali è subordinata la realizzazione dell'impianto.

Nel *Quadro Progettuale* saranno descritte le caratteristiche dell'area d'intervento, le caratteristiche generali e tecniche dell'impianto e delle opere edili necessarie per la realizzazione dello stesso.

Nel *Quadro Ambientale* verranno descritti gli aspetti peculiari delle tipologie paesaggistiche presenti nel territorio e le eventuali modificazioni e interazioni causate dalla realizzazione dell'impianto.

A tal proposito sono stati individuati due stati di riferimento per poter valutare le variazioni sull'ambiente a seguito alla realizzazione del progetto:

- Situazione ante - operam, corrispondente alla situazione attuale dei sistemi ambientali, economici e sociali;
- Situazione post - operam, corrispondente alla situazione dei sistemi ambientali, economici e sociali a valle della realizzazione degli interventi in progetto.

Per la Valutazione di Impatto è necessario quindi caratterizzare gli stati di qualità delle componenti e dei sistemi ambientali influenzati dalle interazioni residue, in modo da fornire le indicazioni di guida per lo sviluppo delle valutazioni relative agli impatti potenziali, sia negativi che positivi.

La Valutazione di Impatto Ambientale prende in considerazione gli effetti generati da:

- Fase di realizzazione/commissioning del progetto;
- Fase di esercizio dell'impianto;



- sulle componenti e fattori ambientali dell'area di studio potenzialmente influenzabili dalle interazioni residue (a seguito delle misure di prevenzione e mitigazione adottate) presentate dal Progetto.

La fase di realizzazione/commissioning è da ritenersi cautelativamente rappresentativa anche della fase di decommissioning dell'impianto in progetto.

### **Metodologia generale dello studio**

Lo Studio di Impatto Ambientale, si è basato sull'analisi degli elementi fondamentali (progetto e caratteristiche del sito) attraverso i quali si è pervenuto alla formulazione e alla valutazione dei possibili effetti che la realizzazione del progetto può avere sugli elementi fisici del territorio e sulle caratteristiche peculiari dell'ambiente circostante.

Gli elementi esaminati per verificare la compatibilità ambientale del progetto riguardano, quindi, le caratteristiche fisiche del sito e le caratteristiche tecnologiche dell'impianto al fine di determinare le potenziali interconnessioni dello stesso con l'ambiente.

Per la redazione del presente Studio sono state esaminate le seguenti fonti di informazioni:

- Documenti ufficiali di Stato, Regione, Provincia e Comune, nonché di loro organi tecnici;
- Analisi di banche dati di Università, Enti di ricerca, Organizzazioni scientifiche e professionali di riconosciuta capacità tecnico-scientifica;
- Articoli scientifici pubblicati su riviste di riferimento;
- Documenti relativi a studi e monitoraggi pregressi circa le caratteristiche qualitative dell'ambiente potenzialmente interessato dalla realizzazione del Progetto;
- Studi precedentemente realizzati sull'area in esame.

### **Gruppo di lavoro**

Lo studio è stato redatto da professionisti specializzati nelle diverse discipline ambientali che hanno collaborato per la definizione degli aspetti progettuali.

Il gruppo di lavoro è costituito dai seguenti professionisti:

Dott. Geol. Antonino Cacioppo - supervisione - studio geologico ed ambientale;

Arch. Davide Gandolfo - studio paesistico;

Dott. Geol. Massimo Oriti - studio geologico;

Ing. Francesco Mulè - impianti e idraulica;

Dott. Agr. Vito Mazzara - pedoagronomia e flora Faunistica.

## 5. SEZIONE I - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

Il quadro di riferimento programmatico ha la finalità, all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, di inquadrare l'opera progettuale nel contesto complessivo delle previsioni programmatiche e della pianificazione territoriale alle diverse scale di riferimento: da quella generale, a quella di area vasta a quella locale.

Al suo interno si individuano le relazioni e le interferenze che il progetto stabilisce e determina con i vari livelli di programmazione e di pianificazione, ovvero la coincidenza con le indicazioni vigenti delle diverse strumentazioni attive e la congruenza delle finalità e degli interventi proposti con le strategie generali e locali.

Le indagini e le analisi che inquadrano l'opera nella programmazione e nella pianificazione hanno interessato diversi livelli che sono trattati in specifici paragrafi, che hanno riguardato due fasi di analisi:

- Analisi della normativa di riferimento e di settore: si elencano le principali normative che interessano il progetto e gli atti di programmazione.
- Analisi degli strumenti di pianificazione energetica: si descrivono le relazioni del progetto con gli strumenti e gli atti di programmazione e pianificazione energetica, individuando coerenze e criticità.
- Analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica: sono inseriti gli strumenti pianificatori e di programmazione del territorio interessato, dal livello regionale e provinciale a quello comunale, che direttamente o indirettamente possono avere relazioni con il progetto, cogliendo gli aspetti significativi delle previsioni, al fine di inquadrare l'inserimento dell'opera.

### 5.1. Analisi della normativa di riferimento e di settore

#### 5.1.1. La normativa di settore

La progettazione e la realizzazione di impianti fotovoltaici e l'accesso alle tariffe incentivanti non possono prescindere dalla conoscenza della normativa di legge e dalla norma tecnica.

#### Leggi e decreti

- D.P.R. 27 aprile 1955, n. 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 1° marzo 1968, n. 186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- Legge 5 novembre 1971, N. 1086 Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- Legge 18 ottobre 1977, n. 791 Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione.
- Legge 5 marzo 1990, n.46 Norme tecniche per la sicurezza degli impianti (abrogata dall'entrata in vigore del D.M n.37del 22 /01/2008, ad eccezione degli art. 8, 14 e 16);

- D.P.R. 18 aprile 1994, n. 392 Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza;
- D.L. 19 settembre 1994, n. 626 e successive modifiche: “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;
- D.M. 16 gennaio 1996: “Norme tecniche relative ai criteri generali per la sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi”;
- Circolare ministeriale 4/7/96 n. 156 Istruzioni per l’applicazione del D.L. 16 gennaio 1996
- D.L. del Governo n° 242 del 19/03/1996 Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, recante attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro;
- D.L. 12 novembre 1996, n. 615 Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993;
- D.L. 25 novembre 1996, n. 626 Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione;
- D.L. 16 marzo 1999, n. 79 Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell’energia elettrica
- D.M. 11 novembre 1999 Direttive per l’attuazione delle norme in materia di energia elettrica da fonti rinnovabili di cui ai commi 1, 2 e 3 dell’articolo 11 del D.Lgs. 16 marzo 1999, n. 79.
- Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274 Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- D.L. 29 dicembre 2003, n.387 Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità;
- Legge 23 agosto 2004, n. 239: “Riordino del settore energetico, nonché delega al governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia d’energia”;
- Ordinanza PCM 3431 (03/05/2005) Ulteriori modifiche ed integrazioni all’ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003, recante «Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica».
- D.M. 14/09/05 Testo unico norme tecniche per le costruzioni.
- Normativa ASL per la sicurezza e la prevenzione infortuni;
- D.M. 28 luglio 2005: “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”;
- D.M. 6 febbraio 2006: “Criteri per l’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare”;
- Decreto interministeriale 19 febbraio 2007: “Criteri e modalità per incentivare la produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica della fonte solare, in attuazione dell’articolo 7 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n.387”.

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

- Legge 26 febbraio 2007, n. 17: “Norme per la sicurezza degli impianti”;
- D.Lgs. 22 gennaio 2008, n. 37: “Regolamento concernente l’attuazione dell’articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera
  - della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”;
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 Attuazione dell’articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

### **Deliberazioni AEEG**

1. Delibera n. 188/05 Definizione del soggetto attuatore e delle modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici, in attuazione dell'articolo 9 del decreto del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, 28 luglio 2005
2. Delibera 281/05 Condizioni per l'erogazione del servizio di connessione alle reti elettriche con tensioni nominale superiore a 1KV i cui gestori hanno obbligo di connessione a terzi.
3. Delibera n. 40/06: “Modificazione e integrazione alla deliberazione dell’Autorità per l’Energia Elettrica e il Gas 14 settembre 2005, n. 188/05, in materia di modalità per l'erogazione delle tariffe incentivanti degli impianti fotovoltaici”;
4. Testo coordinato delle integrazioni e modifiche apportate con deliberazione AEEG 24 febbraio 2006, n. 40/06 alla deliberazione AEEG n. 188/05.
5. Delibera n. 182/06 Intimazione alle imprese distributrici ad adempiere alle disposizioni in materia di servizio di misura dell'energia elettrica in corrispondenza dei punti di immissione di cui all'Allegato A alla deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 30 gennaio 2004, n. 5/04.
6. Delibera n. 260/06 Modificazione ed integrazione della deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas 14 settembre 2005, n. 188/05 in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici
7. Delibera n. 88/07: “Disposizioni in materia di misura dell'energia elettrica prodotta da impianti di generazione”;
8. Delibera n. 90/07: “Attuazione del decreto del ministro dello sviluppo economico, di concerto con il ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare 19 febbraio 2007, ai fini dell’incentivazione della produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici”.
9. Delibera n. 280/07 Modalità e condizioni tecnico-economiche per il ritiro dell’energia elettrica ai sensi dell’articolo 13, commi 3 e 4, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387/03, e del comma 41 della legge 23 agosto 2004, n. 239/04.
10. Delibera ARG/elt 33/08: “Condizioni tecniche per la connessione alle reti di distribuzione dell’energia elettrica a tensione nominale superiore ad 1 kV”.
11. Delibera ARG/elt 119/08: “Disposizioni inerenti all’applicazione della deliberazione dell’Autorità per l’energia elettrica e il gas ARG/elt 33/08 e delle richieste di deroga alla norma CEI 0-16, in materia di connessioni alle reti elettriche di distribuzione con tensione maggiore di 1 kV”.

## **Norme tecniche**

### **1. Criteri di progetto e documentazione**

1. CEI 0-2: "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
2. CEI EN 60445: "Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione – Identificazione dei morsetti degli apparecchi e delle estremità di conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico".

### **2. Sicurezza elettrica**

1. CEI 0-16: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
2. CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
3. CEI 64-12: "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario";
4. CEI 64-14: "Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori";
5. IEC TS 60479-1 CORR 1 Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects
6. CEI EN 60529 (70-1): "Gradi di protezione degli involucri (codice IP)";
7. CEI 64-57 Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la pre-disposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita.
8. CEI EN 61140 "Protezione contro i contatti elettrici - Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature".

### **3. Fotovoltaico**

1. CEI EN 60891 (82-5): "Caratteristiche I-V di dispositivi fotovoltaici in silicio cristallino – Procedure di riporto dei valori misurati in funzione di temperatura e irraggiamento";
2. CEI EN 60904-1 (82-1): "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione";
3. CEI EN 60904-2 (82-1): "Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizione per le celle solari di riferimento";
4. CEI EN 60904-3 (82-3): "Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento";
5. CEI EN 61173 (82-4): "Protezione contro le sovratensioni dei sistemi fotovoltaici (FV) per la produzione di energia – Guida";
6. CEI EN 61215 (82-8): "Moduli fotovoltaici in silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del progetto e omologazione del tipo";
7. CEI EN 61277 (82-17): "Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida";
8. CEI EN 61345 (82-14): "Prova all'UV dei moduli fotovoltaici (FV)";
9. CEI EN 61701 (82-18): "Prova di corrosione da nebbia salina dei moduli fotovoltaici (FV)";
10. CEI EN 61724 (82-15): "Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati";
11. CEI EN 61727 (82-9): "Sistemi fotovoltaici (FV) – Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete";

## **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

12. CEI EN 61730-1 (82-27): Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Prescrizioni per la costruzione.
13. CEI EN 61730-2: Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici (FV) Parte 2: Prescrizioni per le prove.
14. CEI EN 61829 (82-16): "Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V";
15. CEI EN 62093 (82-24) Componenti di sistema fotovoltaici – moduli esclusi (BOS) – Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali.

#### 4. Quadri elettrici

1. CEI EN 60439-1 (17-13/1): "Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)";
2. CEI EN 60439-3 (17-13/3): "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) –  
Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso – Quadri di distribuzione ASD";
3. CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".

#### 5. Rete elettrica ed allacciamenti degli impianti

1. CEI 0-16 ed.II: "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
2. CEI 11-1: "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata";
3. CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
4. CEI 11-20: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria";
5. CEI 11-20, V1: "Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati alla rete di I e II categoria - Variante";
6. CEI EN 50110-1 (11-40) Esercizio degli impianti elettrici
7. CEI EN 50160: "Caratteristica della tensione fornita dalle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica (2003-03)";
8. Cavi, cavidotti ed accessori
9. CEI 20-19/1: "Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali";
10. CEI 20-19/4: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 4: Cavi flessibili";
11. CEI 20-19/10: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 10: Cavi flessibili isolati in EPR e sotto guaina in poliuretano";
12. CEI 20-19/11: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 11: Cavi flessibili con isolamento in EVA";
13. CEI 20-19/12: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 12: Cavi flessibili isolati in EPR resistenti al calore";

14. CEI 20-19/13: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V  
Parte 13: Cavi unipolari e multipolari, con isolante e guaina in mescola reticolata, a bassa emissione di fumi e di gas tossici e corrosivi";
15. CEI 20-19/14: "Cavi isolati con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V Parte 14: Ca-vi per applicazioni con requisiti di alta flessibilità";
1. CEI 20-19/16: "Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V  
Parte 16: Cavi resistenti all'acqua sotto guaina di policloroprene o altro elastomero sintetico equivalente";
2. CEI 20-20/1: "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 1: Prescrizioni generali";
3. CEI 20-20/3: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 3: Cavi senza guaina per posa fissa";
4. CEI 20-20/4: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 4: Cavi con guaina per posa fissa";
5. CEI 20-20/5: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 5: Cavi flessibili";
6. CEI 20-20/9: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 9: Cavi senza guaina per installazione a bassa temperatura";
7. CEI 20-20/12: "Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 12: Cavi flessibili resistenti al calore";
8. CEI 20-20/14: "Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V – Parte 14: Ca-vi flessibili con guaina e isolamento aventi mescole termoplastiche prive di alogeni";
9. CEI-UNEL 35024-1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa in aria. FASC. 3516";
10. CEI-UNEL 35026: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua – Portate di corrente in regime permanente per posa interrata. FASC. 5777";
11. CEI 20-40: "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione";
12. CEI 20-67: "Guida per l'uso dei cavi 0,6/1kV";
13. CEI EN 50086-1: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 1: Prescrizioni generali";
14. CEI EN 50086-2-1: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-1: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori";
15. CEI EN 50086-2-2: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-2: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori";
16. CEI EN 50086-2-3: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-3: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori";
17. CEI EN 50086-2-4: "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche – Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati";

18. CEI EN 60423 (23-26): "Tubi per installazioni elettriche – Diametri esterni dei tubi per installazioni elettriche e filettature per tubi e accessori".

## 2. Conversione della potenza

1. CEI 22-2: "Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione";
2. CEI EN 60146-1-1 (22-7): "Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea –  
Parte 1-1: Specifiche per le prescrizioni fondamentali"
  1. CEI EN 60146-1-3 (22-8): "Convertitori a semiconduttori – Prescrizioni generali e convertitori commutati dalla linea –  
Parte 1-3: Trasformatori e reattori";
  2. CEI UNI EN 45510-2-4 Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione di energia elettrica – Parte 2-4: Apparecchiature elettriche – Convertitori statici di potenza.
  3. Scariche atmosferiche e sovratensioni
  4. CEI 81-3: "Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato nei comuni d'Italia, in ordine alfabetico";
  5. CEI 81-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini – Valutazione del rischio dovuto al fulmine";
  6. CEI 81-8: "Guida d'applicazione all'utilizzo di limitatori di sovratensione sugli impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione";
  7. CEI 81-10: "Protezione contro i fulmini";
  8. CEI EN 50164-1 (81-5): "Componenti per la protezione contro i fulmini (LPC) – Parte 1: Prescrizioni per i componenti di connessione";
  9. CEI EN 61643-11 (37-8): "Limitatori di sovratensione di bassa tensione – Parte 11: Limitatori di sovratensione con-nessi a sistemi di bassa tensione – Prescrizioni e prove";
  10. CEI EN 62305-1 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Principi generali";
  11. CEI EN 62305-2 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Analisi del rischio";
  12. CEI EN 62305-3 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone";
  13. CEI EN 62305-4 (CEI 81-10): "Protezione contro i fulmini – Impianto elettrici ed elettronici nelle strutture".

## 6. Dispositivi di potenza

14. CEI EN 60898-1 (23-3/1): "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari – Parte 1: Interruttori automatici per funzionamento in corrente alternata";
15. CEI EN 60947-4-1 (17-50): "Apparecchiature di bassa tensione – Parte 4-1: Contattori ed avviatori – Contattori e avviatori elettromeccanici".

## 7. Compatibilità elettromagnetica

16. CEI 110-26: "Guida alle norme generiche EMC";
17. CEI EN 50081-1 (110-7): "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'emissione – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera";
18. CEI EN 50082-1 (110-8): "Compatibilità elettromagnetica – Norma generica sull'immunità – Parte 1: Ambienti residenziali, commerciali e dell'industria leggera";

## **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



19. CEI EN 50263 (95-9): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Norma di prodotto per i relé di misura e i dispositivi di protezione";
20. CEI EN 60555-1 (77-2): "Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili – Parte 1: Definizioni";
21. CEI EN 61000-2-2 (110-10): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 2-2: Ambiente – Livelli di compatibilità per i disturbi condotti in bassa frequenza e la trasmissione dei segnali sulle reti pubbliche di alimentazione a bassa tensione";
22. CEI EN 61000-3-2 (110-31): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3-2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso  $\leq 16$  A per fase)";
23. CEI EN 61000-3-3 (110-28): "Compatibilità elettromagnetica (EMC) – Parte 3: Limiti – sezione 3: Limitazione delle fluttuazioni di tensione e del flicker in sistemi di alimentazione in bassa tensione per apparecchiature con corrente nominale  $\leq 16$  A".

#### 8. Energia solare

24. UNI 8477: "Energia solare – Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia – Valutazione dell'energia raggiante ricevuta";
25. UNI EN ISO 9488: "Energia solare – Vocabolario";
26. UNI 10349: "Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici".

#### 9. Altri documenti

27. UNI/ISO e CNR UNI 10011- "Costruzioni in acciaio. Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il collaudo e la manutenzione (Per la parte meccanica di ancoraggio dei moduli)".

#### **Normativa nazionale e Normativa tecnica - Campi elettromagnetici**

1. Decreto del 29.05.08, "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica"
2. DM del 29.5.2008, "Approvazione della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto per gli elettrodotti"
3. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 08/07/2003, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti", G.U. 28 agosto 2003, n. 200
4. Legge quadro 22/02/2001, n. 36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", G.U. 7 marzo 2001, n.55
5. Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 28/09/1995, "Norme tecniche procedurali di attuazione del D.P.C.M. 23/04/92 relativamente agli elettrodotti", G.U. 4 ottobre 1995, n. 232 (abrogato da luglio 2003)
6. Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23/04/1992, "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", G.U. 6 maggio 1992, n. 104 (abrogato dal luglio 2003)

7. Decreto Interministeriale 16 gennaio 1991, "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee aeree esterne" (G.U. Serie Generale del 16/01/1991 n.40)
8. Decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, "Approvazione nelle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne"
9. CEI 106-12 2006-05 "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT"
10. CEI 106-11 2006-02 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8/07/2003 (art.6) - Parte I: Linee elettriche aeree in cavo"
11. CEI 11-17 1997-07 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo"
12. CEI 211-6 2001-01 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana"
13. CEI 211-4 1996-12 "Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche"
14. CEI 11-60 2000-07 "Portata al limite termico delle linee elettriche aeree esterne".

L'elenco normativo riportato non è esaustivo, per cui leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

### 5.1.2. La normativa nazionale

La normativa vigente nel settore dell'energia rinnovabile da fonte solare fotovoltaica si esplica mediante una serie di provvedimenti a carattere nazionale, che forniscono le indicazioni ed i criteri per l'incentivazione della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici.

1. La Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, recepita con il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (FER) al 2020:
  1. raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi (CFL) complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 17% (obiettivo complessivo, o overall target);
  2. raggiungere, entro il 2020, una quota dei consumi finali lordi (CFL) di energia nel settore dei trasporti coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 10% (obiettivo settoriale trasporti).
2. Il Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo economico (c.d. decreto Burden sharing) individua gli obiettivi che ciascuna Regione e Provincia autonoma deve conseguire entro il 2020, ai fini del raggiungimento dell'obiettivo nazionale, in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili.

L'installazione e l'utilizzo di impianti a fonti rinnovabili variano notevolmente sul territorio italiano sulla base di numerose condizioni esogene. Ad esempio, i grandi impianti idroelettrici sono stati sviluppati in situazioni peculiari, per la realizzazione degli impianti eolici hanno particolare rilievo la ventosità, l'orografia e l'accessibilità dei siti, l'utilizzo di impianti a biogas aumenta laddove vi è maggiore disponibilità della fonte energetica, ecc.

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

La mappa riporta la distribuzione della produzione nazionale di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel 2018 tra le regioni. La Puglia, con 3.438 GWh, è la regione con la maggiore produzione (15,2% del totale); seguono Lombardia con il 9,9% ed Emilia-Romagna con il 9,7%. Valle d'Aosta e Liguria sono invece le regioni con minore produzione da fotovoltaico (rispettivamente 0,1% e 0,5% del totale nazionale).

3. Il decreto Fer1 del 4 luglio 2019 su incentivazione dell'energia elettrica prodotta dagli impianti eolici on shore, solari fotovoltaici, idroelettrici e a gas residuati dei processi di depurazione è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 186 del 9 agosto 2019. Il decreto, firmato dai ministri dell'Ambiente e dello Sviluppo Economico, è in vigore dal 10 agosto 2019.

Il decreto è pensato per le tecnologie ritenute «mature» e si fonda sul concetto di neutralità tecnologica. L'orizzonte temporale di incentivazione è il triennio 2019-2021.

Il decreto si basa su aggiudicazione di procedure competitive al ribasso a partire da tariffe base. Possono accedere agli incentivi gli impianti fotovoltaici di potenza superiore a 20 kW, previa iscrizione ad appositi registri se si tratta di impianti sotto 1 MW, previa partecipazione ad apposite aste se si tratta di impianti sopra ad 1 MW.

Distribuzione regionale della produzione nel 2018



Figura: Solare Fotovoltaico – Quota regionale della produzione sul totale nazionale (2018)

## 5.2. Analisi degli strumenti di pianificazione energetica

Il presente capitolo ha lo scopo di chiarire le relazioni tra l'intervento da realizzare e l'assetto pianificatorio e programmatorio relativo all'ambito territoriale nel quale lo stesso si inserisce. L'analisi dei piani è stata eseguita facendo un breve riferimento alla pianificazione comunitaria, nazionale ed analizzando in maniera puntuale la pianificazione a livello territoriale (regionale, provinciale e comunale).

### 5.2.1. La programmazione energetica dell'Unione Europea

La programmazione energetica nazionale necessita di un approccio coordinato con gli indirizzi e gli atti di politica energetica adottati all'interno dell'Unione europea. Infatti, l'articolo 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione europea (TFUE) introduce una base giuridica specifica per il settore dell'energia, basata su competenze condivise fra l'UE e i Paesi membri.

La politica energetica dell'Unione europea, nel quadro del funzionamento del mercato interno e tenendo conto dell'esigenza di pre-servare e migliorare l'ambiente, si articola essenzialmente su quattro linee di intervento:

1. sicurezza dell'approvvigionamento, per assicurare una fornitura affidabile di energia quando e dove necessario;
2. garantire il funzionamento del mercato dell'energia e dunque la sua competitività, per assicurare prezzi ragionevoli per utenze domestiche e imprese;
3. promuovere il risparmio energetico, l'efficienza energetica e lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili, attraverso l'abbattimento delle emissioni di gas ad effetto serra e la riduzione della dipendenza da combustibili fossili;
4. promuovere l'interconnessione delle reti energetiche.

Ogni Stato membro mantiene tuttavia il diritto di «determinare le condizioni di utilizzo delle sue fonti energetiche, la scelta tra varie fonti energetiche e la struttura generale del suo approvvigionamento energetico» (articolo 194, paragrafo 2).

Il 30 novembre 2016 la Commissione europea ha presentato il pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei" (anche noto come Winter package o Clean energy package), che comprende diverse misure legislative nei settori dell'efficienza energetica, delle energie rinnovabili e del mercato interno dell'energia elettrica. Il 4 giugno 2019 il Consiglio dei ministri dell'Unione Europea ha adottato le ultime proposte legislative previste dal pacchetto. Il pacchetto è composto dai seguenti atti legislativi:

1. Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia.
2. Direttiva UE 2018/2002 sull'efficienza energetica che modifica la Direttiva 2012/27/UE.
3. Direttiva UE 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
4. Regolamento (UE) 2018/842 sulle emissioni di gas ad effetto serra, che modifica il Regolamento (UE) n. 525/2013, sulle emissioni di gas ad effetto serra. Questo regolamento fissa, all'articolo

4 e allegato I, i livelli vincolanti delle riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra di ciascuno Stato membro al 2030.

Per l'Italia, il livello fissato al 2030 è del -33% rispetto al livello nazionale 2005. L'obiettivo vincolante a livello dell'UE è di una riduzione interna di almeno il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra nel sistema economico rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030.

5. Direttiva (UE) 2018/844 che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (Direttiva EPBD-Energy Performance of Buildings Directive)
6. Regolamento (UE) n. 2019/943/UE, sul mercato interno dell'energia elettrica (testo per rifusione);
7. Direttiva (UE) 2019/944 relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che modifica la direttiva 2012/27/UE
8. Regolamento (UE) n. 2019/941 sulla preparazione ai rischi nel settore dell'energia elettrica, che abroga la direttiva 2005/89/CE
9. Regolamento (UE) 2019/942 che istituisce un'Agenzia dell'Unione europea per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia

Il Regolamento UE n. 2018/1999 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2018 sulla governance dell'Unione dell'energia prevede istituti e procedure per conseguire gli obiettivi e traguardi dell'Unione dell'energia, e in particolare, i traguardi dell'Unione fissati per il 2030 in materia di energia e di clima.

Il Regolamento delinea le seguenti cinque "dimensioni"- assi fondamentali dell'Unione dell'energia:

1. sicurezza energetica;
2. mercato interno dell'energia;
3. efficienza energetica;
4. decarbonizzazione;
5. ricerca, innovazione e competitività.

L'obiettivo vincolante a livello comunitario è di una riduzione interna di almeno il 40% delle emissioni di gas a effetto serra nel sistema economico rispetto ai livelli del 1990, da conseguire entro il 2030.

Per quanto riguarda l'energia rinnovabile, la nuova Direttiva (UE) 2018/2001 dispone, all'articolo 3, che gli Stati membri provvedono collettivamente a far sì che la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia dell'Unione nel 2030 sia almeno pari al 32%. Contestualmente, ha disposto che a decorrere dal 1° gennaio 2021, la quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia di ciascuno Stato membro non deve essere inferiore a dati limiti, per l'Italia tale quota è pari al 17%, valore peraltro già raggiunto dal nostro Paese.

L'articolo 3 del regolamento prevede 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. Il primo Piano copre il periodo 2021-2030.

### 5.2.1.1. Libro Verde

Il Libro verde sull'energia costituisce una tappa importante nello sviluppo di una politica energetica dell'Unione europea (UE) che, per conseguire i suoi obiettivi economici, sociali e ambientali, deve affrontare sfide importanti nel settore dell'energia: dipendenza crescente dalle importazioni, volatilità del prezzo degli idrocarburi, cambiamento climatico, aumento della domanda e ostacoli sul mercato interno dell'energia.

La Commissione invita gli Stati membri a fare di tutto per attuare una politica energetica europea articolata su tre obiettivi principali:

1. La sostenibilità, per lottare attivamente contro il cambiamento climatico, promuovendo le fonti di energia rinnovabili e l'efficienza energetica;
2. la competitività, per migliorare l'efficacia della rete europea tramite la realizzazione del mercato interno dell'energia;
3. la sicurezza dell'approvvigionamento, per coordinare meglio l'offerta e la domanda interne di energia dell'UE nel contesto internazionale.

Il Libro verde individua sei settori di azione prioritari, per i quali la Commissione propone misure concrete al fine di attuare una politica energetica europea.

#### 1. *L'energia per la crescita e per l'occupazione: completare il mercato interno dell'energia*

Per realizzare il mercato interno dell'energia occorre innanzi tutto sviluppare una rete europea per permettere ai fornitori un accesso più agevole alle reti nazionali; investire sulle infrastrutture di interconnessione tra le nazioni e sulla capacità di generazione dell'energia per far fronte ai picchi di consumo; rafforzare la competitività dell'industria europea.

#### 2. *Sicurezza dell'approvvigionamento: solidarietà tra Stati membri*

L'UE deve sviluppare meccanismi di riserva e di solidarietà efficaci per evitare le crisi di approvvigionamento energetico. La Commissione propone, tra le altre, di rivedere la legislazione vigente sotto il profilo della sicurezza dell'approvvigionamento, in particolare per quanto riguarda le riserve UE di petrolio e di gas.

#### 3. *Verso un mix energetico più sostenibile, efficiente e diversificato*

Ogni Stato membro è libero di scegliere il suo mix energetico a partire dalle fonti di energia disponibili. Si tratta di scelte importanti per la sicurezza energetica dell'Europa, che potrebbero essere coordinate a livello europeo grazie ad un riesame strategico della politica energetica dell'UE che prenderebbe in considerazione le varie possibilità di approvvigionamento e il relativo impatto sulla sicurezza, la competitività e la sostenibilità dell'energia nell'UE.

#### 4. *L'UE in prima linea nella lotta contro il cambiamento climatico*

L'UE deve porsi all'avanguardia nella lotta contro il cambiamento climatico e nello sviluppo delle tecnologie che consentiranno di produrre l'energia del futuro, più pulita e più sostenibile. Il primo settore nel quale l'UE deve continuare a mostrare l'esempio a livello mondiale è quello dell'efficienza energetica. Il Libro verde sull'efficienza energetica del 2005 ha pre-annunciato un potenziale del 20% di risparmio di energia entro il 2020, obiettivo fondamentale del piano di azione sull'efficienza energetica al fine di mobilitare tutte le forze politiche nella lotta contro il

consumo eccessivo di energia. La Commissione insiste anche sul ruolo delle fonti di energia rinnovabili, un settore in cui l'UE rappresenta già la metà del mercato mondiale.

#### 5. *La ricerca e l'innovazione al servizio della politica energetica europea*

Lo sviluppo di un'energia sostenibile, competitiva e sicura per l'Europa dipende soprattutto dallo sviluppo e dall'utilizzazione di nuove tecnologie energetiche. La ricerca contribuisce in maniera significativa agli sforzi dell'UE per far fronte alle sfide energetiche dei prossimi anni.

#### 6. *Verso una politica energetica esterna coerente*

La politica energetica esterna deve permettere all'UE di esprimersi con una sola voce per rispondere meglio alle sfide energetiche dei prossimi anni. Prima di guardare all'esterno, l'UE deve definire una posizione comune in materia di mix energetico, di nuove infrastrutture e di partenariati energetici con paesi terzi. Sulla base del riesame strategico della politica energetica, l'UE potrà rafforzare il dialogo con i paesi produttori e reagire in modo più efficace in caso di crisi di approvvigionamento.

### 5.2.1.2. **Pacchetto per il clima e l'energia 2020**

Il pacchetto Clima-Energia, definito anche strategia "20-20-20", è una serie di norme vincolanti volte a garantire che l'UE raggiunga tre ambiziosi obiettivi entro il 2020:

1. ridurre i gas ad effetto serra del 20% (o del 30% in caso di accordo internazionale);
2. ridurre i consumi energetici del 20% aumentando l'efficienza energetica;
3. soddisfare il 20% del fabbisogno energetico europeo con le

energie rinnovabili. Sono sei i principali strumenti legislativi europei per l'attuazione del pacchetto Clima-Energia.

1. *Direttiva Fonti Energetiche Rinnovabili (Direttiva 2009/28/EC);*
2. *Direttiva Emission Trading (Direttiva 2009/29/EC);*
3. *Direttiva sulla qualità dei carburanti;*
4. *Direttiva Carbon Capture and Storage - CCS (Direttiva 2009/31/EC);*
5. *Decisione Effort Sharing (Decisione 2009/406/EC);*
6. *Regolamento CO<sub>2</sub> Auto (Regolamento 2009/443/EC modificato dal Reg. 333/2014)*
7. *Regolamento veicoli commerciali leggeri (c.d. Reg. Van, Reg. No 510/2011 successivamente modificato dal Reg. 253/2014)*

La **Direttiva Emission Trading** (direttiva ETS) regola in forma armonizzata le emissioni dei settori energivori (45% delle emissioni UE), stabilendo un obiettivo di riduzione complessivo per tutti gli impianti vincolati dalla normativa del -21% al 2020 sui livelli del 2005. Al 2030, l'obiettivo europeo per i settori coperti dall'EU ETS è del -43%.

La **Decisione Effort Sharing** stabilisce un obiettivo di riduzione delle emissioni nei settori non coperti dalla Direttiva ETS (trasporti, edifici, agricoltura e rifiuti) del -10% (sui livelli del 2005) al 2020.

L'obiettivo, ripartito in modo vincolante tra gli Stati membri, per l'Italia è -13%. Al 2030, l'Italia dovrebbe vedersi assegnato un obiettivo del -33%.

La **Direttiva Carbon Capture and Storage** definisce un quadro regolatorio comune a livello europeo per la sperimentazione e lo sviluppo su scala industriale di progetti di cattura, trasporto e stoccaggio della CO<sub>2</sub>.

La **Direttiva 2009/30 CE** stabilisce le caratteristiche che devono avere benzina e combustibile diesel per essere commercializzati in Europa. Richiede ai fornitori di carburante di ridurre, entro il 31 dicembre 2020, fino al 10% le emissioni di gas serra in atmosfera per unità di energia prodotte durante il ciclo di vita dei carburanti e dell'energia fornita, rispetto alla quantità di gas serra prodotti nel medesimo ciclo di vita nel 2010.

Il **Regolamento CO<sub>2</sub> auto** (ed il **Regolamento CO<sub>2</sub> Van**) impongono ai produttori di auto e veicoli commerciali leggeri di raggiungere standard minimi di efficienza per le vetture immatricolate per la prima volta nel territorio dell'Unione dal 2012. L'obiettivo medio che la UE ha dato ai produttori, espresso in grammi di emissioni di CO<sub>2</sub> per chilometro, è pari a 95g CO<sub>2</sub>/km dal 2021 per le auto e 147 g CO<sub>2</sub>/Km dal 2020 per i Van.

Il Consiglio europeo del **23 e 24 ottobre 2014** ha indicato i nuovi obiettivi ClimaEnergia al 2030:

1. -40% emissioni di gas serra e obiettivi nazionali vincolanti per i soli settori non-ETS;
2. +27% rinnovabili sui consumi finali di energia: obiettivo vincolante solo a livello europeo;
3. +27% efficienza energetica: la Commissione ha proposto un -30% nell'ambito del winter package.

Il 19 Giugno 2018 è stata pubblicata all'interno della Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea L 156/75 la **direttiva UE 30 Maggio 2018/844** che interviene modificando direttive relative alla prestazione energetica ed efficienza energetica.

In particolare, la legge europea, interviene modificando le seguenti direttive:

1. direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia
2. direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.

La nuova direttiva nasce dall'esigenza di favorire il raggiungimento di nuovi obiettivi di efficientamento e prestazione energetica ovvero:

1. ridurre le emissioni di gas a effetto serra di almeno il 40% entro il 2030
2. favorire lo sviluppo di un sistema energetico sostenibile, competitivo, sicuro e decarbonizzato. Per raggiungere gli obiettivi vengono quindi introdotte alcune novità, tra le più importanti:
  3. obbligo di migliorare la prestazione energetica di edifici nuovi e esistenti;
  4. viene richiesto di prevedere strategie nazionali di ristrutturazione degli immobili e indicatori d'intelligenza;
  5. viene previsto il sostegno allo sviluppo di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici.



### 5.2.1.3. Accordo di Parigi

Alla conferenza sul clima di Parigi (COP21) del dicembre 2015, 195 paesi hanno adottato il primo accordo universale e giuridica-mente vincolante sul clima mondiale.

L'accordo definisce un piano d'azione globale, per evitare cambiamenti climatici pericolosi, limitando il riscaldamento globale ben al di sotto dei 2°C.

I governi hanno concordato di riunirsi ogni cinque anni per stabilire nuovi e sempre più ambiziosi obiettivi in base allo sviluppo delle conoscenze scientifiche; di rafforzare la capacità delle società di affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici; di cooperare e migliorare la comprensione, gli interventi e il sostegno in diversi campi, come sistemi di allarme rapido, preparazione alle emergenze.

L'accordo riconosce ai soggetti interessati (quali città, enti subnazionali, settore privato, ...), seppur non facenti parte dell'accordo, un ruolo chiave nell'affrontare i cambiamenti climatici invitandoli a intensificare gli sforzi in tal senso, promuovendo azioni volte a ridurre le emissioni.

### 5.2.1.4. Liberalizzazione del mercato

Con la **direttiva 96/92/CE**, recante norme comuni sul mercato interno dell'energia elettrica, si è dato avvio alla liberalizzazione del settore energetico e si è intrapreso un percorso volto alla creazione del mercato unico europeo dell'energia.

La richiamata direttiva, nel rispetto del principio di sussidiarietà, si limita a dettare alcune norme quadro che fissano i principi generali per il mercato interno dell'elettricità, lasciando agli Stati membri la scelta in ordine alle modalità di attuazione dei suddetti principi. In sostanza le prescrizioni della suddetta direttiva costituiscono un traguardo minimo da raggiungere e ammettono la possibilità di essere derogate nella direzione di promuovere una più intensa dinamica concorrenziale, qualora tale esito sia considerato desiderabile dai singoli Stati.

**La direttiva 96/92/CE è stata abrogata dalla direttiva 2003/54/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2003, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.**

La direttiva stabilisce norme comuni relative alla produzione, il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica. Essa definisce le modalità per l'organizzazione ed il funzionamento del settore dell'energia elettrica, l'accesso al mercato, i criteri e le procedure applicabili per quanto riguarda i bandi di gara e le autorizzazioni, nonché l'esercizio delle reti.

L'obiettivo è la creazione di un mercato dell'elettricità concorrenziale, sicuro e sostenibile dal punto di vista ambientale.

Gli Stati membri devono:

imporre alle imprese che operano nel settore dell'energia elettrica obblighi relativi al servizio pubblico concernenti la sicurezza, compresa la sicurezza dell'approvvigionamento, la regolarità, la qualità e il prezzo delle forniture, nonché la tutela ambientale, compresa l'efficienza energetica e la protezione del clima;

1. provvedere affinché almeno tutti i clienti civili e le piccole imprese abbiano il diritto di usufruire nel rispettivo territorio della fornitura di energia elettrica di una qualità specifica a prezzi ragionevoli, facilmente e chiaramente comparabili e trasparenti;
2. adottare le misure adeguate a tutelare i clienti finali e i consumatori vulnerabili, comprese le misure atte a permettere loro di evitare l'interruzione delle forniture;
3. garantire per tutti i clienti idonei l'attuazione di un sistema di accesso dei terzi ai sistemi di trasmissione e di distribuzione;
4. informare la Commissione, quando si procede all'attuazione della direttiva.

**La direttiva 2003/54/CE, a decorrere dal 3 marzo 2011, è stata abrogata dalla Direttiva 2009/72/CE: norme per il mercato dell'energia elettrica dell'UE**

Quest'ultima direttiva (vigente):

1. Mira a stabilire norme comuni per la generazione, la trasmissione, la distribuzione e la fornitura dell'energia elettrica.
2. Definisce inoltre gli obblighi di servizio universale e i diritti dei consumatori, chiarendo altresì i requisiti in materia di concorrenza.

I paesi dell'UE possono imporre alle imprese che operano nel settore dell'energia elettrica obblighi relativi al servizio pubblico concernenti la sicurezza, compresa la sicurezza dell'approvvigionamento, la regolarità, la qualità e il prezzo delle forniture, nonché la tutela dell'ambiente, compresa l'efficienza energetica. I paesi dell'UE devono provvedere affinché tutti i clienti usufruiscano del diritto di scegliere il loro fornitore di energia elettrica e di cambiarlo facilmente con l'aiuto del proprio operatore entro un termine massimo di tre settimane. Essi devono inoltre provvedere affinché i clienti ricevano tutti i pertinenti dati di consumo.

I paesi dell'UE devono definire i criteri di costruzione degli impianti di generazione dell'energia elettrica sul proprio territorio tenendo conto di elementi quali:

1. a sicurezza tecnica e fisica della rete elettrica;
2. la protezione della salute e della sicurezza pubblica;
3. il contributo al conseguimento degli obiettivi «20-20-20» della Commissione.

I gestori del sistema di trasmissione è tenuto a soddisfare a lungo termine le richieste di trasmissione dell'energia elettrica, contribuire alla sicurezza dell'approvvigionamento, gestire i flussi di elettricità sul sistema, garantire lo sviluppo e l'interoperabilità del sistema interconnesso.

I gestori del sistema di distribuzione sono tenuti a assicurare la capacità a lungo termine del sistema in materia di distribuzione dell'energia elettrica, di gestione, di manutenzione, di sviluppo e di protezione dell'ambiente; garantire la trasparenza nei confronti degli utenti del sistema; coprire le perdite di energia e mantenere capacità di riserva di energia elettrica.

Ogni paese dell'UE deve designare un'autorità nazionale di regolamentazione a livello nazionale che avrà il compito di stabilire le tariffe di trasmissione e di distribuzione, vigilare sui programmi di investimento dei gestori dei sistemi di trasmissione, garantire l'accesso ai dati del consumo dei clienti.

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### 5.2.1.5. Il Terzo Pacchetto Energia

In data 3 settembre 2009 è entrato in vigore il c.d. “Terzo Pacchetto Energia”, formalmente adottato dal Parlamento europeo e dal

Consiglio il 13 luglio 2009. Il suddetto pacchetto comunitario si compone di due direttive e tre regolamenti:

1. **Direttiva 2009/72/CE** relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica;
2. **Direttiva 2009/73/CE** relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale;
3. **Regolamento (CE) 713/09** che istituisce un'Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia;
4. **Regolamento (CE) 714/09** relativo alle condizioni di accesso alla rete per gli scambi transfrontalieri di energia elettrica;
5. **Regolamento (CE) 715/09** relativo alle condizioni di accesso alle reti di trasporto del gas naturale.

L'obiettivo perseguito dal Terzo Pacchetto Energia è quello di avviare una nuova fase nel processo di costruzione del mercato uni-co europeo dell'energia, intesa a ridurre le disparità nell'effettivo grado di apertura dei mercati nazionali e a rafforzare l'integrazione degli stessi.

1. il regime di separazione per i gestori dei sistemi di trasmissione verticalmente integrati nel mercato dell'energia elettrica, e per i gestori dei sistemi di trasporto verticalmente integrati nel mercato del gas naturale;
2. il potenziamento dell'indipendenza e delle competenze dei regolatori nazionali;
3. l'istituzione dell'Agenzia europea per la cooperazione dei regolatori dell'energia (Agency for the Cooperation of Energy Regulators-ACER);
4. la creazione della Rete europea dei gestori dei sistemi di trasmissione (European Network Transmission System Operators-ENTSO) e dei codici di rete europei per le interconnessioni.

Le direttive chiariscono che la scelta del regime di separazione dovrebbe essere comunque volta alla “rimozione di ogni conflitto di interesse fra produttori, venditori ed operatori di rete in modo tale da creare incentivi agli investimenti e garantire l'accesso alle reti a condizioni trasparenti e regolate in modo efficiente, ai nuovi entranti, evitando di creare regimi regolatori eccessivamente onerosi per le autorità nazionali di regolamentazione”.

### 5.2.1.6. SET Plan

Adottato dall'Unione europea nel 2008, il SET Plan è il principale strumento di supporto decisionale per la politica energetica europea, con l'obiettivo di:

1. Accelerare lo sviluppo delle conoscenze, il trasferimento tecnologico e l'adozione;
2. Mantenere la leadership industriale dell'UE in materia di tecnologie energetiche a basse emissioni di carbonio;
3. Promuovere la scienza per trasformare le tecnologie energetiche per raggiungere gli obiettivi 2020 in materia di energia e cambiamenti climatici;
4. Contribuire alla transizione mondiale verso un'economia a basse emissioni di carbonio entro il 2050.

1. **Per il 2020**, il piano SET forniva un quadro per accelerare lo sviluppo e la diffusione di tecnologie a basse emissioni di carbonio efficienti in termini di costi. Con tali strategie globali,

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

l'UE è sulla buona strada per raggiungere i suoi obiettivi 20-20-20 di una riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub>, una quota del 20% di energia da fonti energetiche a basse emissioni di carbonio e una riduzione del 20% nell'uso di energia primaria migliorando l'efficienza energetica entro il 2020.

2. **Per il 2050**, il piano SET mira a limitare i cambiamenti climatici a un aumento globale della temperatura di non più di 2 °C, in particolare abbinando la visione per ridurre le emissioni di gas serra dell'UE dell'80-95%. L'obiettivo del piano SET a questo riguardo è abbassare ulteriormente il costo dell'energia a basse emissioni di carbonio e collocare l'industria energetica dell'UE in prima linea nel settore in rapida crescita della tecnologia energetica a basse emissioni di carbonio.

## **5.2.2. Pianificazione e programmazione energetica nazionale**

### **5.2.2.1. Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030**

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 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 è il risultato di un processo articolato:

1. A dicembre 2018 è stata inviata alla Commissione europea la bozza del Piano, predisposta sulla base di analisi tecniche e scenari evolutivi del settore energetico svolte con il contributo dei principali organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali (GSE, RSE, Enea, Ispra, Politecnico di Milano).
2. A giugno 2019 la Commissione europea ha formulato le proprie valutazioni e raccomandazioni sulle proposte di Piano presentate dagli Stati membri dell'Unione, compresa la proposta italiana, valutata, nel complesso, positivamente.
3. Nel corso del 2019, inoltre, è stata svolta un'ampia consultazione pubblica ed è stata eseguita la Valutazione Ambientale Strategica del Piano.
4. Il 21 gennaio 2020 il Ministero dello Sviluppo Economico ha pubblicato il testo "Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima". La versione finale riporta diverse modifiche rispetto alla bozza redatta a dicembre 2018. Nel Piano sono state infatti integrate le ultime novità normative italiane e alcune delle indicazioni che la Commissione UE aveva fornito al nostro Paese.

Il piano 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. Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono:

1. 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;
2. 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;
3. favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili;
4. adottare misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, allo stesso tempo, favorire assetti, infrastrutture e regole di mercato che, a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
5. continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
6. promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
7. promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
8. 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;
9. adottare, anche tenendo conto delle conclusioni del processo di Valutazione Ambientale Strategica e del connesso monitoraggio ambientale, misure e accorgimenti che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
10. continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Il perseguimento di questi obiettivi generali suggerisce l'adozione di politiche e misure orizzontali, aggiuntive alle misure settoriali, le quali, a loro volta, dovranno essere coordinate e strutturate in modo

da essere funzionali, oltre che agli obiettivi specifici, anche agli obiettivi generali sopra elencati. Le misure orizzontali includeranno:

1. un'attenta governance del piano che ne consenta l'attuazione coordinata e che garantisca unitarietà di azione, in particolare nei tempi e processi di autorizzazione e realizzazione delle infrastrutture fisiche, nel coordinamento delle attività per la ricerca e l'innovazione e, più in generale, nel monitoraggio degli effetti del piano in termini di riorientamento del sistema produttivo, nonché di costi e benefici. In considerazione della trasversalità del piano, che investe i compiti di molte amministrazioni dello Stato, e dell'assetto delle competenze fissato dalla Costituzione italiana, questa governance comprenderà diversi Ministeri, coinvolgendo, nel rispetto dei relativi ruoli, le Regioni, i Comuni, l'ARERA, con la possibilità di integrazione con rappresentanti del mondo della ricerca, delle associazioni delle imprese e dei lavoratori. Un importante presupposto per una governance del piano efficace ed efficiente è l'ampia condivisione degli obiettivi e l'attivazione e gestione coordinata di politiche e misure, come anche emerso dalla consultazione. Analoga condivisione sarà perseguita in fase di attuazione operativa degli strumenti di implementazione del Piano;
2. la valutazione delle azioni necessarie per una effettiva semplificazione dei procedimenti per la realizzazione degli interventi nei tempi previsti. Questo, unitamente alla stabilità del quadro normativo e regolatorio, compatibilmente con le esigenze di aggiornamento periodico dei percorsi delineati, conseguenti all'evoluzione tecnologica e al monitoraggio di costi e benefici delle singole misure, contribuirà alla regolare progressione verso gli obiettivi;
3. l'aggiornamento dei compiti - e, se necessario, la riforma - dei diversi organismi pubblici operanti sui temi energetici e ambientali, in modo che i rispettivi ruoli e attività siano tra loro coordinati e funzionali agli obiettivi del piano e, più in generale, agli obiettivi di decarbonizzazione profonda per il 2050;
4. la promozione di attività di ricerca, anche coinvolgendo i gestori delle reti, sulle modalità per sviluppare l'integrazione dei sistemi (elettrico, gas, idrico), esplorando, ad esempio, la possibilità di utilizzare infrastrutture esistenti per l'accumulo dell'energia rinnovabile, anche di lungo periodo, con soluzioni efficaci sotto il profilo costi/benefici economici e ambientali;
5. l'integrazione di nuove tecnologie nel sistema energetico, a partire da quelle dell'informazione, per agevolare la generazione distribuita, la sicurezza, la resilienza, l'efficienza energetica, nonché la partecipazione attiva dei consumatori ai mercati energetici;
6. la disponibilità a valutare strumenti aggiuntivi, se necessari, quali ad esempio la revisione della fiscalità energetica, diversificata sulla base delle emissioni climalteranti e inquinanti e comunque in linea con gli orientamenti comunitari sul tema, con attenzione alle fasce deboli della popolazione e ai settori produttivi che ancora non disponessero di opzioni alternative ai combustibili e carburanti tradizionali;
7. la possibilità di utilizzo dei meccanismi di flessibilità della legislazione europea settoriale.

L'Italia 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 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.

Riguardo alle rinnovabili, l'Italia ne promuoverà l'ulteriore sviluppo insieme alla tutela e al potenziamento delle produzioni esistenti, se possibile superando l'obiettivo del 30%, che comunque è da assumere come contributo che si fornisce per il raggiungimento dell'obiettivo comunitario. A questo scopo, si utilizzeranno strumenti calibrati sulla base dei settori d'uso, delle tipologie di interventi e della dimensione degli impianti, con un approccio che mira al contenimento del consumo di suolo e dell'impatto paesaggistico e ambientale, comprese le esigenze di qualità dell'aria.

Nella tabella seguente sono illustrati i principali obiettivi del piano al 2030 su rinnovabili, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA
<b>Energie rinnovabili</b>				
Quota di energia da FER nel Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nel Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,60 %
Quota di energia da FER nel Consumi Finali Lordi di energia per riscaldamento e raffrescamento			+1,3 %	1,30 %
<b>Efficienza Energetica</b>				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20 %	-24%	-32,5 %	-43%
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5 %	-1,5 %	-0,8 %	-0,8%
<b>Emissioni Gas Serra</b>				
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: Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e al 2030

### 5.2.2.2. La strategia energetica nazionale (SEN)

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, approvato all'esito di un processo di aggiornamento e di riforma del precedente Documento programmatico, già adottato nell'anno 2013 (decreto 8 marzo 2013). La SEN 2017 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. Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti priorità di azione:

#### 4. Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili

Per le fonti energetiche rinnovabili, gli specifici obiettivi sono così individuati:

1. raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
2. rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
3. rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
4. rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

#### 5. L'efficienza energetica

Per l'efficienza energetica, gli obiettivi sono così individuati:

1. riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
2. cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO<sub>2</sub> non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.

#### 6. La sicurezza energetica

La nuova SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:

1. integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
2. gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
3. aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.



### 7. Competitività dei mercati energetici

In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;

8. l'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.

### 9. Tecnologia, ricerca e innovazione

La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021.

#### **5.2.2.3. Piano di Azione nazionale per l'Efficienza Energetica – PAEE 2017**

Il Piano d'azione nazionale per l'efficienza energetica – PAEE 2017 è stato pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n.45 del 23/02/2018, decreto dell'11/12/2017 del Ministero dello Sviluppo economico, a firma congiunta con i Ministeri dell'Ambiente, dell'Economia e dei Trasporti, e successivamente trasmesso alla Commissione europea secondo quanto disposto dall'art. 17, comma 1 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102.

Il PAEE 2017 illustra i risultati conseguiti al 2016 e le principali misure attivate e in cantiere per il raggiungimento degli obiettivi di efficienza energetica dell'Italia al 2020.

In particolare, il secondo capitolo illustra gli obiettivi nazionali di riduzione dei consumi di energia primaria e finale, specificando i risparmi di energia attesi al 2020 con riferimento ai singoli comparti economici (riscaldamento e raffrescamento, industria, trasporti, settore pubblico, ecc.) e ai principali strumenti di promozione dell'efficienza energetica.

Il terzo capitolo del documento contiene invece un dettaglio delle misure attive - introdotte con il decreto di recepimento della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica - e quelle in fase di predisposizione, con una stima anche in questo caso in termini di risparmio di energia per settore economico.

Gli obiettivi nazionali di efficienza energetica prevedono una riduzione di 20 milioni di Tonnellate Equivalenti di Petrolio (TEP) al 2020. A questo si aggiunge un obiettivo minimo di riduzione cumulata dei consumi pari a 25,8 Mtep, da conseguire nel periodo 2014-2020 con misure attive per l'efficienza energetica. Gli strumenti contemplati per raggiungere il target sono diversi ma si muovono essenzialmente in quattro ambiti: edilizia, settore pubblico, industria e trasporti. In questo contesto è stato stabilito che il meccanismo dei Certificati Bianchi o TEE (titoli di efficienza energetica) debba assicurare il 60% del target, lasciando il restante 40% a misure alternative come il conto termico e le detrazioni IRPEF per la riqualificazione energetica.

In merito alla rete elettrica (par.3.7.3.1 del PAEE 2017) il Piano identifica nella pianificazione dello sviluppo della rete elettrica un ruolo sempre più importante anche in termini di efficienza energetica, principalmente attraverso:

1. la riduzione delle perdite di rete;
2. il migliore sfruttamento delle risorse di generazione mediante lo spostamento di quote di produzione da impianti con rendimenti più bassi ma necessari per il rispetto dei vincoli di rete, verso impianti più efficienti alimentati da fonti energetiche con minore intensità emissiva (ad esempio il gas).

La riduzione delle perdite sulla rete di trasmissione comporta una diminuzione della produzione di energia elettrica da parte delle centrali in servizio sul territorio nazionale, con conseguente riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> legate alla produzione da fonte termoelettrica. L'entrata in servizio dei principali interventi di sviluppo previsti nei Piani di sviluppo annuali di TERNA, determinerà una riduzione delle perdite di energia sulla rete.

### **5.2.3. Pianificazione e programmazione energetica Regionale**

#### **5.2.3.1. Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR Molise)**

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) costituisce lo strumento principale a disposizione delle Regioni per una corretta programmazione strategica in ambito energetico ed ambientale, nell'ambito del quale vengono definiti gli obiettivi di risparmio energetico, di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili (FER), in coerenza con gli orientamenti e gli obblighi fissati a livello europeo e nazionale, come quelli del Burden Sharing, che ha declinato ad ogni singola regione l'obiettivo nazionale.

La Regione Molise con delibera di giunta 2017/55 del 21.02.2017, ha adottato il Piano Energetico Ambientale Regionale. Gli obiettivi di Piano prevedevano differenti traguardi temporali, sino all'orizzonte del 2020 e al 2030.

La programmazione dell'offerta di energia proposta nel Piano Energetico Regionale è stata effettuata sulla base di previsioni attendibili in dipendenza degli scenari di crescita socioeconomica della Regione e dei corrispondenti fabbisogni provenienti dai diversi settori di utilizzazione.

Sulla base della programmazione dell'offerta di energia proposta nel Piano Energetico Regionale sono stati formulati due scenari tendenziali in base agli obiettivi da raggiungere:

1. B - Scenario BaU (Business as Usual) con tendenziale stabilità della intensità energetica;
2. I - Scenario BAT (Best Available Technology) per un'attuazione molto incisiva degli obiettivi di risparmio energetico e di produzione da fonti rinnovabili.

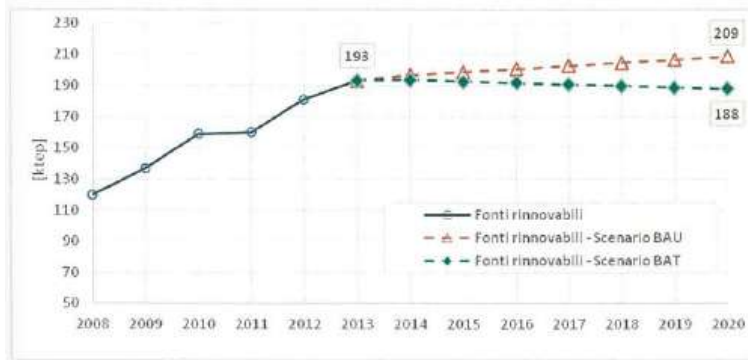


Fig. 7 - Limiti della riduzione da fonte rinnovabile per i due scenari

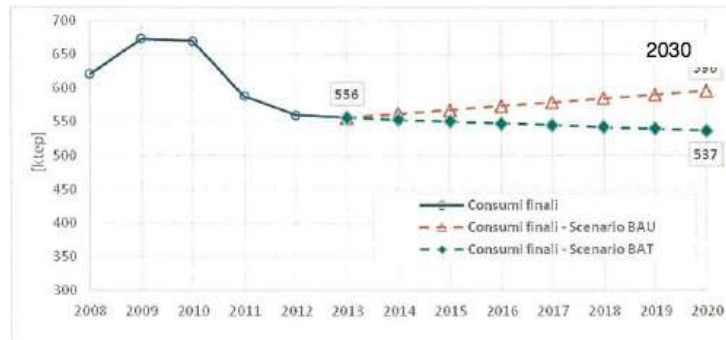


Figura 0.3 – Consumi finali storici e scenari previsionali.

**ANALISI DELLA COERENZA**

L'analisi degli strumenti di pianificazione e programmazione europea, nazionale e regionale hanno portato a ritenere che il progetto dell'impianto Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello risulta coerente e compatibile con gli obiettivi posti dagli stessi e inquadrandosi perfettamente nelle strategie di riduzione degli inquinanti e aumento dell'uso delle FER dei più moderni piani europei, nazionali e regionali, rispettando comunque gli obiettivi dei piani precedenti, o attualmente in vigore.

PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE	COERENZA
<p><b>Europea</b></p>	<p>Il progetto dell'impianto fotovoltaico Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. appare coerente con la pianificazione e programmazione energetica europea, in particolare gli investimenti nelle FER, per fare fronte ai picchi di consumi e l'efficienza energetica, sono inseriti all'interno delle azioni prioritarie individuate dalla Comunità Europea. La tabella di marcia predisposta dalla Comunità Europea giunge alla conclusione che la transizione ad una società a basse emissioni di carbonio è fattibile ed a prezzi accessibili ma richiede innovazione e investimenti.</p> <p>Questa transizione non solo stimolerà l'economia europea grazie allo sviluppo di tecnologie pulite ed energia a emissioni di carbonio basse o nulle ma, incentivando la crescita e l'occupazione, aiuterà l'Europa a ridurre l'uso di risorse fondamentali come l'energia, le materie prime, la terra e l'acqua e renderà l'UE meno dipendente da costose importazioni di petrolio e gas, apportando benefici alla salute, ad esempio grazie a un minor inquinamento atmosferico.</p> <p>L'obiettivo al 2050 di ridurre le emissioni di gas ad effetto serra dell'80% rispetto ai livelli del 1990 dovrà essere raggiunto unicamente attraverso azioni interne (cioè senza ricorrere a crediti internazionali).</p> <p>Questo obiettivo potrà essere raggiunto con uno sforzo progressivo in ragione della disponibilità crescente di tecnologie low carbon a prezzi più competitivi. La tecnologia fotovoltaica rappresenta una delle principali tecnologie per raggiungere il suddetto obiettivo e pertanto l'impianto Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia contribuirà con una produzione di circa <b>9.588,00 kW</b> di energia pulita consentendo una riduzione annua di <b>9.156,3 kg</b> di CO<sub>2</sub> che nei primi 25 anni di vita di impianto saranno equivalenti a circa 228 ton di CO<sub>2</sub>.</p>
<p><b>Nazionale</b></p>	<p>Da quanto richiamato della Strategia Energetica Nazionale, il progetto dell'impianto proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. APIDOR appare coerente alla SEN, in quanto la realizzazione del progetto proposto contribuirà a "rispondere alle crescenti esigenze di produzione di energia da fonte rinnovabile".</p>
<p><b>Regionale</b></p>	<p>Il progetto non è in contrasto alle indicazioni Piano Energetico Ambientale Regione MOLISE, in quanto si mostra in linea con alcuni fra gli obiettivi del Piano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- riduzione delle emissioni climalteranti;</li> <li>- aumento della percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili;</li> <li>- riduzione dei consumi energetici e aumento dell'uso efficiente e razionale dell'energia;</li> <li>- conservazione della biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali;</li> <li>- limitazione del consumo di uso del suolo.</li> </ul>

### **5.3. Analisi degli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica**

Il presente studio individua le relazioni tra il progetto in esame e gli atti di pianificazione alle diverse scale territoriali. Esso costituisce l'approfondimento e la verifica puntuale delle scelte del progetto esecutivo dell'opera sulle possibili interferenze con la pianificazione di area vasta e locale ed il regime dei vincoli ambientali e territoriali.

#### **5.3.1. Piano per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente della Regione Molise**

Con D.G.R. n.375 del 01 agosto 2014 la Regione Molise ha disposto la zonizzazione del territorio molisano in termini di qualità dell'aria. L'attività di zonizzazione, in recepimento dei principi disposti dalla Direttiva Comunitaria 2008/50/CE e dal conseguente D. Lgs. 155/2010, si inserisce alla base di un più ampio ambito di pianificazione articolata al fine di garantire una strategia unitaria in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente per l'intero territorio nazionale. La valutazione della qualità dell'aria è organizzata in base alla zonizzazione del territorio ed alla classificazione delle suddette zone. Le modalità da seguire per giungere alla valutazione della qualità dell'aria in ciascuna Zona vengono descritte nel Programma di Valutazione (PdV) e possono comprendere l'utilizzo di stazioni di misurazione per le misure in siti fissi, per le misure indicative, le tecniche di modellizzazione e le tecniche di stima obiettiva. L'insieme delle stazioni di misurazione indicate nel Programma di Valutazione, approvato con D.G.R. n° 451 del 07 ottobre 2016, con la quale è stato stabilito l'adeguamento della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria ai sensi del D. Lgs. 155/2010, costituisce la "rete regionale". La zone individuate sono le seguenti:

Zona "Area collinare" – codice zona IT1402;

Zona "Pianura (Piana di Bojano – Piana di Venafro)" – codice zona IT1403;

Zona "Fascia costiera" – codice zona IT1404;

Zona "Ozono montano-collinare" – codice zona IT1405.

Le zone individuate con i codici IT1402, IT1403 ed IT1404 sono relative alla zonizzazione degli inquinanti di cui al comma 2 dell'articolo 1 del Decreto Legislativo 155/2010. Per la zonizzazione relativa all'ozono, poi, sono state individuate due zone, una coincidente con la zona individuata dal codice IT1404 ed una individuata dal codice IT1405.

#### **Zona denominata "Area collinare" – codice zona IT1402**

Questa Zona è costituita da aree caratterizzate da territori con Comuni scarsamente popolati nei quali non sono presenti stabilimenti industriali, artigianali o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare un significativo inquinamento atmosferico, situazione meteorologica più favorevole alla dispersione degli inquinanti e presenza di attività agricole e di allevamento.

#### **Zona denominata "Pianura (Piana di Bojano – Piana di Venafro)" – codice zona IT1403**

Tale Zona è costituita dal territorio del comune di Campobasso caratterizzato da elevata densità di popolazione con notevole numero di abitanti fluttuanti composto prevalentemente da lavoratori e studenti pendolari, presenza di stabilimenti industriali (presenza del nucleo industriale di Campobasso-Ripalimosani), artigianali, agro-alimentari o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare inquinamento atmosferico ed orografia e aspetti climatici tipici di aree collinari con valori di piovosità media annua compresi tra i 700 mm e i 900 mm circa e da temperature medie annue

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

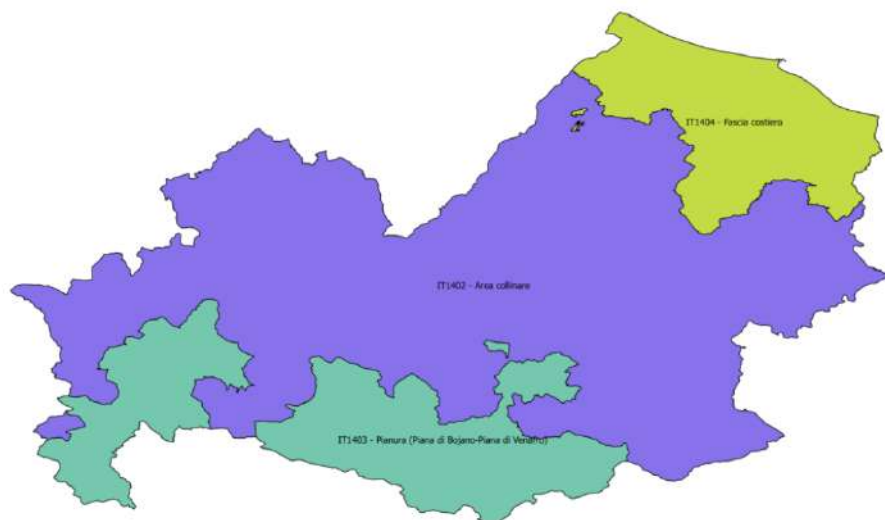
di circa 0/5 °C e carico emissivo alto. È, inoltre, caratterizzata da territori posti ad una quota compresa tra i 220 ed i 450 metri sul livello del mare. I settori di territorio ascrivibili a tale Zona sono contraddistinti da aree pianeggianti con valori di pendenza pressoché nulli, posti in adiacenza a versanti montuosi con pendenze mediamente maggiori dei 30°; situazione meteorologica sfavorevole per la dispersione degli inquinanti (velocità del vento limitata, frequenti casi di inversione termica, lunghi periodi di stabilità atmosferica caratterizzata da alta pressione); media densità abitativa (Comuni di Isernia, Venafro e Bojano), media concentrazione di attività industriali (ConSORZI per lo sviluppo industriale di Campobasso-Bojano-Vinchiaturò e Isernia-Venafro) e di traffico autoveicolare (Strade Statali 85 e 17); carico emissivo alto.

#### **Zona denominata “Fascia costiera” – codice zona IT1404**

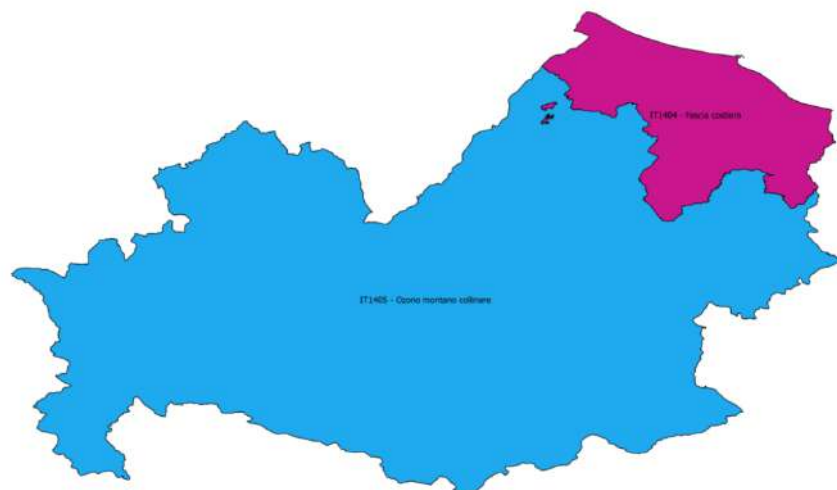
Questa Zona è costituita da aree caratterizzate dai territori del Comune di Termoli, più densamente popolato nel periodo estivo per via del turismo balneare che ne fa quasi raddoppiare la popolazione, e, nel quale sono presenti stabilimenti industriali (Presenza del Consorzio per lo sviluppo industriale della Valle del Biferno), artigianali, agro-alimentari o di servizio che, per potenzialità produttiva o numero, possono provocare inquinamento atmosferico; da territori dei comuni confinanti con quello indicato al punto precedente e per i quali è presente uno sviluppo industriale, antropico e turistico in grado di produrre inquinamento atmosferico; territori attraversati dall'asse autostradale A14 (Bologna-Bari) ed, infine, zona meteo-climatica di Piana Costiera con valori di piovosità media annua compresi tra i 600 mm e i 700 mm circa e da temperature medie annue di circa 7 °C; il regime anemometrico è rappresentato dalla presenza di brezze marine. Appartiene a questa zona il territorio comunale di Montenero di Bisaccia in cui ricade l'area di impianto.

#### **Zona denominata “Ozono montano-collinare” – codice zona IT1405**

Questa zona, derivante dall'accorpamento delle zone precedentemente individuate con i codici IT1402 e IT1403, presenta per l'ozono, caratteristiche orografiche e meteorologiche omogenee nel determinare i livelli di inquinamento.



*Carta della zonizzazione del territorio regionale molisano per tutti gli inquinanti ad esclusione dell'ozono e localizzazione area impianto (Fonte: <http://www.arpamoliseairquality.it/zonizzazione/>)*



*Carta della zonizzazione per l'ozono del territorio regionale molisano e localizzazione area impianto (Fonte: <http://www.arpamoliseairquality.it/zonizzazione/>)*

Il quadro che emerge dal monitoraggio del 2020 (Fonte: *La qualità dell'aria in Molise - Report 2020*), è la persistenza della criticità legata ai livelli di ozono. A titolo di esempio, nella città di Venafro si è registrato il superamento del valore limite legato al particolato, infatti, la stazione di monitoraggio *Venafro2* ha fatto registrare 52 superamenti del limite giornaliero a fronte dei 35 consentiti dalla legge. Gli altri inquinanti monitorati non hanno superato i rispettivi standard normativi. Il 2020 è stato caratterizzato dalla diffusione dell'epidemia dal virus COVID-19, le disposizioni messe in campo per contrastare la diffusione del virus hanno avuto ripercussioni sulla qualità dell'aria. Dall'analisi dei dati, relativi al biossido di azoto ed alle polveri, durante il periodo di lockdown è emerso che l'impatto delle misure adottate è stato diverso per i due inquinanti; inoltre, per quanto riguarda il biossido di azoto l'impatto è stato diverso a seconda se si considerano stazioni da traffico o stazioni di fondo, quest'ultime meno influenzate dalle misure restrittive. Il diverso comportamento dei due inquinanti è legato alla loro natura ed in particolare al fatto che esiste una componente secondaria delle polveri che non ritroviamo nel biossido di azoto, quest'ultimo legato alla fonte di emissione essendo un inquinante primario e che ha come componente principale il traffico veicolare.

Alla luce di quanto emerge in materia di qualità dell'aria, si evidenzia che l'iniziativa proposta dal progetto in questione, risulta in linea con i contenuti della pianificazione regionale e nazionale sulle tematiche della qualità dell'aria, in quanto si contribuirà a diminuire sia l'emissione di gas nocivi per la salute umana, animale e vegetale, sia l'emissione di gas climalteranti, attraverso la produzione di energia elettrica attraverso l'utilizzo di fonti rinnovabili.

### **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

L'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello rientrando nella tipologia di impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile solare (e quindi non termica) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. non rientra tra i progetti sottoposti ad Autorizzazione Integrata Ambientale nonché a quelli che necessitano di Autorizzazione alle emissioni in atmosfera, in quanto la tecnologia fotovoltaica non comporta nei suoi

processi alcuna emissione di sostanze inquinanti in atmosfera. Tuttavia nell'ambito del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente risulta utile correlare il progetto dell'impianto agri fotovoltaico Apidor al tema della Pianificazione energetica già presente al suo interno.

Infatti il piano come punto di riferimento sulla pianificazione energetica regionale ha preso in esame il Piano per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente della Regione Molise;

Risulta evidente che l'impianto in oggetto non potrà incidere sulle previsioni future in termini di emissioni in atmosfera semmai in termini di mancate emissioni di CO<sub>2</sub> visto che consentirà una riduzione annua di 6.232,20 kg di CO<sub>2</sub> che nei primi 25 anni di vita di impianto saranno equivalenti a circa 124 ton di CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera. In tal senso è possibile affermare che il progetto risulta compatibile e coerente con gli obiettivi del Piano Regionale.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>X</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,0	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [kg]	9.156,3	7.205,2	8.248,4	270,4
Emissioni evitate in 25 anni [kg]	228.906,5	180.131,0	206.209,0	6.761,0

Tabella delle emissioni evitate in atmosfera.

Per quanto riguarda le interferenze e l'impatto atteso in atmosfera è opportuno precisare che è dovuto esclusivamente alle emissioni di polveri ed inquinanti gassosi generate dai mezzi di lavoro durante le fasi di cantiere al momento della realizzazione dell'impianto e successivamente alla sua dismissione.

Per tale aspetto si rimanda al *paragrafo relativo alle emissioni in atmosfera*.

### 5.3.2 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PRTA)

A livello regionale con Deliberazione della Giunta Regionale n° 632 del 16 Giugno 2009, ha Adottato il vigente Piano di Tutela delle Acque (di seguito PTA) che, alla data odierna, anche in ragione del costante processo d'adeguamento all'impianto normativo comunitario concernente la tutela delle acque che ha introdotto, in particolare nell'ultimo decennio, sostanziali novità riguardanti i criteri di monitoraggio e controllo ambientale che, anche alla luce delle risultanze delle analisi ambientali e dei monitoraggi dei Corpi Idrici, palesa la necessità di revisione mediante l'aggiornamento di molteplici aspetti tecnici. A livello di Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale e Centrale hanno adottato in data 24 febbraio 2010 il rispettivo Piano di Gestione delle Acque; i Piani di Gestione sono stati Approvati con apposito DPCM, rispettivamente, in data 10 Aprile 2013 e in data 5 Luglio 2013. Ai sensi della

#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



stessa Direttiva 2000/60/CE (art. 13, paragrafo 7), nonché del D. Lgs 219/12, art. 4, comma 1, lettera a, entro il 22 dicembre 2015 le Autorità di Bacino di rilievo nazionale, quali autorità di distretto, devono provvedere al primo aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque anche coordinandolo con il Piano di Gestione Alluvioni. Conseguentemente, e in conformità a quanto stabilito dall'art. 121 comma 6 del D.lgs. 152/2006 che prevede revisioni ed aggiornamenti dei Piani di Tutela delle Acque con cadenza sessennale, la Regione Molise ha avviato tale processo sul Piano di Tutela vigente, i cui contenuti contribuiranno all'aggiornamento dei progetti dei Piani di Gestione dei Distretti Idrografici dell'Appennino Meridionale e Centrale, distretti nei quali il territorio regionale ricade. Tale revisione ed aggiornamento deve corrispondere, in particolare, a due differenti esigenze: L'adeguamento rispetto alle integrazioni al quadro normativo comunitario e statale di riferimento, intervenute dal 2009 relativamente ai criteri per la classificazione dello stato ambientale dei corpi idrici superficiali, alla caratterizzazione e classificazione delle acque sotterranee, ai criteri per il monitoraggio dei corpi idrici ed alla trasmissione delle informazioni ai fini dei rapporti conoscitivi ambientali; Il superamento delle criticità e carenze evidenziate dalla Commissione Europea nell'ambito della valutazione sui piani di gestione delle acque dell'Italia, pubblicata ai sensi dell'articolo 18 della DQA in data 14 novembre 2012, a seguito della quale la Commissione Europea ha dato avvio nel luglio 2013 a scambi bilaterali con Italia, al fine di chiarire alcune specifiche questioni e definire impegni precisi e relative scadenze. Il Piano di Tutela delle Acque deve contenere in particolare: i risultati dell'attività conoscitiva; l'individuazione degli obiettivi di qualità ambientale e per la specifica destinazione; l'elenco dei corpi idrici a specifica destinazione e delle aree richiedenti specifiche misure di prevenzione dall'inquinamento e di risanamento; le misure di tutela qualitative e quantitative tra loro integrate e coordinate per il bacino idrografico; l'indicazione della cadenza temporale degli interventi e delle relative priorità; il programma di verifica dell'efficacia degli interventi previsti; gli interventi di bonifica dei corpi idrici; i dati in possesso delle autorità e agenzie competenti rispetto al monitoraggio delle acque di falda delle aree interessate e delle acque potabili dei comuni interessati, rilevati e periodicamente aggiornati presso la rete di monitoraggio esistente, da pubblicare in modo da renderli disponibili per i cittadini; l'analisi economica e le misure previste al fine di dare attuazione alle disposizioni concernenti il recupero dei costi dei servizi idrici; le risorse finanziarie previste a legislazione vigente. Per tale finalità, la Regione Molise, con DGR n° 67 del 10 febbraio 2015, anche in relazione al fatto che, a partire dall'annualità 2004, l'ARPA ha messo in atto tutte le iniziative tecnico scientifiche finalizzate al recepimento delle disposizioni di cui al Decreto Legislativo 152/06 e ss.mm.ii., concernenti le attività di monitoraggio e studio delle acque superficiali interne, sotterranee, lacustri e marino-costiere, provvedendo a fornire agli Enti competenti (Assessorati Regionali e Provinciali, ASREM, Protezione Civile, Ministeri, ISPRA, Autorità di Bacino competenti, ecc...) un report annuale circa lo stato quali/quantitativo dei corpi idrici della Regione Molise, comprensivo delle informazioni inerenti le pressioni antropiche derivanti da fonti puntuali e da fonti diffuse, ha affidato ad ARPA Molise l'incarico di redigere il nuovo Piano Regionale di Tutela delle Acque e di predisporre tutti gli adempimenti tecnico-scientifici del caso. Con successiva Determinazione Direttoriale n° 437 del 14/07/2015 è stato dato avvio al procedimento per il processo di Valutazione Ambientale Strategica per il Piano di Tutela delle Acque della Regione Molise.

Per quanto riguarda gli obiettivi e contenuti del piano di tutela delle acque, si evidenzia che nel processo di realizzazione degli obiettivi di qualità ambientale, nell'ottica di uno sviluppo sostenibile, il Piano di tutela delle acque risulta strategico, in quanto documento di pianificazione generale la cui elaborazione, adozione e attuazione risulta affidata alle Regioni e alle Province autonome quali ambiti territoriali in grado, previa definizione di obiettivi e priorità a scala di bacino, di dar rilievo alle peculiarità locali coerentemente al principio di sussidiarietà.

In particolare il Piano di Tutela delle Acque definisce, sulla base di una approfondita attività di analisi del contesto territoriale e delle pressioni dallo stesso subite, il complesso delle azioni volte da un lato a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi, intermedi e finali, di qualità dei corpi idrici e dall'altro le misure comunque necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa dell'intero sistema idrico sotterraneo, superficiale interno e marino-costiero.

Al Piano di Tutela delle Acque è riconosciuta per Legge la natura di stralcio territoriale e di settore del Piano di Bacino e come tale il Piano si pone nella gerarchia delle pianificazioni del territorio come atto sovraordinato, cui devono coordinarsi e conformarsi i piani ed i programmi nazionali, regionali e degli enti locali in materia di sviluppo economico, uso del suolo e tutela ambientale.

Ai sensi delle disposizioni di cui all'Articolo 73 del Decreto Legislativo 152/2006, gli obiettivi salienti del Piano di tutela sono sintetizzabili nell'ambito delle misure e azioni volte:

- alla prevenzione dell'inquinamento dei corpi idrici non inquinati;
- al risanamento dei corpi idrici inquinati attraverso il miglioramento dello stato di qualità delle acque, con particolare attenzione per quelle destinate a particolari utilizzazioni;
- rispetto del deflusso minimo vitale;
- perseguimento di un uso sostenibile e durevole delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
- alla preservazione della capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché della capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate.

La Direttiva 2000/60/CE ha istituito a livello europeo un quadro di riferimento normativo per una efficace gestione e tutela delle risorse idriche attraverso la definizione di piani di gestione a scala di Distretto Idrografico, finalizzati alla pianificazione delle attività di monitoraggio e delle misure necessarie per il raggiungimento dell'obiettivo di qualità fissato a livello europeo e corrispondente ad uno stato "Buono".

Le **acque superficiali della Regione Molise** costituiscono una riserva di acqua dolce direttamente accessibile e rappresentano una importante fonte di approvvigionamento idrico per l'agricoltura, l'industria (compresa la produzione di energia idroelettrica) e, soprattutto per l'area del Basso Molise, per la produzione di acqua potabile.

Lo "*Stato Ecologico*" dovrebbe rappresentare, in base anche al principio ispiratore della Direttiva 2000/60, il criterio di valutazione principale, in quanto l'efficienza dei processi dell'ecosistema e la sua capacità di ospitare una comunità animale e vegetale sufficientemente ricca e diversificata sono direttamente correlati con l'obiettivo di salvaguardia ambientale. In realtà il meccanismo individuato dai regolamenti attuativi per la valutazione dello stato ecologico risulta ancora fortemente condizionato dagli standard di qualità chimica.

Lo Stato Ecologico per il Fiume Trigno, nel cui bacino idrografico ricade l'area di progetto, classificato in base alla classe più bassa risultante dai dati di monitoraggio relativi agli Elementi Biologici, al LIMeco e

agli inquinanti specifici, è stato riportato nella tabella di seguito indicata, dalla cui analisi emerge il buono stato chimico per il corpo idrico considerato.

CODICE CORPO IDRICO	CORPO IDRICO	CLASSE ELEMENTI BIOLOGICI	CLASSE LIMeco	CLASSE INQUINANTI SPECIFICI	STATO ECOLOGICO
I027_018_SS_2_T	Trigno	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
I027_018_SS_3_T	Trigno	BUONO	ELEVATO	BUONO	BUONO
I027_018_SS_4_T	Trigno	SUFFICIENTE	ELEVATO	BUONO	SUFFICIENTE

*Classificazione dello stato ecologico e dello stato chimico per il corpi idrici superficiali fluviali del fiume Trigno (Fonte: Piano di tutela delle acque – Relazione Generale)*

Infine, di seguito si riportano le classificazioni per le acque designate in relazione alle componenti Vita dei Pesci e Vita dei molluschi:

CODICE CORPO IDRICO	CORPO IDRICO	COMUNE	TIPOLOGIA ACQUE	CONFORMITA' 2014	CONFORMITA' 2015
I027_018_SS_2_T	Trigno	Vastogirardi	Salmonicole	Conforme	Conforme
I027_018_SS_3_T	Trigno	Poggio Sannita	Ciprinicole	Conforme	Conforme
I027_018_SS_4_T	Trigno	Roccapivara	Ciprinicole	Conforme	Conforme
I027_012_SS_4_T	Trigno	Mon.ro di Bisaccia	Ciprinicole	Non conforme <sup>1</sup>	Non conforme <sup>2</sup>

*Classificazione di idoneità del corpo idrico del Fiume Trigno a specifica destinazione funzionale - Vita dei pesci. [1 – non idoneità determinata dal superamento dei parametri Fosforo totale, Nitriti e BOD5; 2 - non idoneità determinata dal superamento dei parametri Ammoniaca totale, BOD5, Composti fenolici, Fosforo totale] (Fonte: Piano di tutela delle acque – Relazione Generale)*

AREE DESIGNATE	GIUDIZIO DI CONFORMITA'
Foce Fiume Trigno	Conforme

*Classificazione di idoneità dei corpi idrici a specifica destinazione funzionale - vita dei molluschi. (Fonte IZSAM G. Caporale – ANNI 2011 e 2012)*

Per quanto riguarda le acque sotterranee costituiscono la riserva di acqua dolce più delicata oltre che la più cospicua e costituiscono una imprescindibile fonte di approvvigionamento di acqua potabile per la Regione Molise. Conformemente alle disposizioni di cui all'articolo 7 della Direttiva Comunitaria WFD 2000/60/CE, tutti i Corpi Idrici Sotterranei utilizzati per l'estrazione di acque potabili o destinati a tale uso futuro devono essere protetti in modo da evitarne il deterioramento. Ai sensi della Direttiva 2014/80/CE e della Parte A e B dell'Allegato II della Direttiva 2006/118/CE, in relazione ai criteri per la fissazione dei valori soglia per gli inquinanti delle acque sotterranee, devono essere stabiliti valori soglia per tutti gli inquinanti e gli indicatori di inquinamento che, secondo le caratterizzazioni effettuate ai sensi dell'articolo 5 della Direttiva 2000/60/CE, caratterizzano i corpi o gruppi di corpi idrici sotterranei come a rischio di non poter conseguire un buono stato chimico delle acque sotterranee.

Laddove elevati livelli di fondo di sostanze o ioni, o loro indicatori, siano presenti per motivi idrogeologici naturali, tali livelli di fondo nel pertinente corpo idrico sono presi in considerazione nella determinazione dei valori soglia. Il punto 1 della Parte B dell'Allegato II della citata Direttiva 2006/118/CE definisce l'elenco minimo di inquinanti e loro indicatori per i quali devono essere fissati i valori soglia. Ai sensi delle

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

disposizioni di cui al Punto B dell'Allegato 4 alla Parte Terza del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., sulla scorta delle elaborazioni dei dati chimico-fisici e quantitativi così come definite dal D.Lgs 30/2009 e D.M. 260/2010, è stato possibile definire le seguenti classificazioni di riferimento finalizzate alla constatazione dello "Stato Chimico" e dello "Stato Quantitativo" e, di conseguenza, funzionali alla redazione degli obiettivi futuri da perseguire per tutti i Corpi Idrici Sotterranei ricompresi nel territorio regionale del Molise. La successiva tabella per i corpi idrici sotterranei vallivi, evidenzia in riferimento ai tre stati precedentemente definiti, una classificazione non buona per la piana del Fiume Trigno:

Corpo Idrico Sotterraneo	Stato Chimico	Stato Quantitativo	Stato Complessivo	Motivo Scadimento
<i>Piana del F. Biferno</i>	BUONO	BUONO	BUONO	-----
<i>Piana del F. Trigno</i>	NON BUONO	NON BUONO	NON BUONO	<i>Solfati e Cloruri</i>
<i>Piana di Rocchetta</i>	BUONO	BUONO	BUONO	-----
<i>Piana di Bojano</i>	BUONO	BUONO	BUONO	-----
<i>Piana di Isernia</i>	BUONO	BUONO	BUONO	-----
<i>Piana di Carpinone</i>	BUONO	BUONO	BUONO	-----
<i>Piana di Venafro</i>	BUONO	BUONO	BUONO	-----

*Classificazioni per i Corpi Idrici Sotterranei vallivi (Fonte: Piano di tutela delle acque – Relazione Generale)*

Sulla base di tali valori di fondo, è stata definita per la Piana alluvionale del Basso Trigno, la determinazione dei valori di fondo dei Solfati, Cloruri, Manganese e della Conducibilità elettrica al fine di distinguere gli effetti di una contaminazione antropica da un background naturale, in relazione al superamento dei parametri che concorrono alla definizione del "Buono Stato Chimico". Dall'analisi condotta ne consegue che, per questi specifici parametri, i superamenti dei limiti tabellari, sono da ritenersi imputabili agli effetti conseguenti gli impatti antropici.

### **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

L'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello rientrando nella tipologia di impianto di produzione di energia da fonte rinnovabile solare (e quindi non termica) ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. non rientra tra i progetti sottoposti ad Autorizzazione Integrata Ambientale, in quanto la tecnologia fotovoltaica non comporta nei suoi processi alcuna emissione di sostanze inquinanti. Tuttavia nell'ambito del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente risulta utile correlare il progetto dell'impianto agri fotovoltaico Apidor al tema della Pianificazione energetica già presente al suo interno.

Per quanto riguarda l'impatto atteso sulle acque è opportuno precisare che l'impianto non prevede l'utilizzo di solventi o agenti chimici, neppure durante la manutenzione, che potenzialmente possono inquinare le falde idriche superficiali o profonde. Si aggiunge che le opere di mitigazione e regimentazione delle acque, oltre che alla piantumazione, eviteranno che le particelle di terreno possano essere oggetto di trasporto solido, evitando così un peggioramento della qualità dell'ambiente fluviale del Fiume Trigno. In merito all'elettrodotto tutte le interferenze con corsi d'acqua saranno

bypassate mediante canalone metalliche o in trincea su strada pubblica esistente in modo da non interferire con il reticolo idrografico.

### 5.3.3. Pianificazione Socio-Economica

A seguire si riportano i principali strumenti di pianificazione socio-economica con cui è possibile correlare il progetto dell'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello.

#### **Quadro Strategico Comune (QSC 2014-2020). Accordo di partenariato (AdP 2014-2020). DEFR 2018-2020**

Il Quadro Strategico Comune (QSC) che sostituisce il documento Orientamenti Strategici previsto dagli articoli 25 e 26 del Regolamento n. 1083/06 della programmazione 2007/2013, è il documento che fornisce, per la programmazione 2014/2020, i principi guida strategici con cui i Fondi strutturali e d'investimento europei (Fondi SIE – Fondo europeo di sviluppo regionale) devono contribuire alla strategia dell'Unione. Il Quadro Strategico Comune è pertanto uno strumento volto a rafforzare il processo di programmazione strategica della programmazione 2014/2020, che definisce le iniziative chiave per l'attuazione delle priorità europee, fornendo un orientamento sulla programmazione applicabile a tutti i fondi e promuovendo una maggiore coordinamento dei vari strumenti strutturali europei, riprendendo i punti chiave della Strategia Europa 2020 e declinandoli in 11 obiettivi tematici:

1. rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione;
2. migliorare l'accesso alle TIC, nonché l'impiego e la qualità delle medesime;
3. promuovere la competitività delle PMI, del settore agricolo (per il FEASR) e del settore della pesca e dell'acquacoltura (per il FEAMP);
4. sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori;
5. promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi;
6. preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse;
7. promuovere sistemi di trasporto sostenibili ed eliminare le strozzature nelle principali infrastrutture di rete;
8. promuovere un'occupazione sostenibile e di qualità e sostenere la mobilità dei lavoratori;
9. promuovere l'inclusione sociale e combattere la povertà e ogni discriminazione;
10. investire nell'istruzione, nella formazione e nella formazione professionale per le competenze e l'apprendimento permanente;
11. rafforzare la capacità istituzionale delle autorità pubbliche e delle parti interessate e un'amministrazione pubblica efficiente;

Gli obiettivi tematici sono tradotti in priorità specifiche per ciascun fondo SIE e sono stabiliti nelle norme specifiche di ciascun fondo (art. 9 del Reg. UE n. 1303/2013). I fondi SIE intervengono, mediante programmi pluriennali, a complemento delle azioni nazionali, regionali e locali, per realizzare la strategia dell'Unione per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. La Commissione e gli Stati membri provvedono affinché il sostegno dei fondi SIE sia coerente con le pertinenti politiche, con i principi orizzontali e con le priorità dell'Unione Europea (Regolamento UE n. 1303/2013).

#### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

Il QSC:

- agevola la preparazione dell'Accordo di Partenariato e dei Programmi in ottemperanza ai principi di proporzionalità e di sussidiarietà e tenendo conto delle competenze nazionali e regionali, allo scopo di decidere le misure specifiche e appropriate in termini di politiche e di coordinamento;
- stabilisce i meccanismi per garantire il contributo dei fondi SIE alla strategia dell'Unione per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva e la coerenza della programmazione dei fondi SIE rispetto alle raccomandazioni pertinenti specifiche per ciascun paese;
- stabilisce le disposizioni volte a promuovere un uso integrato dei fondi SIE e le disposizioni per il coordinamento tra i fondi SIE, le altre politiche e gli strumenti pertinenti dell'Unione (artt. 10 e 11 del Reg. UE n. 1303/2013).

### **Accordo di partenariato (AdP 2014-2020)**

L'Accordo di partenariato è un documento, negoziato tra Commissione Ue, amministrazioni di tutti i livelli e società civile, che individua la strategia per il migliore utilizzo dei fondi strutturali e di investimento europei (SIE) negli Stati membri.

La Strategia nazionale per le aree interne (SNAI) costituisce una delle opzioni strategiche della programmazione 2014-2020 previste dall'Accordo di partenariato (AdP) per il rilancio del nostro Paese.

L'Accordo di partenariato individua tre obiettivi generali della SNAI:

- tutela del territorio la cui cura viene affidata agli abitanti;
- promozione della diversità naturale, culturale, paesaggistica nonché del policentrismo aperto all'esterno;
- rilancio dello sviluppo e dell'occupazione attraverso un efficace utilizzo di risorse potenziali.

Il 29 ottobre 2014 la Commissione Europea ha adottato l'“Accordo di Partenariato” relativo ai Fondi Strutturali e di Investimento Europei (Fondi SIE) per il periodo 2014-2020. I Fondi SIE sono i seguenti:

- Fondo Sociale Europeo (FSE)
- Fondo europeo di sviluppo regionale (FESR)
- Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR)
- Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca (FEAMP).

L'Accordo di partenariato (AdP) per la politica di coesione è attuata mediante vari programmi operativi nazionali (PON) e regionali (POR). Per il settore rurale l'AdP prevede programmi nazionali e programmi regionali (PSR, Programmi di sviluppo rurale). Per il settore marittimo è previsto un unico programma operativo a livello nazionale.

- 11 Programmi Operativi Nazionali (PON) cofinanziati dal Fondo Sociale Europeo (FSE) e/o dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (FESR).
- 2 programmi nazionali relativi al settore rurale (“Programma Rete Rurale Nazionale 2014-2020” e “Programma nazionale di sviluppo rurale”) cofinanziati dal FEASR
- 1 programma operativo per il settore marittimo cofinanziato dal FEAMP.

Le Regioni e le Province Autonome hanno presentato:

- 39 Programmi Operativi Regionali (POR) finanziati da FSE e FESR. Tranne Calabria, Molise e Puglia che hanno optato per POR plurifondo, tutte le restanti Regioni e Province Autonome prevedono due distinti programmi relativi al FSE e al FESR
- 21 programmi di sviluppo rurale (PSR) cofinanziati dal FEASR.

A partire dalla metà di dicembre la Commissione Europea ha adottato numerosi Programmi Operativi.

Al 31 luglio 2015 sono stati approvati dieci PON:

- “Per la Scuola - competenze e ambienti per l'apprendimento”
- “Sistemi di politiche attive per l'occupazione”
- “Inclusione”
- “Cultura e Sviluppo”
- "Imprese e Competitività"
- "Ricerca e Innovazione"
- “Governance e Capacità Istituzionale”
- “Iniziativa Occupazione Giovani”
- "Città Metropolitane"
- "Infrastrutture e reti".

### **Documento di Economia e Finanza Regionale (DEFR 2021-2023)**

Il DEFR 2021-23 (Documento di Economia e Finanza Regionale) - DCR 84/2021, costituisce sostanzialmente una dichiarazione di intenti. Le linee d'intervento sono tantissime e illustrate in modo dettagliato, tuttavia, il programma si poggia essenzialmente su quattro parole chiave principali:

- riforma della burocrazia regionale;
- imprese;
- turismo;
- rinegoziazione dei rapporti tra Stato e Regione.

Il sistema energetico regionale risulta caratterizzato dalla consistente presenza di impianti di trasformazione energetica e raffinazione con esportazione di prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio.

Il dato positivo della diffusione delle fonti rinnovabili fa emergere la necessità di rilevanti investimenti in impianti e tecnologie che permettano l'ottimizzazione gestionale delle reti, trasformandole da passive in attive (smart grids).

In questo contesto l'obiettivo del Governo è il rafforzamento di un modello di sviluppo che tende a conseguire la crescita economica coniugandola con l'esigenza dell'ambiente, riducendone gli impatti attraverso politiche di sviluppo sostenibile, basate sulla riduzione dell'inquinamento, delle emissioni di gas serra, dei rifiuti nonché sulla conservazione delle risorse naturali. Nel settore dell'energia tale sviluppo si declina in una molteplicità di attività che hanno come presupposti:

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

- la trasformazione verso un'economia a basse emissioni di carbonio;
- la riduzione del consumo di energia;
- la riduzione dell'uso delle risorse naturali (combustibili fossili, suolo, acqua);
- l'implementazione dell'uso di energie alternative attestate da fonte rinnovabile.

Le iniziative future saranno quindi rivolte ai seguenti obiettivi:

1. Riduzione dei consumi energetici negli edifici nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, residenziale e non residenziale ed integrazione di fonti rinnovabili - Disponibilità complessiva 350,5 mln di euro.
2. Riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nelle imprese e integrazioni di fonti rinnovabili – Disponibilità complessiva di 37 mln di euro. Le azioni da sviluppare saranno mirate alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle singole imprese e/o delle aree produttive, compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza.
3. Incremento della quota di fabbisogno energetico coperto da generazione distribuita sviluppando e realizzando sistemi di distribuzione energia intelligente - Disponibilità complessiva di 97 mln di euro. Le azioni da sviluppare consistono nella realizzazione di reti intelligenti di distribuzione dell'energia (smart grid) e interventi sulle reti di trasmissione strettamente complementari e volti ad incrementare direttamente (preferibilmente nell'ambito di produzione) la distribuzione di energia prodotta da fonti rinnovabili, attraverso l'individuazione di apparati provvisti di sistemi di comunicazione digitale, misurazione intelligente, controllo e monitoraggio.
4. Aumento dello sfruttamento sostenibile delle BIOENERGIE - Disponibilità complessiva pari a 35 mln di euro. Le azioni da sviluppare consistono nella realizzazione di impianti di trattamento, sistemi di stoccaggio, piattaforme logistiche e reti per la raccolta da filiera corta delle biomasse. Ciò tenuto conto della notevole potenzialità di produzione stimate in non meno di 750.000 t/anno, proveniente da attività agricole e forestali.

### **Piano Operativo Regionale (P.O.R. 2014-2020)**

La valorizzazione delle risorse naturali e culturali è fra le priorità specifiche dell'Unione Europea per lo sviluppo del Mezzogiorno d'Italia e della sua attrattività turistica.

Una quota consistente dei finanziamenti dell'UE per la nostra regione è infatti destinata ad iniziative in grado di promuovere un uso sostenibile ed efficiente delle risorse ambientali e creare opportunità di sviluppo fondate sulla valorizzazione della biodiversità e del patrimonio culturale.

La Regione Molise ha definito per il Programma Operativo del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale 2014-2020 un impianto strategico che intende coniugare le spinte innovative e innescare processi di sviluppo attraverso azioni volte al rafforzamento della competitività dei sistemi produttivi e della ricerca, oltre che allo sviluppo sociale e della qualità della vita.

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



- sviluppare un ambiente favorevole all'innovazione delle imprese
- realizzare infrastrutture performanti e assicurare una gestione efficiente delle risorse naturali
- aumentare la partecipazione al mercato del lavoro, promuovere l'inclusione sociale e il miglioramento della qualità del capitale umano
- sostenere la qualità, l'efficacia e l'efficienza della pubblica amministrazione.

#### Obiettivi tematici

1. OT 1 - Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione
2. OT 2 - Migliorare l'accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nonché l'impiego e la qualità delle medesime
3. OT 3 - Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese
4. OT 4 - Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori.
5. OT 6 - Preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse.
6. OT 8 - Promuovere un'occupazione sostenibile e di qualità e sostenere la mobilità dei lavoratori.
7. OT 09 - Promuovere l'inclusione sociale e combattere la povertà e ogni discriminazione
8. OT 10 - Investire nell'istruzione, formazione e formazione professionale per le competenze e l'apprendimento permanente.
9. OT 11 - Rafforzare la capacità istituzionale delle autorità pubbliche e delle parti interessate e un'amministrazione pubblica efficiente.

#### **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

In merito alla compatibilità e alla coerenza dell'intervento con gli strumenti di Pianificazione Socio-Economica, occorre fornire un profilo dell'azienda Quantum PV 03 s.r.l.. è una società specializzata nella vendita e nella fornitura di servizi nel settore energetico. Con sede a TIVOLI (RM) VIALE MANNELLI 5 CAP 00019 la società si propone nel campo delle energie rinnovabili quale valida proposta di attuazione dei piani e progetti europei summenzionati.

Tale premessa serve a evidenziare che Quantum PV 03 s.r.l. non attinge a finanziamenti pubblici, non gravando sulle casse della Comunità Europea nonché su quelle dello Stato ma è interamente finanziato da Bank of China. Si ritiene pertanto che la compatibilità dell'intervento trovi il suo punto di forza proprio nel fatto che la realizzazione dell'impianto avvenga realmente introducendo nell'economia regionale capitali privati e con testualmente creando occupazione.

Come riportato nel successivo capitolo *Analisi Costi/Benefici* vi saranno ricadute occupazionali sia temporanee che permanenti, come riportato nella seguente tabella:

#### Potenza impianto 12.480 KWp

Ricadute occupazionali Temporanee

Dirette	Indirette	Indotte	in fase di cantiere
6	4	10	20

#### Ricadute occupazionali Permanenti

Dirette	Indirette	Indotte	
3	2	2	

Per quanto riguarda la coerenza dell'intervento con gli strumenti di pianificazione socio-economica è inevitabile ricorrere ai principi dello Sviluppo Sostenibile, ovvero creare sviluppo economico, sociale e ambientale, che è alla base ormai dell'economia mondiale in generale. Non sono stati riscontrate interferenze con la pianificazione socio economica.

#### 5.3.4. Piano Regionale dei trasporti

Con Delibera di Giunta n. 468 del 2018, in forza della quale sono state approvate le Linee guida per la redazione del Piano regionale dei trasporti e della mobilità, sono state definite le linee da seguire in merito al PTRM; in sintesi esse rispondono a tre macro obiettivi essenziali: migliorare la qualità e l'offerta dei servizi di trasporto collettivo adattandolo anche alle caratteristiche orografiche e alla domanda; assicurare un sistema di integrazione delle reti e di intermodalità dei trasporti su gomma, su ferro e via mare; riorganizzare il trasporto pubblico locale sul modello comunitario del gestore unico nell'affidamento del servizio.

Sono previste una serie di attività progettuali realizzati mediante la collaborazione fra la Struttura tecnica di missione, anche attraverso società in house del Ministero Infrastrutture e Trasporti e sotto il coordinamento dei referenti del MIT e della Regione.

#### ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

Il sito si trova in località Montebello di Montenero di Bisaccia; in merito ad esso non si riscontrano interferenze tra il progetto e gli interventi previsti dal Piano Regionale dei Trasporti.

Il tracciato degli elettrodotti interrati è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso al margine di strade esistenti.

Per superare le interferenze rinvenute si è ritenuto opportuno prevedere lavori di realizzazione di cavidotto interrato, oltre che una soluzione in canaletta metallica che prevede il passaggio al di sopra di impluvi esistenti in modo da non intralciare le viabilità esistenti.

#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### **5.3.5. Piano delle Bonifiche delle aree inquinate**

Il *Piano Regionale delle Bonifiche e delle Aree Inquinata* segue i dettami della la LEGGE REGIONALE 7 agosto 2003, n. 25. Il Piano riguarda il censimento e la mappatura delle aree potenzialmente inquinate, definendo degli elenchi regionale e provinciali di priorità, in merito al livello di contaminazione ed al pericolo che un'area inquinata possa interessare l'uomo e le matrici ambientali circostanti.

### **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

Il progetto di realizzazione dell'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello non risulta interferire con il Piano delle Bonifiche e delle Aree Inquinata in quanto l'area risulta esterna a quelle censite nel piano e non ne prevede interferenza alcuna.

### **5.3.6. Piano faunistico venatorio**

La legge statale 11 febbraio 1992, n. 157 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" e successive modifiche prevede, con l'articolo 10 "Piani faunistico-venatori", che le regioni realizzino ed adottino, per una corretta ed attenta politica di gestione del patrimonio naturale, un piano faunistico-venatorio, con validità quinquennale, all'interno del quale vengano individuati gli indirizzi concreti verso la tutela della fauna selvatica, con riferimento alle esigenze ecologiche ed alla tutela degli habitat naturali, e verso la regolamentazione di un esercizio venatorio sostenibile, nel rispetto delle esigenze socio-economiche del paese.

Il Piano Faunistico venatorio rappresenta, pertanto, lo strumento fondamentale con il quale le regioni, anche attraverso la destinazione differenziata del territorio, definiscono le linee di pianificazione e di programmazione delle attività da svolgere sull'intero territorio per la conservazione e gestione delle popolazioni faunistiche e, nel rispetto delle finalità di tutela perseguite dalle normative vigenti, per il prelievo venatorio.

La Regione Molise ha recepito la norma nazionale con D.G.R. n°224 dl 24.05.2016.

Per adempiere a tali indicazioni, il Servizio coordinamento e gestione delle politiche europee per l'Agricoltura, ha provveduto alla redazione e all'approvazione del vigente Piano Regionale Faunistico-venatorio, valido per il quinquennio 2016-2021. In esso si analizzano gli aspetti peculiari delle due province molisane di Campobasso e Isernia e individua le aree ove porre necessari divieti alle attività venatorie.

## **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

L'analisi del Piano mostra che il sito di progetto non ricade in aree di protezione faunistica, tuttavia si evidenzia che risulta prossimo ad una delle rotte migratorie individuate ovvero la direttrice che transita dall'area geografica posta lungo il versante Orientale dell'Appennino Meridionale.

Si ritiene comunque che dell'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia sia compatibile e coerente con il Piano in quanto non solo non arrecherà disturbo alla fauna selvatica per il fatto di essere una tipologia di impianto tecnologico del tutto priva di emissioni inquinanti e connotata da una ridotta presenza umana (limitata alle sole attività di manutenzione poco frequenti) ma potrà fornire rifugio alla stessa all'interno del suo perimetro.

Tuttavia non escludendo la possibilità di passaggi di avifauna migratrice sul territorio indagato nel presente studio, si può affermare che il cosiddetto *effetto lago* è da ritenersi un fenomeno alquanto improbabile. In passato il Dott. Agr. Nat. Giuseppe Filiberto è stato uno tra i primi studiosi ad analizzare le interazioni della fauna e della flora all'interno dei campi fotovoltaico, pubblicando il primo studio in Italia sull'argomento dopo un periodo di osservazione presso uno dei primi impianti fotovoltaici di grandi dimensioni a terra nel territorio di Priolo durato dal 2006 al 2008 (cfr G. Filiberto, G. Pirrera *"Monitoraggio delle interazioni faunistiche e floristiche negli impianti fotovoltaici"* Atti Congresso SIEP-IALE (Società Italiana per l'Ecologia del Paesaggio – International Association for Landscape Ecology, 2008). All'interno dei parchi fotovoltaici in genere non solo l'avifauna, ma anche piccoli mammiferi, trovano un luogo sicuro da predatori, nonché riparo da intemperie e foraggiamento (privo di sostanze chimiche utilizzate in agricoltura, quali ad esempio fitofarmaci e ammendanti).

### **5.3.7. Aree protette iscritte all'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP)**

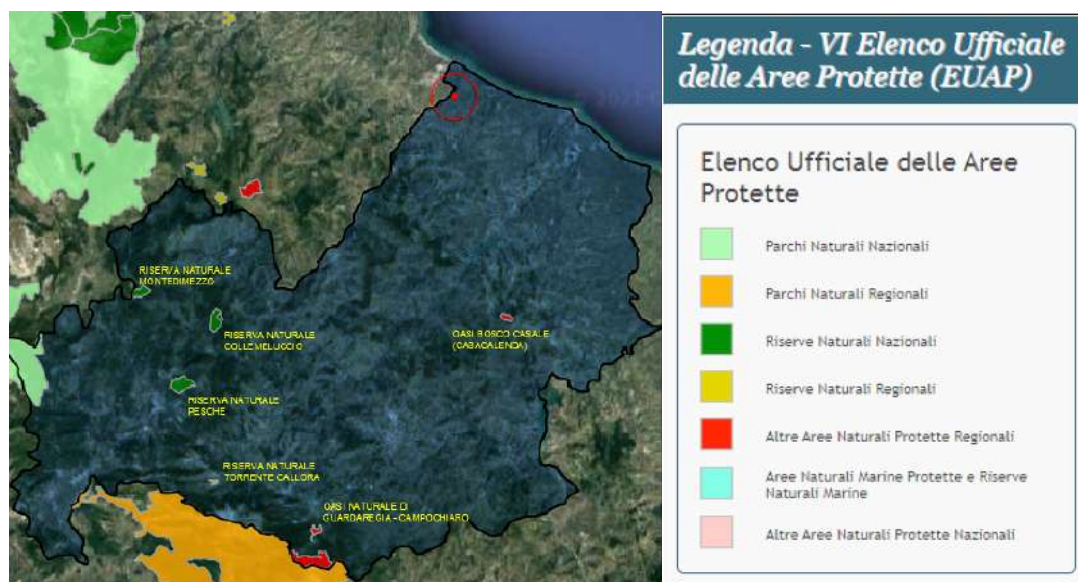
Istituito in base alla legge 394/91 "Legge quadro sulle aree protette", l'elenco ufficiale attualmente in vigore è quello relativo al 6° Aggiornamento approvato con D.M. 27/04/2010 e pubblicato nel Supplemento Ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 125 del 31/05/2010. In base alla legge 394/91 le aree protette vengono distinte in Parchi Nazionali, Aree Naturali Marine Protette, Riserve Naturali Marine, Riserve Naturali Statali, Parchi e Riserve Naturali Regionali. I Parchi nazionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future. I Parchi naturali regionali e interregionali sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali. Le Riserve naturali sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più

specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati. La Regione Molise ha recentemente definito la propria normativa sulle aree naturali, adeguandola alle esigenze del territorio. Le Riserve naturali statali in Regione sono 4, cui va ad aggiungersi il territorio del Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise ricadente all'interno dei confini territoriali molisani; sono inoltre presenti anche due oasi di protezione faunistica.

Codice	Descrizione
EUAP0001	Parco Nazionale d'Abruzzo, Lazio e Molise: 4000 ha
EUAP0454	Oasi LIPU di Casacalenda: 135 ha
<b>EUAP0093</b>	<b>Riserva MAB di Monte di Mezzo: 300 ha</b>
<b>EUAP0092</b>	<b>Riserva MAB di Collemeluccio: 420 ha</b>
<b>EUAP0848</b>	<b>Riserva Torrente Callora: 50 ha</b>
EUAP0995	Oasi WWF di Guardiaregia e Campochiaro: 2172 ha
<b>EUAP0094</b>	<b>Riserva naturale di Pesche: 540 ha</b>

### ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

Dall'analisi effettuata ne consegue che il progetto dell'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello non interferisce con Parchi regionali in quanto situati in altre province nonché a notevole distanza dall'area di progetto. Per quanto riguarda la posizione del sito oggetto di indagine, è possibile affermare, attraverso l'analisi della relativa cartografia dei "Siti protetti - VI Elenco ufficiale aree protette – EUAP", che l'area di progetto non ricade all'interno di aree protette. Inoltre, nell'intorno significativo al sito in questione, non risultano presenti aree protette in elenco ufficiale. L'area protetta più vicina al sito in oggetto risulta essere la Riserva naturale controllata Marina di Vasto, localizzata in territorio abruzzese e distante circa 6,4 km dall'area di impianto.



Stralcio delle aree Protette EUAP della Regione Molise (Fonte: GEOPORTALE NAZIONALE - Siti protetti - VI Elenco ufficiale aree protette - EUAP - [http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms\\_ogc/WMS\\_v1.3/Vettoriali/EUAP.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/EUAP.map))

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### 5.3.8. Rete Natura 2000

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

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

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. La Direttiva riconosce il valore di tutte quelle aree nelle quali la secolare presenza dell'uomo e delle sue attività tradizionali ha permesso il mantenimento di un equilibrio tra attività antropiche e natura. Alle aree agricole, per esempio, sono legate numerose specie animali e vegetali ormai rare e minacciate per la cui sopravvivenza è necessaria la prosecuzione e la valorizzazione delle attività tradizionali, come il pascolo o l'agricoltura non intensiva. Nello stesso titolo della Direttiva viene specificato l'obiettivo di conservare non solo gli habitat naturali ma anche quelli seminaturali (come le aree ad agricoltura tradizionale, i boschi utilizzati, i pascoli, ecc.). Un altro elemento innovativo è il riconoscimento dell'importanza di alcuni elementi del paesaggio che svolgono un ruolo di connessione per la flora e la fauna selvatiche (art. 10). Gli Stati membri sono invitati a mantenere o all'occorrenza sviluppare tali elementi per migliorare la coerenza ecologica della rete Natura 2000. In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 7% di quello marino. Tali zone possono avere tra loro diverse relazioni spaziali, dalla totale sovrapposizione alla completa separazione. Alle suddette aree si applicano le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle specie animali e vegetali.

#### Le ZSC

Il processo che porta all'individuazione delle Zone Speciali di Conservazione si articola in tre fasi:

1. Secondo i criteri stabiliti dall'Allegato III della Direttiva Habitat (fase 1), ogni Stato membro individua siti denominati Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC), che ospitano habitat e specie elencati negli allegati I e II della Direttiva. In questi allegati alcuni habitat e specie vengono ritenuti prioritari per la conservazione della natura a livello europeo e sono contrassegnati con un asterisco. Il processo di scelta dei siti è puramente scientifico; per facilitare l'individuazione degli habitat la Commissione Europea ha pubblicato un Manuale di Interpretazione come riferimento per i rilevatori. I dati vengono trasmessi alla Commissione Europea attraverso un Formulario Standard compilato per ogni sito e completo di cartografia. Il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare si è dotato di un Manuale nazionale di interpretazione degli habitat di supporto per l'identificazione degli habitat della Direttiva relativamente al territorio italiano.

2. Sulla base delle liste nazionali dei pSIC la Commissione, in base ai criteri di cui all'Allegato III (fase 1) e dopo un processo di consultazione con gli Stati membri, adotta le liste dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC), una per ogni regione biogeografica in cui è suddivisa l'Unione. Per analizzare le proposte dei vari Stati, la Commissione prima di pubblicare le liste iniziali dei SIC ha organizzato dei seminari scientifici per ogni regione biogeografica; ai seminari hanno partecipato, oltre ai rappresentanti degli Stati membri, esperti indipendenti e rappresentanti di organizzazioni non governative di livello europeo. Durante i seminari biogeografici sono stati vagliati i siti proposti da ogni Stato per verificare che ospitassero, nella regione biogeografica in questione, un campione sufficientemente rappresentativo di ogni habitat e specie per la loro tutela complessiva a livello comunitario. Alla fine delle consultazioni con gli Stati membri la Commissione può ritenere che esistano ancora delle riserve, ovvero che ci siano ancora habitat o specie non sufficientemente rappresentati nella rete di alcuni paesi o che necessitino di ulteriori analisi scientifiche.

3. Una volta adottate le liste dei SIC, gli Stati membri devono designare tutti i siti come "Zone Speciali di Conservazione" il più presto possibile e comunque entro il termine massimo di sei anni, dando priorità ai siti più minacciati e/o di maggior rilevanza ai fini conservazionistici. In Italia l'individuazione dei pSIC è di competenza delle Regioni e delle Province Autonome, che trasmettono i dati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare organizzati secondo il Formulário Standard europeo e completi di cartografie; il Ministero, dopo una verifica della completezza e coerenza dei dati, trasmette la banca dati e le cartografie alla Commissione. Dopo la pubblicazione delle liste dei SIC da parte della Commissione, il Ministero pubblica le liste dei SIC italiani con un proprio decreto. Il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare designa poi i SIC come Zone Speciali di Conservazione, con decreto adottato d'intesa con ciascuna regione e provincia autonoma interessata.

### Le ZPS

Per i siti individuati ai sensi della Direttiva Uccelli la procedura è più breve: essi vengono designati direttamente dagli Stati membri come Zone di Protezione Speciale (ZPS), entrano automaticamente a far parte della rete Natura 2000.

L'identificazione e la delimitazione delle ZPS si basa interamente su criteri scientifici; è mirata a proteggere i territori più idonei in numero e superficie alla conservazione delle specie elencate nell'Allegato I e di quelle migratorie non elencate che ritornano regolarmente. I dati sulle ZPS vengono trasmessi alla Commissione attraverso l'uso degli stessi Formulário Standard utilizzati per i pSIC, completi di cartografie.

La Commissione valuta se i siti designati sono sufficienti a formare una rete coerente per la protezione delle specie. In caso di insufficiente designazione di ZPS da parte di uno Stato la Commissione può attivare una procedura di infrazione. In Italia l'individuazione delle ZPS spetta alle Regioni e alle Province autonome, che trasmettono i dati al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare; il Ministero, dopo la verifica della completezza e congruenza delle informazioni acquisite, trasmette i dati alla Commissione Europea. Le ZPS si intendono designate dalla data di trasmissione alla Commissione; il Ministero pubblica poi l'elenco con proprio decreto. Pertanto i Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e le Zone di Protezione Speciale (ZPS), sono inseriti nella "Rete Natura 2000", istituita ai sensi delle Direttive comunitarie "Habitat" 92/43 CEE e "Uccelli" 79/409 CEE, il cui obiettivo è garantire la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat e di specie peculiari del continente

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**



europeo. Le linee guida per conseguire questi scopi vengono stabilite dai singoli stati membri e dagli enti che gestiscono le aree.

La normativa nazionale di riferimento è il DPR 8/09/97 n. 357 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43 CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali, nonché della flora e della fauna selvatica". La normativa prevede, ai fini della salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione di definiti habitat naturali e di specie della flora e della fauna, l'istituzione di "Siti di Importanza Comunitaria" e di "Zone speciali di conservazione".

L'elenco di tali aree è stato pubblicato con il DM 3 aprile 2000 del Ministero dell'Ambiente; in tali aree sono previste norme di tutela per le specie faunistiche e vegetazionali e possibili deroghe alle stesse in mancanza di soluzioni alternative valide e che comunque non pregiudichino il mantenimento della popolazione delle specie presenti nelle stesse.

Con DM 19 Giugno 2009 il Min. Ambiente ha aggiornato l'elenco delle ZPS individuate ai sensi della direttiva 79/409/Cee sulla conservazione degli uccelli selvatici, a seguito delle iniziative delle varie regioni.

Ai fini della tutela di tali aree e delle specie in esse presenti, la legge regionale che regola la Valutazione d'Impatto Ambientale prevede che gli interventi qualora ricadano in zone sottoposte a vincolo paesaggistico e/o all'interno di Siti di Importanza Comunitaria (SIC), anche solo proposti e di Zone di Protezione Speciale (ZPS), l'esito della procedura di verifica e il giudizio di compatibilità ambientale devono comprendere se necessarie, la valutazione di incidenza.

Le aree interessate dagli interventi in progetto risultano completamente esterne ai siti SIC/ZPS/ZSC tutelati da Rete Natura 2000, come visibile nelle cartografie tematiche riportate in allegato e dallo stralcio riportato successivamente. In particolare, l'area di progetto dista:

circa 164 m dal **SIC IT7228221** FOCE TRIGNO - MARINA DI PETACCIATO;

circa 472 m dal **SIC IT7140127** FIUME TRIGNO (MEDIO E BASSO CORSO).

Come si evince dallo stralcio seguente della "Carta delle distanze siti NATURA 2000", su base carta I.G.M. 1:25.000, nonché dai riferimenti cartografici acquisiti dal Geoportale Nazionale Ministero dell'Ambiente, l'area di intervento risulta esterna ai siti individuati da Rete Natura 2000.



*Stralcio*

*della Carta delle distanze dai siti della rete NATURA 2000, con indicazione delle relative distanze tra i siti presenti nelle vicinanze e l'area interessata dall'IFV (Fonte: [http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms\\_ogc/WMS\\_v1.3/Vettoriali/SIC\\_ZSC\\_ZPS.map](http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/Vettoriali/SIC_ZSC_ZPS.map))*

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

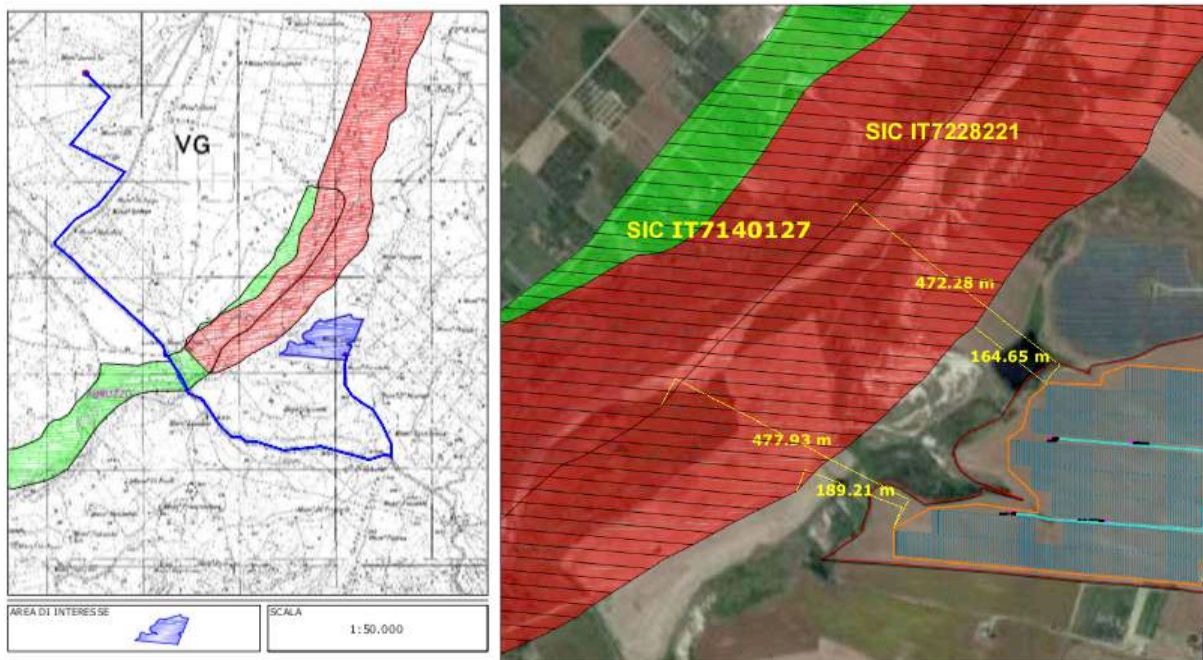


## ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

Si evidenzia che il tracciato del cavidotto che collega l'area di produzione di energia elettrica al sito di consegna, attraversa per una lunghezza di circa 400 m il **SIC IT7140127 - FIUME TRIGNO (MEDIO E BASSO CORSO)**. Comunque detto elettrodotto attraverserà per intero il percorso su strada pubblica interrato o su canaletta metallica.

Dunque, in considerazione di quanto riportato sulle distanze e sulle possibili interferenze dell'area di impianto e delle opere ad essa connesse in relazione ai siti appartenenti alla rete Natura 2000, si ritiene di non poter escludere incidenze significative della realizzazione del progetto sugli stessi, pertanto si ritiene che sussistano le condizioni per l'applicazione dell'art. 5 comma 1 lett. b-ter del D.Lgs 152/2006.

In relazione alla rete delle aree protette il progetto in esame risulta esterno alla perimetrazione di siti SIC/ZPS/ZSC e non interferisce rispetto ai sopra elencati siti Natura 2000 e le relative aree non presentano habitat e/o specie vegetali e/o animali di cui alle Direttive 92/43/CE e 2009/147/CE.



Screenshot della tav. della distanza dai siti Natura 2000.

### 5.3.9. Important Bird and Biodiversity Areas (IBA)

Nate da un progetto di Bird Life International, portato avanti in Italia dalla Lipu, le IBA sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per gli uccelli selvatici e dunque uno strumento essenziale per conoscerli e proteggerli. IBA è infatti l'acronimo di Important Bird Areas, Aree importanti per gli uccelli. Per essere riconosciuto come IBA, un sito deve possedere almeno una delle seguenti caratteristiche:

#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

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

I criteri con cui vengono individuate le IBA sono scientifici, standardizzati e applicati a livello internazionale. L'importanza della IBA e dei siti della rete Natura 2000 va oltre la protezione degli uccelli. Poiché gli uccelli hanno dimostrato di essere efficaci indicatori della biodiversità, la conservazione delle IBA può assicurare la conservazione di un numero ben più elevato di altre specie animali e vegetali, sebbene la rete delle IBA sia definita sulla base della fauna ornitica.

Le IBA (Important Bird Areas) sono aree considerate un habitat importante per la conservazione di popolazioni di uccelli selvatici, sono luoghi che sono stati identificati in tutto il mondo sulla base di criteri omogenei, dalle varie associazioni facenti parte di Bird Life International (una rete che raggruppa numerose associazioni ambientaliste dedicate alla conservazione degli uccelli in tutto il mondo). In Italia il progetto IBA è curato dalla LIPU. Spesso le IBA sono parte di una rete di aree protette già esistenti in un paese, essendo pertanto tutelate dalla legislazione nazionale. Il riconoscimento legale e la protezione delle IBA che non rientrano nelle aree protette esistenti sono diverse da paese a paese. Alcuni paesi si sono dotati di una Strategia Nazionale di Conservazione delle IBA, mentre in altri non vi è alcuna forma di tutela. Una zona viene individuata come IBA se ospita percentuali significative di popolazioni di specie rare o minacciate oppure se ospita eccezionali concentrazioni di uccelli di altre specie. L'inventario delle IBA di Bird Life International fondato su criteri ornitologici quantitativi, riconosciuto dalla Corte di Giustizia Europea (sentenza C-3/96 del 19 maggio 1998) costituisce lo strumento scientifico per l'identificazione dei siti da tutelare come ZPS. Esso rappresenta e minore per i criteri di rilevanza per l'EU (criteri C). Tali pesi, seppur soggettivi, rispecchiano la scala geografica di rilevanza delle varie emergenze ornitiche. Il valore complessivo di ciascuna IBA è stato ottenuto sommando i criteri ottenuti per ciascuna delle specie qualificanti e per gli assembramenti di uccelli, moltiplicati per i rispettivi pesi. Le IBA italiane comprendono ambienti e paesaggi estremamente diversificati. Nella maggior parte dei casi esse includono mosaici di più habitat piuttosto che un singolo habitat.

Per la Regione Molise vengono presentati i perimetri delle seguenti IBA:

124 - "Matese";

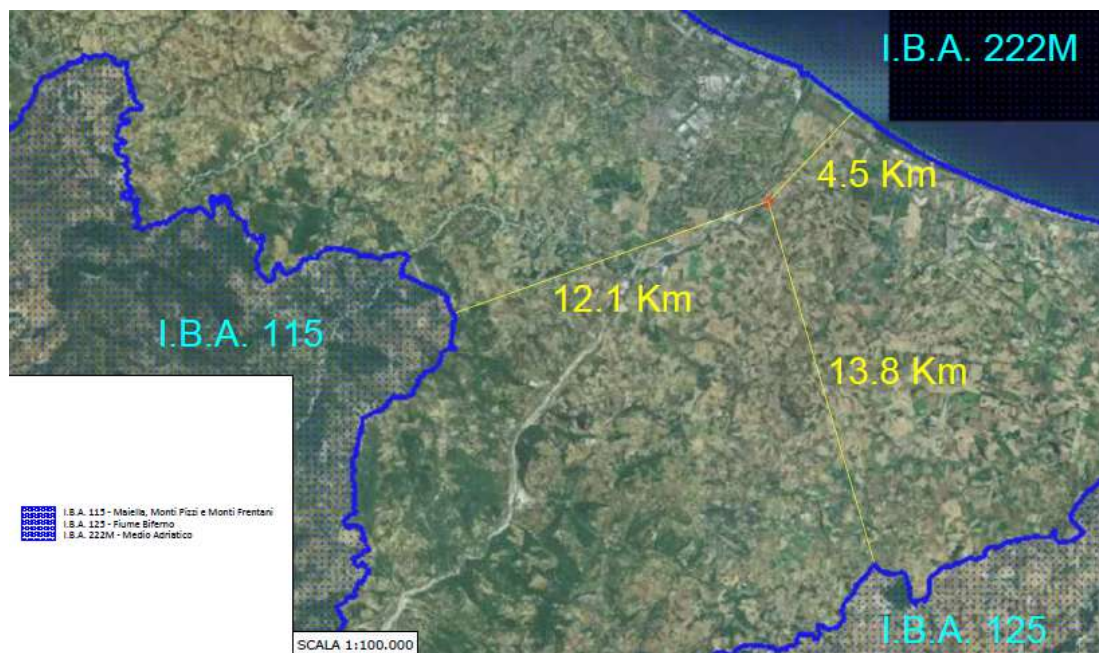
125 - "Fiume Biferno".

L'IBA 124 - "Matese" ricade anche in territorio campano mentre L'IBA 126 - "Monti della Daunia" ricade solo in piccola parte nel territorio molisano e campano, quindi viene trattata con le IBA pugliesi. Ugualmente l'IBA 119 - "Parco Nazionale d'Abruzzo" che comprende una piccola porzione molisana, viene trattata con le IBA abruzzesi. In particolare l'IBA 125 ha cambiato nome da "Fiume Biferno medio corso" a "Fiume Biferno" per meglio descriverne l'estensione.

I perimetri seguono per lo più strade, mentre per il basso corso del Biferno si è seguito il perimetro dei proposti SIC. Le IBA più vicine all'area di progetto sono rappresentate rispettivamente con la codifica:

IBA 125 "Fiume Biferno" distante circa 13.8 km dal sito considerato;

IBA 115 “Maiella, Monti Pizzi e Monti Frentani” che, sebbene ricada in territorio abruzzese, dista dal sito di progetto circa 12.1 km.



*Stralcio della Carta delle distanze aree I.B.A. (Important Bird and biodiversity Areas) con indicazione delle relative distanze tra le aree I.B.A. presenti nelle vicinanze e l'area interessata dall'IFV (Fonte: <http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura>)*

Infine, si riscontra la presenza, a partire dalla linea di costa, dell'IBA 222M “Medio Adriatico”, distante dall'area di interesse circa 4.5 km. Si tratta di un IBA marina caratterizzata dall'isola delle Tremiti e da due porzioni di mare distinte: una porzione meridionale che dalla Puglia settentrionale si estende sino alle coste meridionali dell'Abruzzo e una porzione settentrionale che comprende un ampio tratto di mare antistante la costa centro-meridionale delle Marche. L'IBA comprende le colonie di Berta maggiore e di Berta minore dell'isola delle Tremiti.

### **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

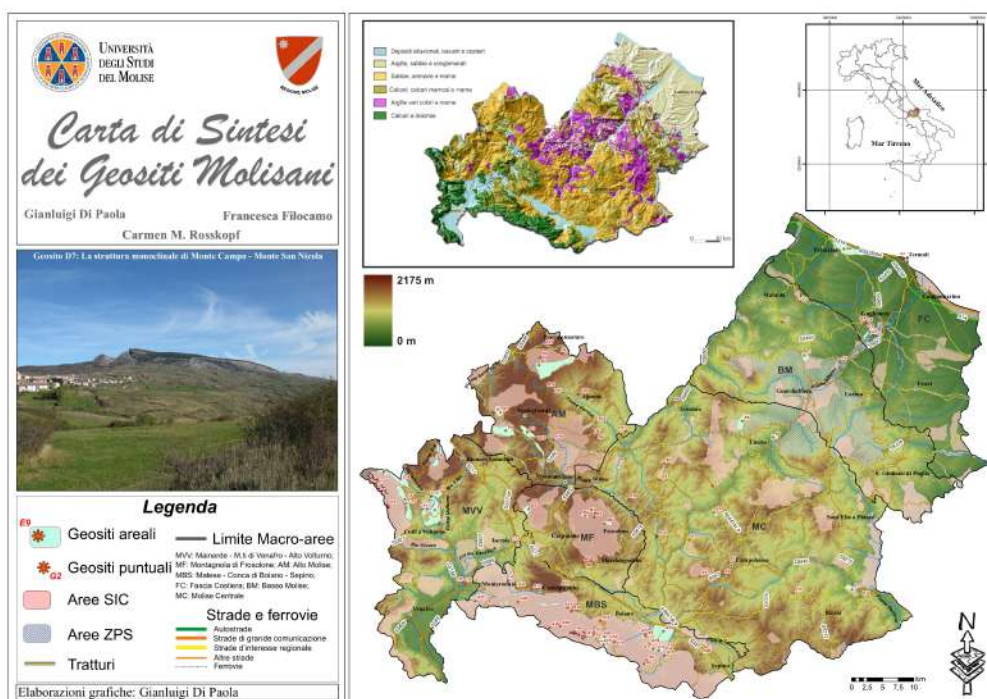
Le IBA più vicine all'area di progetto sono rappresentate con la codifica: IBA 222 – “Medio Adriatico”, distante dall'area di interesse circa 4.5 km.

Non escludendo la possibilità di passaggi di avifauna migratrice sul territorio indagato nel presente studio, si può affermare che il cosiddetto *effetto lago* è da ritenersi un fenomeno alquanto improbabile. Inoltre come affermato nella pubblicazione G. Filiberto, G. Pirrera “*Monitoraggio delle interazioni faunistiche e floristiche negli impianti fotovoltaici*” Atti Congresso SIEP- IALE (Società Italiana per l'Ecologia del Paesaggio – International Association for Landscape Ecology, 2008), all'interno dei parchi fotovoltaici in genere non solo l'avifauna, ma anche piccoli mammiferi, trovano un luogo sicuro da predatori, nonché riparo da intemperie e foraggiamento (privo di sostanze chimiche utilizzate in agricoltura, quali ad esempio fitofarmaci e ammendanti).



### 5.3.10. Piano di Tutela del Patrimonio (Geositi)

Nell'ambito delle iniziative intraprese dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) relative all'anno internazionale del Pianeta Terra, la Regione Molise ha aderito al progetto relativo al censimento dei geositi, riconoscendo, tra l'altro, l'importanza di ogni iniziativa atta ad una più puntuale conoscenza della regione sotto il profilo dell'assetto geologico, geomorfologico, idrologico e sismico. Per il perseguimento di tale obiettivo si è ritenuto opportuno ricorrere a competenze scientifiche che, attraverso una maturata conoscenza del territorio, garantiscano la qualità e l'affidabilità del prodotto finale. Si è pertanto stipulata una convenzione con l'Università degli Studi del Molise - Dipartimento STAT in esecuzione della quale si sta procedendo all'inventario di siti particolarmente interessanti dal punto di vista geologico e geomorfologico nella regione. Il progetto prevede, altresì, la collaborazione con il Servizio Turismo per la valorizzazione di quei siti che meglio si prestano ad una fruizione per scopi turistici (geoturismo, itinerari turistico-naturalistici). Come prime aree di indagine sono state scelte il versante molisano del massiccio del Matese e l'area dell'alto Molise.



Carta di sintesi dei Geositi Molisani (Fonte: <http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/382>)

### ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

Come si evince dallo stralcio riportato nella successiva figura, sia l'area di impianto sia il tracciato del cavidotto dell'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello non intersecano geositi né areali né puntuali. Infatti, l'area di intervento l'area di intervento e le opere connesse, risultano completamente esterne alla perimetrazione delle aree censite all'interno del catalogo dei Geositi, non risultando pertanto soggette alle specifiche norme di disciplina di tali siti. Nello specifico il sito interessato dalla realizzazione dell'impianto in oggetto dista:

**Geoingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geoingegneriasrls@gmail.com

7.4 km circa dal geosito id = 2816 - Le grandi frane di Petacciato di importanza regionale;

7.5 km circa dal geosito id = 1021 - Le calcareniti organogene della Grotta della Madonna di Bisaccia, presente all'interno dell'area SIC IT7222213 Calanchi di Montenero;

7.5 km circa dal geosito id = 2833 - I calanchi di Montenero di Bisaccia, presente all'interno dell'area SIC IT7222213 Calanchi di Montenero.

Quindi è possibile affermare che non esistono interferenze con il summenzionato piano.



### 5.3.11. Piano Territoriale Paesistico Regionale

Il Piano Territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta (P.T.P.A.A.V.) è uno strumento unitario di governo e di pianificazione del territorio di carattere prevalentemente strategico, con il quale si definiscono le finalità generali degli indirizzi, delle direttive e delle prescrizioni funzionali alle azioni di trasformazione ed all'assetto del territorio a scala regionale. Coerentemente con quanto previsto dal Documento di Programmazione Economica e Finanziaria Regionale, il Piano indica gli elementi essenziali del proprio assetto territoriale e definisce altresì, in coerenza con quest'ultimo, i criteri e gli indirizzi per la redazione degli atti di programmazione territoriale degli enti territoriali.

Il PTPAAV investe l'intero territorio regionale con effetti differenziati, in relazione alle caratteristiche ed allo stato effettivo dei luoghi, alla loro situazione giuridica ed all'articolazione normativa del piano stesso.

#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

Nell'ambito delle aree già sottoposte a vincoli, il Piano Territoriale Paesistico-Ambientale di Area Vasta detta criteri e modalità di gestione, finalizzati agli obiettivi del Piano e, in particolare, alla tutela delle specifiche caratteristiche che hanno determinato l'apposizione di vincoli.

Nell'ambito delle altre aree meritevoli di tutela per uno degli aspetti considerati, ovvero per l'interrelazione di più di essi, il Piano definisce gli elementi e le componenti caratteristiche del paesaggio, ovvero i beni culturali e le risorse oggetto di tutela.

L'area oggetto dell'intervento afferisce prevalentemente al PTPAAV n.1 – Area del Basso Molise.

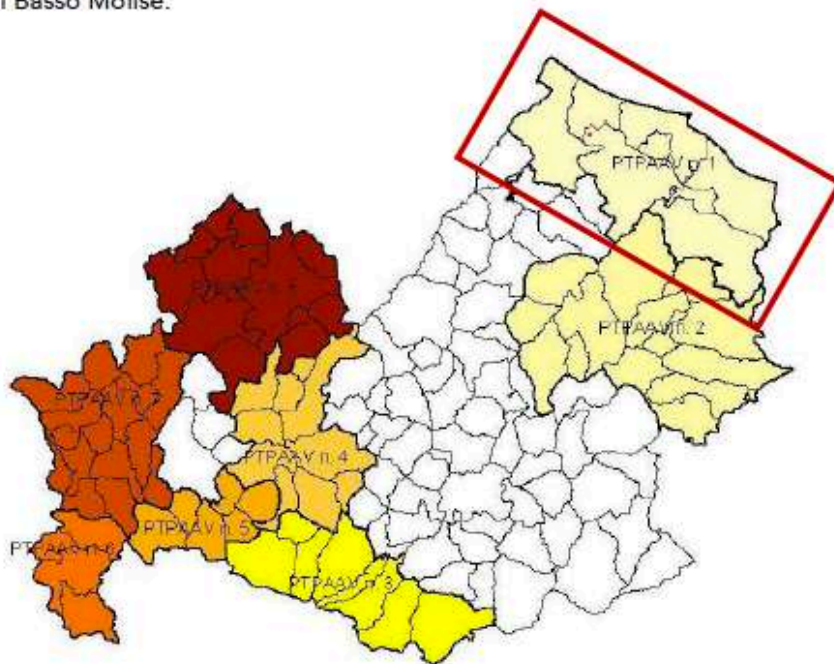


Figura 7 – Schema con indicazione dei PTPAAV vigenti

#### **AMBITO A1 – FASCIA COSTIERA** (comuni di Montenero di Bisaccia e Petacciato)

L'ambito in questione risulta essere particolarmente interessante dal punto di vista naturalistico data la massiccia compresenza di configurazioni paesaggisti coambientali che lo contraddistinguono. In tale ambito, oltre a tutelare i valori ambientali e paesaggistici, si pone come obbiettivo il restauro ecologico integrabile alle funzioni di sviluppo turistico culturale.

Il territorio dell'ambito in questione viene suddiviso pertanto in:

- "A" zone con elementi da salvaguardare;
- "M" zone esterne alle "A".

Il presente piano, individua l'area in argomento all'interno della zona "MN - Aree fluviali e di foce con particolari configurazioni di carattere naturalistico e percettivo". L'intervento ricade nella categoria di uso antropico "c2".

## **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

In merito all'impianto agro-fotovoltaico "Apidor" della "QUANTUM PV 03 srl", da sorgere in contrada Montebello nel territorio del Montenero di Bisaccia (CB), tenendo conto delle analisi condotte per la contestualizzazione ambientale e paesaggistica del sito e delle analisi preesistente sviluppate in merito al P.T.P.R., si valuta a livello paesaggistico che l'impianto non produce alterazioni significative all'ambiente ospitante. Inoltre, non vi è alcun vincolo paesaggistico né territoriale e ambientale in corrispondenza delle strutture, locali e attrezzature che compongono l'impianto.

Per quanto sopra descritto, si valutano la realizzazione dell'impianto e delle opere di connessione alla rete come paesaggisticamente mitigabili e realizzabili in rispetto alle caratteristiche morfologiche e naturali del contesto.

Si evince che la contestualizzazione dell'impianto sul territorio circostante sarà resa ottimale con l'utilizzo di fasce arboree e aree a vegetazione mitigante ricadenti, soprattutto, in prossimità delle fasce vincolate rendendolo scarsamente visibile dall'esterno e da eventuali punti panoramici della valle del Trigno.

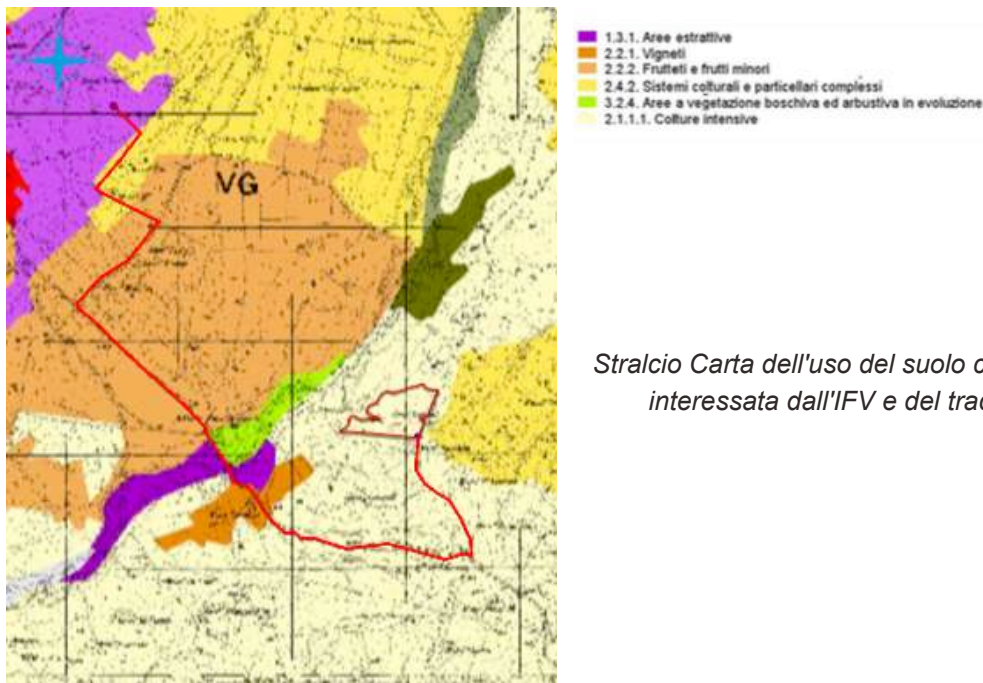
Nonostante l'intervento necessari di opportune opere di mitigazione, comunque previste, si può affermare che: "le interferenze sulla componente paesaggistica, sugli aspetti relativi alla degradazione del suolo e dell'ambiente circostante, sono assolutamente mitigabili e non sono tali da innescare processi di degrado o impoverimento complessivo dell'ecosistema".

In conclusione è possibile affermare che quanto in oggetto alla presente valutazione risulta compatibile con il paesaggio circostante, nel rispetto delle prescrizioni e con la corretta adozione delle misure previste, necessarie alla mitigazione delle eventuali interferenze. Questo vale anche per le interferenze relative all'elettrodotto in quanto esso, del tutto interrato e su viabilità esistente, non rientra tra le opere impattanti dal punto di vista paesistico. Inoltre da un'analisi eseguita anche sul PTPR della Regione Abruzzo l'elettrodotto non interferirà con potenziali aree ad interesse archeologico.



### 2.3.12 Uso del suolo e indice di desertificazione

Nell'area oggetto di studio, caratterizzata da una morfologia tipicamente collinare, si denota l'attività antropica caratterizzata dalle pratiche agricole; in particolare si ravvisa la presenza sparsa di vigneti, oliveti e frutteti, mentre la maggior parte dei terreni agricoli risultano attualmente destinati a seminativo.



*Stralcio Carta dell'uso del suolo con indicazione dell'area interessata dall'IFV e del tracciato del cavidotto*

Per quanto riguarda l'uso del suolo infatti, secondo quanto riportato dalla rispettiva Carta dell'uso del suolo - Corine Land Cover anno 2012 IV Livello, consultata attraverso il servizio di visualizzazione del Geoportale Nazionale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, si è rilevato, per l'area geografica in cui ricade il sito di progetto dell'impianto fotovoltaico, un uso del suolo, caratterizzato dalla seguente tipologia di copertura:

- 1.3.1. – Aree estrattive;
- 2.2.1. – Vigneti;
- 2.2.2. - Frutteti e frutti minori
- 2.4.2. – Sistemi colturali e particellari complessi;
- 3.2.4. – Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione;

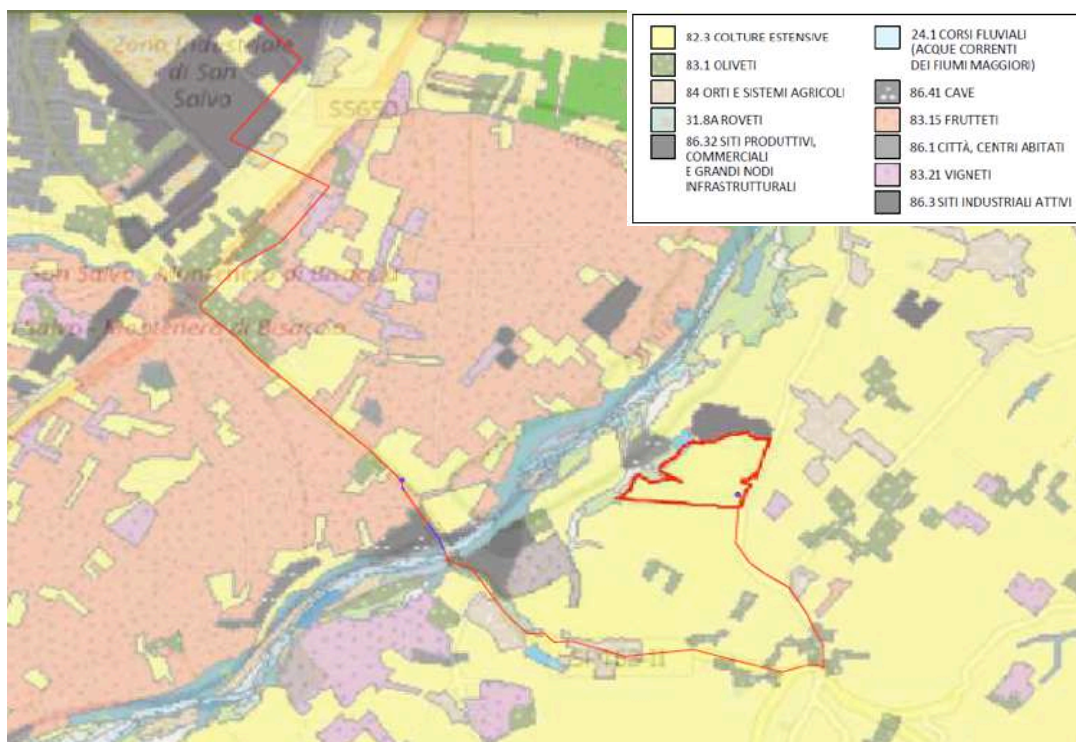
In particolare, il lotto di terreno in uso alla ditta Proponente risulta nello specifico caratterizzato dalla copertura del suolo, secondo la precedente classificazione:

- 2.1.1.1. - Colture intensive

Sulla base dei sopralluoghi e dei rilievi effettuati in situ, si evidenzia uno stato dei luoghi conforme a quanto riportato nella predetta Carta dell'Uso del Suolo. Tale descrizione risulta rappresentativa della situazione reale dello stato dei luoghi.

Lo stato dei terreni interessati pertanto, non determina la riduzione di aree di habitat e/o la perturbazione di specie fondamentali o ancora eventuale frammentazione di habitat e/o di specie.





Stralcio della carta degli habitat regionali con indicazione area dell'IFV e del tracciato del cavidotto  
(Fonte: <https://sinacloud.isprambiente.it>)

### ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

Sulla base dei rilievi effettuati in situ, si denota, come precedentemente evidenziato, uno stato dei luoghi conforme rispetto alla corrispondente annotazione riportata nella predetta Carta dell'uso del suolo.

L'area individuata dall'impianto agri fotovoltaico è caratterizzata totalmente da seminativi semplici e colture erbacee estensive, mentre si denota l'assenza della porzione di uliveto a sud del sito, e anch'essa censita come seminativi semplici e colture erbacee estensive.

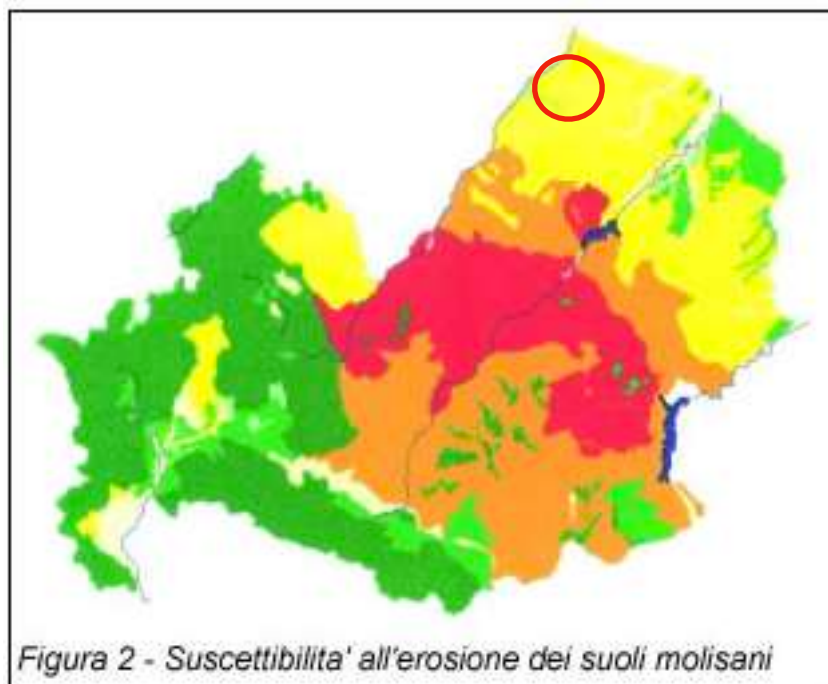
Di conseguenza il presente Studio Ambientale, per quanto attiene alla componente suolo ha fatto riferimento all'esito riportato nella relazione specialistica redatta dal tecnico incaricato, che ne rappresenta il reale stato dei luoghi.

Per quanto riguarda la sensibilità alla desertificazione l'area di interesse, si evince, dalla cartografia a seguire, che il sito è localizzato in un'area avente indici di classificazione di suscettibilità dei suoli all'erosione indicati in giallo (Valori medi); secondo tale cartografia, di "aree già mediamente degradate".

In funzione di ciò, l'installazione dell'impianto agri fotovoltaico, consentirebbe di ridurre il rischio di desertificazione dell'area in cui lo stesso si inserisce, mitigando la perdita di suolo e introducendo nel sito la coltivazione di mandorlo, frassino e alloro anche con l'obiettivo di trattenere le particelle di suolo. Inoltre le pratiche di concimazione naturale mediante il riutilizzo di sfalci di potatura miglioreranno senz'altro la qualità del suolo stesso. Con questo indirizzo produttivo, si garantisce da una parte la copertura del suolo, che favorisce la mitigazione dei fenomeni di desertificazione e di erosione per ruscellamento delle acque superficiali. Una coltura stabile nel tempo apporta una copertura perenne, per il quale dopo l'insediamento, non sarà necessario effettuare semine, ma provvedere al suo mantenimento con eventuale apporto di concimazione ed eventuali falciature.

#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

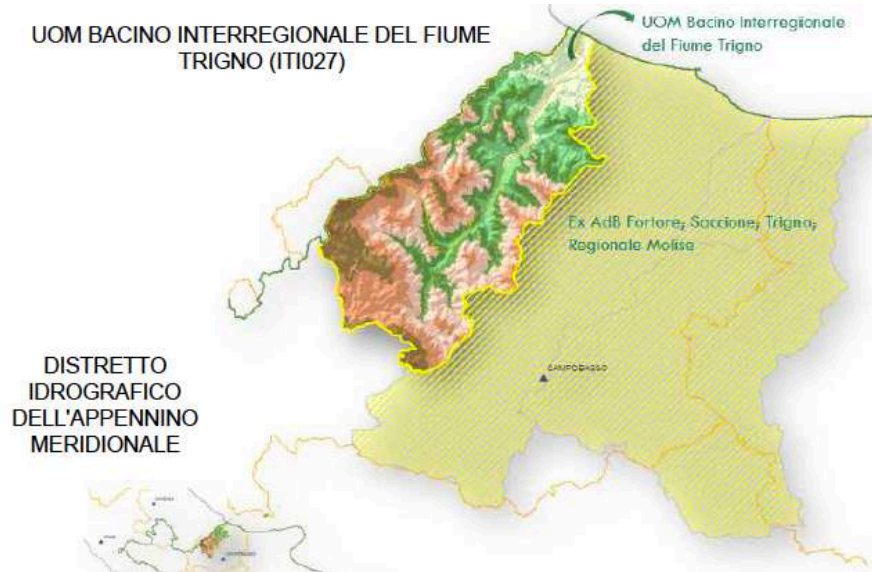


### 5.3.13. Piano per l'Assetto Idrogeologico della Regione (P.A.I.)

L'area in cui risiede il sito in oggetto, riferibile all'**Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale**, è riconducibile all'Unit of Management Regionale Molise Biferno e minori - euUoMCode ITR141 - bacini idrografici Biferno e minori del Molise, già bacini regionali (ex Autorità di Bacino Interregionale Fortore; Saccione; Trigno; Regionale Molise) in cui si distinguono l'Unit of Management Fortore - euUoMCode ITI015 - bacini idrografico Fortore, già bacino interregionale, l'Unit of Management Saccione - euUoMCode ITI022 - bacini idrografico Saccione, già bacino interregionale e infine l'**Unit of Management Trigno - euUoMCode ITI027 - bacino idrografico Trigno, già bacino interregionale** in cui ricade il sito di interesse. Il Fiume Trigno rappresenta l'asta principale mentre il Fiume Treste costituisce il suo affluente principale oltre una serie di corsi d'acqua minori tutti con decorso circa SO-NE, perpendicolare alla linea di costa. Il sito in studio ricade nella porzione valliva del bacino idrografico considerato;

Distretto

idrografico

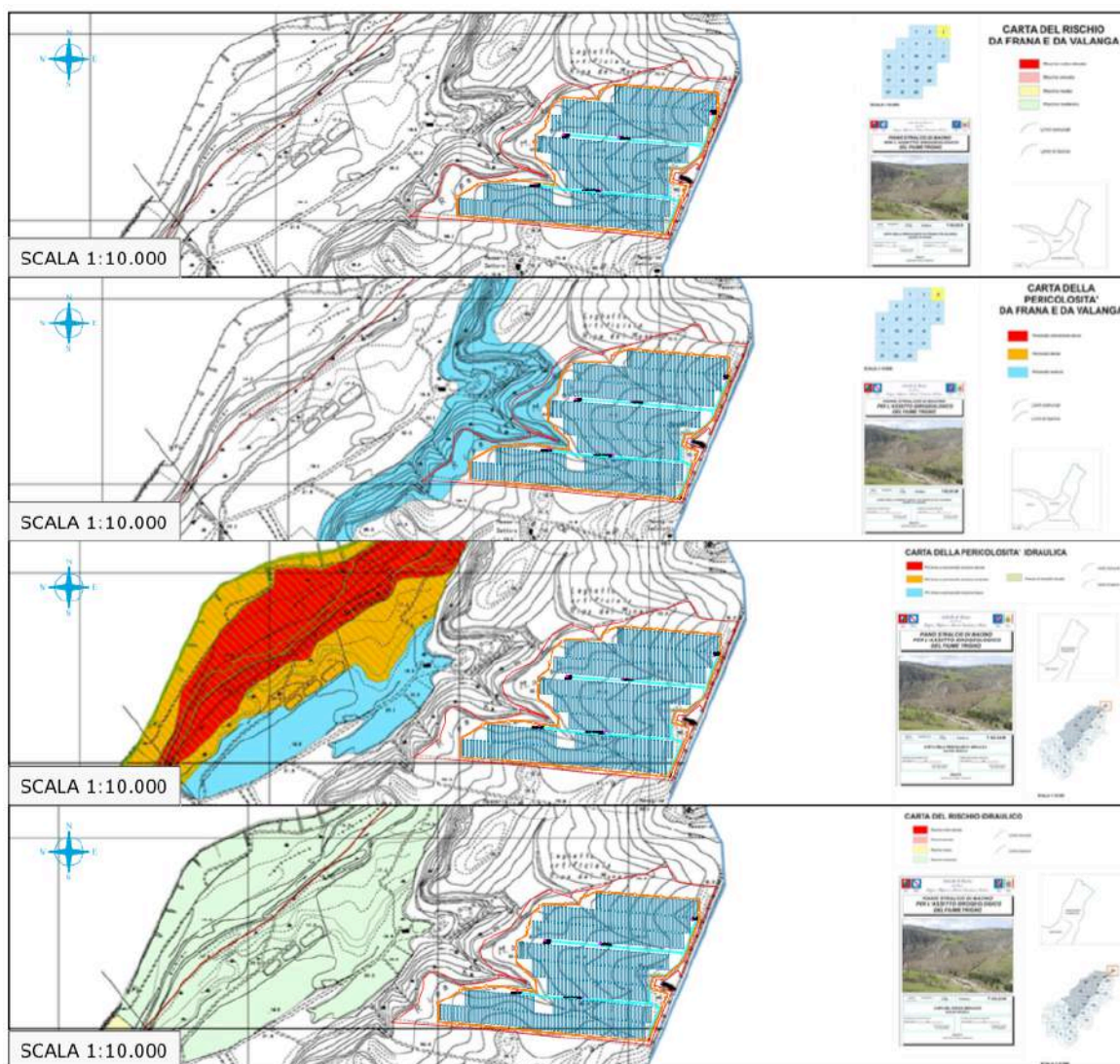


Meridionale – UOM Bacino interregionale del Fiume Trigno (Fonte: <http://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-adb-trigno-biferno-e-minori-saccione-e-fortore-menu/trigno-menu>)

In seguito della consultazione della cartografia tematica P.A.I. “Piano stralcio di bacino per l’Assetto Idrogeologico”, si evince che l’area di intervento:

- **non rientra tra le aree a Rischio da Frana e da Valanga**, così come si evince dall'analisi della Carta del Rischio da Frana e da Valanga, Assetto di Versante, Tavola T03.03.M, in scala 1:10.000, relativa all'area del bacino idrografico del Fiume Trigno ricadente nella ex AdB interregionale dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.
- **Rientra parzialmente tra le aree a Pericolosità da Frana e da Valanga**, con **pericolosità moderata** rilevata nella porzione inferiore del sito di indagine, così come si evince dall'analisi della Carta della Pericolosità da Frana e da Valanga, Assetto di Versante, Tavola T02.03.M, in scala 1:10.000, relativa all'area del bacino idrografico Trigno ricadente nella ex AdB interregionale dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.
- **Non rientra tra le aree a Pericolosità Idraulica né all'interno della Fascia di Riassetto Fluviale**, così come si evince dall'analisi della Carta della Pericolosità Idraulica – Assetto Idraulico, Tavola T04.24.M, in scala 1:10.000, relativa all'area del bacino idrografico Trigno ricadente nella ex AdB interregionale dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.
- **Non rientra tra le aree a Rischio Idraulico**, così come si evince dall'analisi della Carta del Rischio Idraulico – Assetto Idraulico, Tavola T05.24.M, in scala 1:10.000, relativa all'area del bacino idrografico Trigno ricadente nella ex AdB interregionale dei fiumi Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore.





*Stralcio Carta della Pericolosità, rischio Idraulico e pericolosità e rischio da frana e valanga con particolare dell'area di interesse - Bacino idrografico del F. Trigno con indicazione dell'area interessata dall'IFV (Fonte: <http://www.distrettoappenninomeridionale.it/index.php/elaborati-di-piano-menu/ex-ADB-Trigno-biferno-e-minori-saccione-e-fortore-menu/trigno-menu/piano-stralcio-assetto-idrogeologico>)*

## **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

Il sito in studio ricade all'interno del più ampio bacino idrografico del Fiume Trigno; questo è localizzato nella porzione Settentrionale del Molise al confine con l'Abruzzo.

A seguito della consultazione della redazione P.A.I. "Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico", si evince che l'area di intervento **rientra parzialmente tra le aree a Pericolosità da Frana e da Valanga**, con **pericolosità moderata**. Pertanto si è deciso di procedere ad escludere dalla posa dell'impianto agri fotovoltaico l'area oggetto di pericolosità, ponendo tra l'impianto e la scarpata presente ad Ovest del sito un opportuno margine di sicurezza, che sarà piantato a frassino in modo da trattenerne con l'apparato radicale il terreno, evitando l'arretramento verso monte della scarpata e preservando l'erosione accelerata in atto. Nulla da sottolineare invece in merito all'elettrodotto che come detto più volte procede su strada esistente, ad eccezione di un piccolo smottamento della Via Montebello, non censito nelle cartografie del P.A.I., opportunamente evidenziato nelle interferenze, che sarà consolidato al passaggio dell'elettrodotto.

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

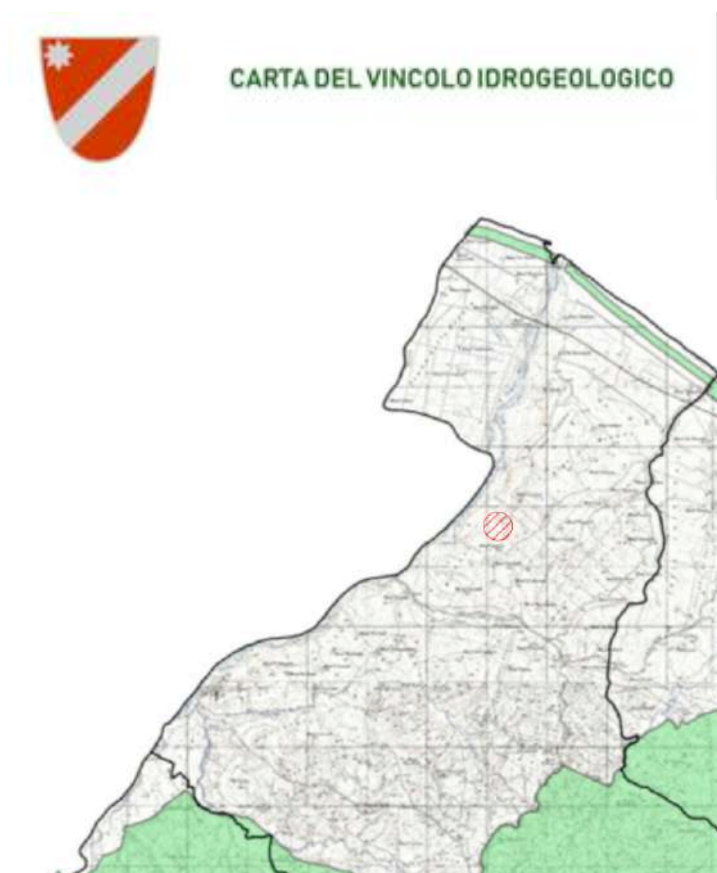
Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### 5.3.14. Vincolo Idrogeologico

Il Vincolo idrogeologico viene istituito con il R.D.L. 30/12.1923 n. 3267 e con R.D. n. 1126 del 16.05.1926. Sono sottoposti a vincolo idrogeologico i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norma di cui agli artt. 7,8 e 9 del R.D. possono con danno pubblico subire denudazione, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque. Lo scopo principale del suddetto vincolo è quello di preservare l'ambiente fisico: non è preclusivo della possibilità di trasformazione o di nuova utilizzazione del territorio, ma mira alla tutela degli interessi pubblici ed alla prevenzione del danno pubblico. Il Regio Decreto n. 3267/1923 (in materia di tutela di boschi e terreni montani), ancora vigente, prevede il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani. In particolare tale decreto vincola:

- per scopi idrogeologici, i terreni di qualsiasi natura e destinazione che possono subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque;
- vincolo sui boschi che per loro speciale ubicazione, difendono terreni o fabbricati da caduta di valanghe, dal rotolamento dei sassi o dalla furia del vento.

Il Regio Decreto del 1923 prevede il rilascio del nulla osta e/o autorizzazioni per la realizzazione di opere edilizie o comunque per interventi che comportano movimenti di terra, che possono essere legati anche a utilizzazioni boschive e miglioramenti fondiari, richiesti da privati o da enti pubblici in aree che sono state appositamente delimitate.



*Carta del Vincolo Idrogeologico della Regione Molise (Fonte: Regione Molise - [http://www3.regione.molise.it/flex/files/d/9/6/D.3f58d74afcf6d0e247b/vincolo\\_idrogeologico.pdf](http://www3.regione.molise.it/flex/files/d/9/6/D.3f58d74afcf6d0e247b/vincolo_idrogeologico.pdf))*

#### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com





*Carta del Vincolo Idrogeologico della Regione Abruzzo (Fonte: <http://geoportale.regione.abruzzo.it/Cartanet/viewer>) con indicazione dell'area percorsa dall'elettrodotto.*

## **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

Per quanto riguarda il Vincolo Idrogeologico, sulla base di quanto si evince dall'analisi delle relative cartografie, il sito oggetto di studio non ricade in area soggetta a vincolo idrogeologico.

Anche in relazione all'elettrodotto è possibile affermare che esso, che per l'interesse del suo sviluppo procederà su viabilità esistente, non interesserà in alcun modo aree sottoposte a vincolo idrogeologico.

### **5.3.15. Piano di gestione del Rischio alluvioni**

La Direttiva 2007/60/CE del Parlamento europeo, recepita in Italia con D.lgs 49/2010, introduce un nuovo strumento di Pianificazione e Programmazione denominato Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni, da predisporre in ciascuno dei distretti idrografici individuati nell'art.64 del D.Lgs 152/2006.

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni è riferito alle zone ove possa sussistere un rischio potenziale significativo di alluvioni o dove si ritenga che questo si possa generare in futuro, nonché alle zone costiere soggette ad erosione. Il D.Lgs 23 febbraio 2010 n. 49, nel tener conto delle Direttive comunitarie collegate e della vigente normativa nazionale riguardante sia la pianificazione dell'assetto idrogeologico sia il sistema di Protezione Civile, affida alle Autorità di Bacino distrettuali la redazione dei Piani di Gestione del Rischio Alluvioni, ed alle Regioni, per la parte di propria competenza, in coordinamento tra loro e con il Dipartimento nazionale della Protezione Civile, la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di protezione civile. Ai fini della predisposizione degli

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

strumenti di pianificazione, le Autorità di bacino di rilievo nazionale svolgono la funzione di coordinamento nell'ambito del distretto idrografico di appartenenza.

Il presente documento riporta la Sezione B del Piano del Rischio Alluvioni contenente gli aspetti del sistema di allertamento per il rischio idraulico ai fini di Protezione Civile della Regione Molise, così come previsto dalla Direttiva 2007/60/CE e dall'art. 7 del Decreto Legislativo n. 49 del 23.02.2010. Tale documento è stato redatto seguendo la DPCM "Indirizzi operativi inerenti la predisposizione della parte dei piani di gestione relativa al sistema di allertamento nazionale, statale e regionale, per il rischio idraulico ai fini di protezione civile di cui al decreto legislativo 23 febbraio 2010, n. 49 di recepimento della Direttiva 2007/60/CE" (G.U. n. 75 del 31/03/2015). Nel documento viene fornito un quadro del sistema di protezione civile della Regione Molise con particolare riferimento ai seguenti punti:

- previsione, monitoraggio, sorveglianza ed allertamento posti in essere attraverso la rete dei centri funzionali;
- presidio territoriale idraulico posto in essere attraverso adeguate strutture e soggetti interregionali, regionali e provinciali;
- regolazione dei deflussi posta in essere anche attraverso i piani di laminazione;
- supporto all'attivazione dei piani urgenti di emergenza predisposti dagli organi di protezione civile ai sensi dell'articolo 67, comma 5, del decreto legislativo n. 152 del 2006 e della normativa precedente;
- sintesi dei contenuti dei piani urgenti di emergenza;
- obiettivi e misure per il miglioramento della gestione del rischio alluvioni attraverso l'adozione di misure non strutturali.

Il governo e la gestione del sistema di allerta nazionale, così come riportato nella DPCM del 27 febbraio 2004 e confermato dalla Legge 100/2012 art. 3 bis, sono assicurati dal Dipartimento della Protezione Civile, dalle Regioni attraverso la rete dei Centri Funzionali, dai Presidi territoriali, dai Centri di Competenza e da ogni altro soggetto chiamato a concorrere funzionalmente ed operativamente a tale rete.

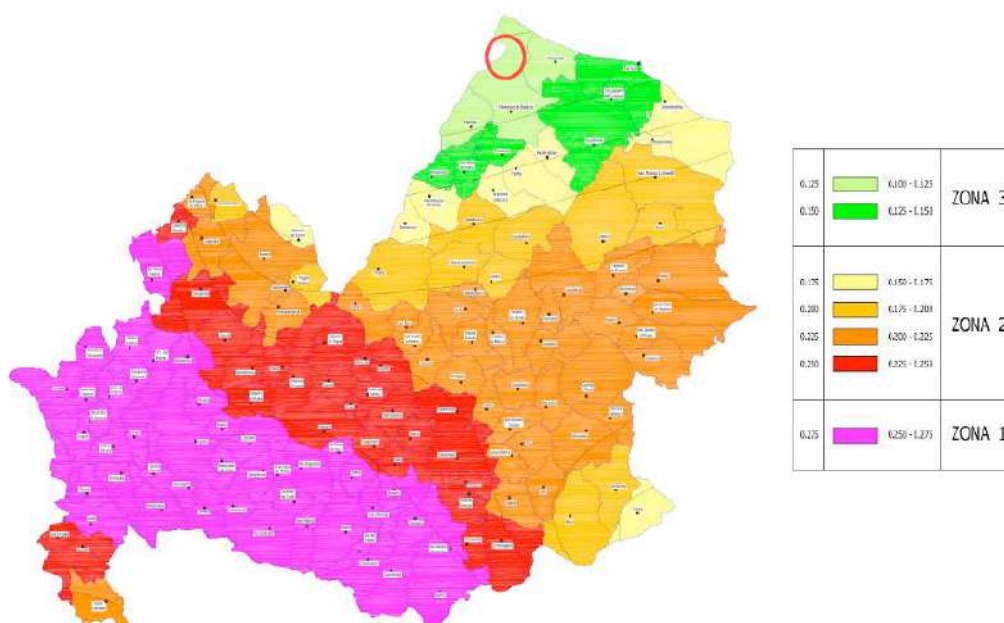
### **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

Il Progetto di Piano di Gestione del Rischio Alluvioni del Molise è stato elaborato sulla base delle mappe della pericolosità e del rischio idraulico del P.A.I.. Su dette cartografie, come descritto nei paragrafi precedenti, si è verificato che il progetto sarà interamente realizzato all'esterno di aree a pericolosità e rischio idraulico e pertanto è possibile affermare che non vi saranno interferenze con detto piano. L'area su cui ricadrà l'impianto ricade nel PTC03. Comunque le aree non possono essere interessate da alluvioni potenziali, in quanto poste ad una quota molto maggiore alla attuale piana fluviale del F. Trigno.

### 5.3.16. Classificazione sismica

Per quanto riguarda il rischio sismico, esso deriva dalla combinazione tra la condizione della pericolosità sismica del territorio riferita alla probabilità del verificarsi di un evento con le interferenze che quest'ultimo determina sugli interessi sociali, economici ed ambientali. La classificazione sismica del territorio regionale, permette, una sua suddivisione in zone alle quali è possibile attribuire valori differenziali del grado di sismicità atti a definirne il cosiddetto livello di pericolosità sismica per le costruzioni che in esse sono edificate. L'ultimo aggiornamento dell'elenco delle zone sismiche sul territorio molisano è stato approvato con deliberazione del Consiglio Regionale n. 194 del 20 settembre 2006. Come si evince dalla relazione sismica allegata, il sito in oggetto, ricade all'interno del territorio comunale di Montenero di Bisaccia (CB), che risulta classificato come ZONA 3 – categoria con valori di accelerazione sismica  $A_g$  compresi tra 0.100 e 0.125 come mostra la mappa di pericolosità sismica del territorio regionale per la Regione Molise.

MAPPA DI PERICOLOSITA' SISMICA DEL TERRITORIO REGIONALE



Mappa di Pericolosità Sismica del territorio molisano

(Fonte: <http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/381>)

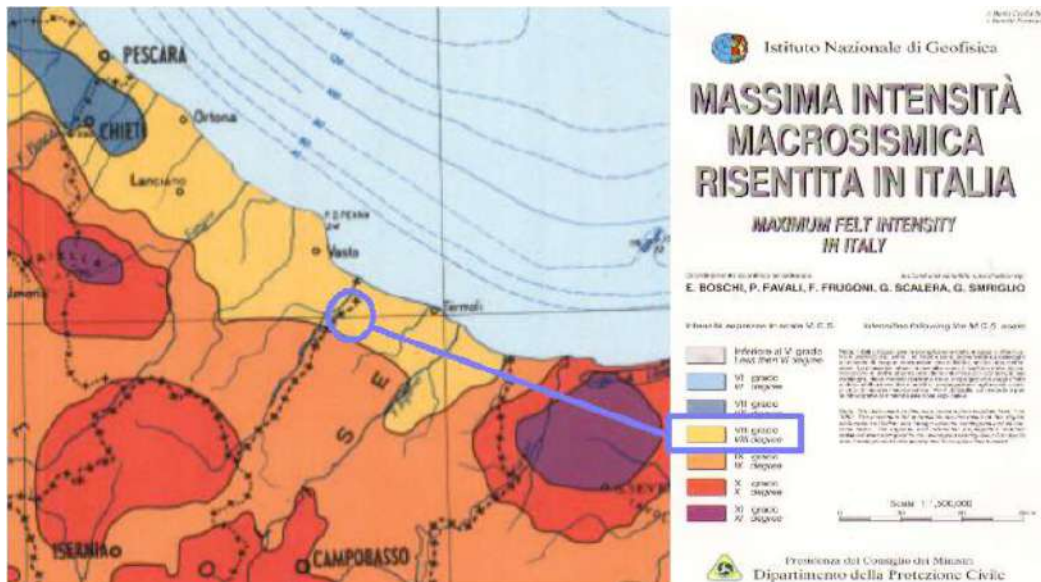
Secondo l'I.N.G.V., il sito rientra tra le aree classificate come appartenenti al VII grado della scala delle intensità (espresse in scala M.C.S.) secondo la Mappa della Massima Intensità Macrosismica Rientata in Italia, edita dal Dipartimento della Protezione Civile.

Sempre secondo l'I.N.G.V., vista la mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale, l'area in oggetto in termini di accelerazione massima del suolo risulta avere valori di  $A_g = 0,100 - 0,125$  (riferita ai suoli rigidi di Cat. A). Per precisazioni si rimanda alla relazione sismica allegata.

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com





Stralcio della mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (riferimento O.P.C.M. Del 28 aprile 2006 n°3519, allegato 2.1.b) espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_s30 > 800$  m/s; cat.A, punto 3.2.1 del D.M. 14/09/2005). Fonte: <http://esse1-gis.mi.ingv.it> Diagramma della storia sismica del territorio di Montenero di Bisaccia (Fonte: INGV)

#### Storia sismica di Montenero di Bisaccia [41.957, 14.781]

Numero di eventi: 11

Effetti	In occasione del terremoto del:				
I [MCS]	Data	Ax	Np	Io Mw	
5	1980 11 23 18:34	Irpinia-Basilicata	1394	10 6.89 ±0.09	
4-5	1984 05 07 17:49	Appennino abruzzese	912	8 5.89 ±0.09	
4-5	1984 05 11 10:41	Appennino abruzzese	342	5.50 ±0.09	
3	1990 05 05 07:21	Potentino	1374	5.80 ±0.09	
5	2002 11 01 15:09	Subapp. Dauno	645	5.72 ±0.09	
4	2002 11 12 09:27	Subapp. Dauno	177	5-6 4.64 ±0.09	
3-4	2003 01 27 04:03	Monti dei Frentani	64	5-6 4.27 ±0.14	
4	2003 06 01 15:45	Molise	516	5 4.50 ±0.09	
4	2003 12 30 05:31	Monti dei Frentani	339	5-6 4.57 ±0.09	
NF	2005 03 01 05:41	Monti dei Frentani	137	5 3.97 ±0.18	
2	2006 05 29 02:20	Promontorio del Gargano	384	5-6 4.63 ±0.09	

Storia sismica del territorio di Montenero di Bisaccia (Fonte: INGV)

#### ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

L'area interessata dal progetto secondo la classificazione sopra esposta ricade interamente in zona sismica 3, area in cui è possibile costruire mediante appositi accorgimenti antisismici. Pertanto si provvederà all'iter autorizzato necessario all'ottenimento da parte del Genio Civile competente, in materia di norma antisismica, ai sensi delle N.T.C. D.M. 17/01/2018.

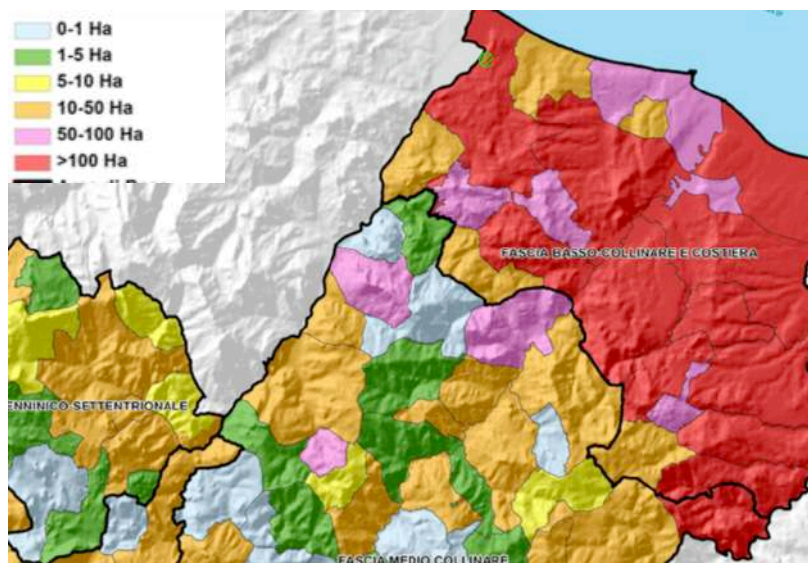
#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

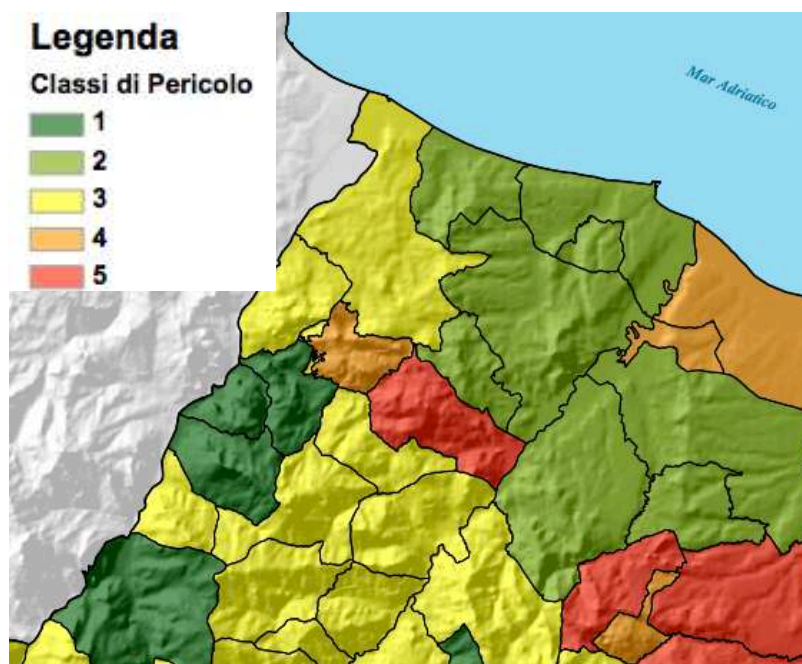
### 5.3.17. Piano Regionale per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva per la difesa della vegetazione contro gli incendi boschivi.

La pericolosità di incendio boschivo esprime la possibilità del manifestarsi di questo tipo di eventi unitamente alla difficoltà di estinzione degli stessi in una determinata porzione di territorio: è, quindi, un parametro che esprime l'insieme dei fattori di insorgenza, di propagazione e di difficoltà nel contenere gli incendi boschivi. L'analisi della pericolosità condotta su base statistica permette di ottenere un quadro esaustivo sull'incidenza degli incendi in un determinato territorio.

In particolare, considerato in termini relativi a questo tipo di analisi evidenza e ordina, per livello di suscettività, ambiti territoriali omogeneamente sensibili al fenomeno degli incendi boschivi.



Stralcio della carta operativa delle aree percorse da incendio della Regione Molise



Stralcio della carta delle aree percorse da incendio della Regione Molise per comune

**Geogegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geogegneriasrls@gmail.com

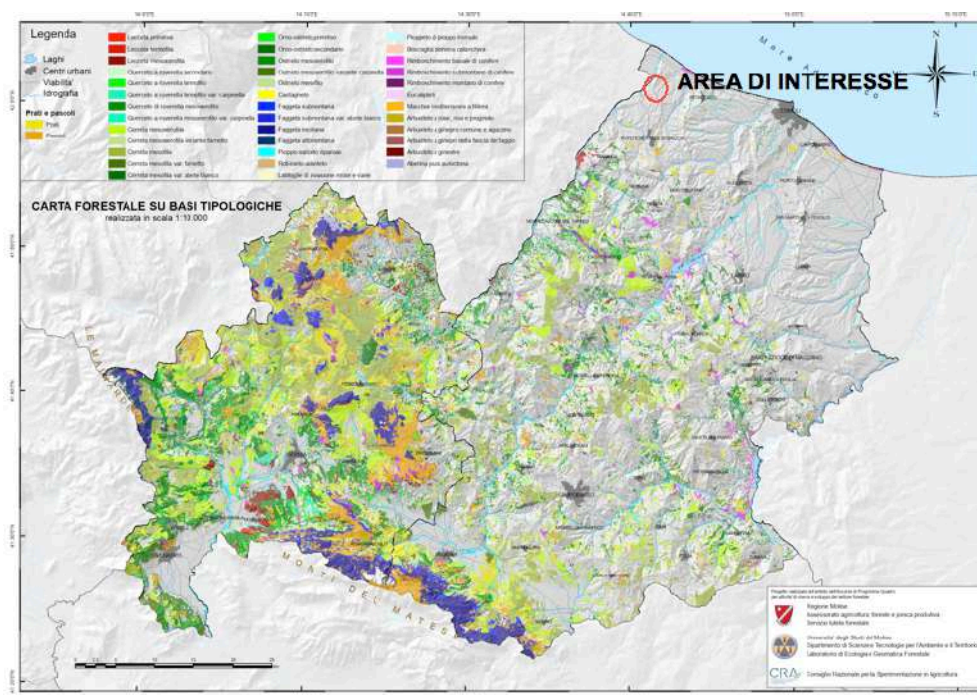
Sulla base delle valutazioni ed analisi del PIANO ANTINCENDI REGIONALE redatto ai sensi della legge regionale n. 16/1996 e della legge-quadro n. 353 del 21 novembre 2000, l'area interessata dall'intervento ricade nella Classe di Rischio valutata come 3 "Medio", e nella Carta Operativa delle Aree a Rischio incendio il Comune di Montenero di Bisaccia è rappresentato come percorso dal fuoco per una superficie > 100 Ha.

### ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

Si sottolinea inoltre che secondo il censimento della Carta Forestale Regionale, l'area di impianto non presenta elementi boschivi e/o vegetazionali arbustive e pertanto non si sottolineano interferenze di alcun tipo con detto piano.

#### 5.3.18. Piano Forestale Regionale

Il "**Piano Forestale Regionale**" (PFR) rappresenta il quadro strategico e strutturale, teso alla valorizzazione e alla tutela del patrimonio forestale, all'interno del quale sono individuati, in sintonia con la legislazione regionale, nazionale e comunitaria, gli obiettivi da perseguire e le strategie idonee al loro conseguimento. Il PFR viene periodicamente rinnovato e, per particolari esigenze, può subire modifiche e integrazioni prima della sua scadenza. Il Piano Forestale Regionale è principalmente uno strumento "programmatorio" che consente di pianificare e disciplinare le attività forestali e montane allo scopo di perseguire la tutela ambientale attraverso la salvaguardia e il miglioramento dei boschi esistenti, degli ambienti pre-forestali (boschi fortemente degradati, boscaglie, arbusteti, macchie e garighe) esistenti, l'ampliamento dell'attuale superficie boschiva, la razionale gestione e utilizzazione dei boschi e dei pascoli di montagna, e delle aree marginali, la valorizzazione economica dei prodotti, l'ottimizzazione dell'impatto sociale.



Carta Forestale su basi Tipologiche con indicazione dell'area interessata dal progetto (Fonte: <http://www3.regione.molise.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/737>)

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



La superficie forestale molisana, come risulta dalla "**Carta delle tipologie forestali**", riportata nella figura in alto e approvata con DGR n. 252 del 16.03.2009, ammonta a oltre 150.000 ettari, quasi il 33% dell'intera superficie regionale. Le specie maggiormente presenti sono soprattutto le querce, in gran parte cerro e roverella, e, in misura minore, il faggio, che risulta più diffuso nelle zone di montagna; altra specie che conta una presenza significativa è il pioppo, in particolar modo lungo i corsi d'acqua.

Per quanto riguarda la forma di governo quasi 80.000 ettari (circa il 53% del totale) sono a ceduo (con prevalenza di cerro e roverella) mentre poco più di 15.000 ettari (circa il 10% del totale) sono governati a fustaia, principalmente faggio e, in misura minore, cerro. Circa il 21% della superficie forestale è costituita da popolamenti a struttura composita rappresentati in gran parte dalla vegetazione presente lungo i corsi d'acqua e da quercete. Il restante 16% è infine caratterizzato da popolamenti infraperti; questi soprassuoli, costituiti da querceti e da latifoglie miste e varie, sono caratteristici soprattutto di coltivi e pascoli abbandonati negli ultimi decenni in cui il bosco si sta spontaneamente reinsediando. I boschi rivestono in particolar modo una funzione di protezione del territorio da eventi di estrema gravità quali frane ed alluvioni; inoltre contribuiscono a creare habitat particolari che garantiscono la presenza di numerose specie, sia vegetali che animali che altrimenti correrebbero il serio rischio di scomparire.

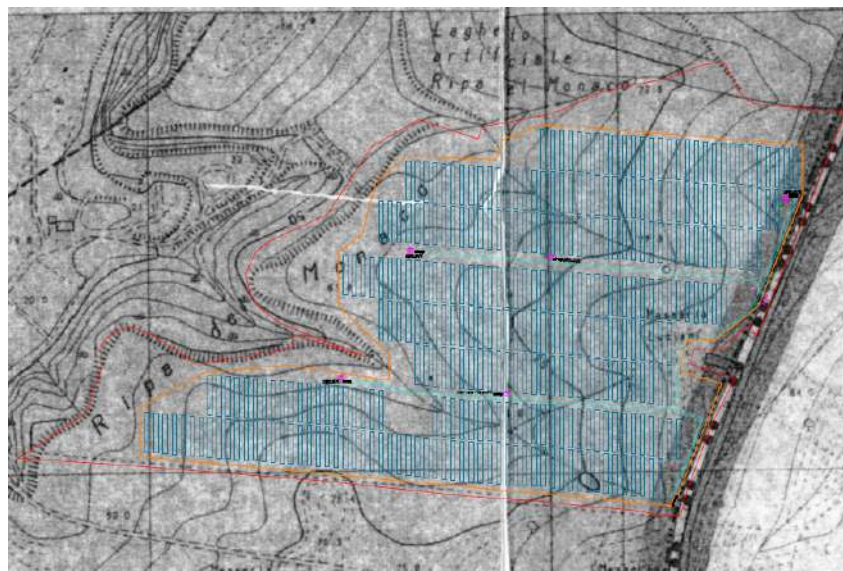
Oltre a queste importanti ed essenziali funzioni protettive le foreste svolgono anche un'importante ruolo economico; infatti il contributo del comparto silvicolo alla formazione del valore aggiunto agricolo è quasi del 6% ed è costituito non solo dalle produzioni legnose ma anche da altri prodotti di pregio quali castagne, frutti di bosco, funghi e tartufi. Infine le foreste svolgono un'altra funzione non meno importante delle altre, quella ricreativa che, in particolar modo in un territorio ancora poco contaminato come quello molisano, può rivelarsi un importante traino di un'attività turistica che potrebbe essere l'arma vincente per contribuire allo sviluppo di quelle aree interne e montane economicamente più svantaggiate.

### **ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE**

Le aree interessate dal progetto non risultano vincolate a bosco (L.R. 16/96 art. 4), come si evince dalla Carta Forestale redatta ai sensi del D.Lgs. 227/2001 e s.m.i. Inoltre, dall'analisi della Carta Forestale Regionale risulta che il sito di progetto non ha alcuna interferenza con il Piano Forestale Regionale.

### 5.3.19 Piano Regolatore Generale (PRG) del Comune di Montenero di Bisaccia

Il Piano Regolatore Generale del comune di Montenero di Bisaccia (CB), individua una suddivisione del territorio comunale in Zone territoriali omogenee (Z.T.O.) secondo la classificazione prevista dall'art. 2 del D.M. 1968 n° 1444. Per ciascuna di dette zone gli interventi edificatori e le modificazioni dello stato dei luoghi dovranno uniformarsi, per destinazione d'uso, densità di fabbricazione, tipologia edilizia, criteri di scelte e di interventi, a quanto stabilito dal presente testo di Norme tecniche di attuazione.



*Stralcio del vigente P.R.G. del Comune di Montenero di Bisaccia e dell'area interessata dell'impianto fotovoltaico ricadente in Zona di restauro geologico ambientale*

#### ANALISI DELLA COMPATIBILITA' E DELLE INTERFERENZE

Nello specifico di sito, il terreno identificato al catasto al Foglio n. 10 particella n. 58 in base al vigente P.R.G., ricade "Zona di restauro geologico ambientale", destinata, ai sensi dell'art. 34.1 delle N.T.A., ad interventi di presidio, di manutenzione e di realizzazione di programmi di forestazione, nella quale non sono consentiti nuovi interventi edificatori, fatte salve le disposizioni previste con deliberazione di G.R. n. 569 del 09/05/2005. Per tale motivo, la realizzazione dell'impianto sarà supportata da interventi di restauro geologico-ambientale rappresentati da opere di regimazione delle acque e da opere di rimboscimento atti a migliorare la condizione naturalistica dell'area e ad attenuare i fenomeni di erosione accelerata del suolo e di arretramento della scarpata presente ad Ovest del sito verso monte, mediante la piantumazione di frassini.

### 5.3.20. Coerenza dell'intervento con gli strumenti di programmazione e di pianificazione

La coerenza tra il progetto dell'impianto oggetto del presente Studio di Impatto Ambientale e gli strumenti di programmazione territoriale e settoriale relativi al territorio della Regione Molise e per l'elettrodotto anche per la Regione Abruzzo è un obiettivo sovrapponibile a quel patrimonio di principi e di soluzioni individuate dagli studi e dai piani strategici di settore di più grande scala ed in questo Studio analizzati.

Sono di seguito analizzati:

1. i rapporti intercorrenti tra il progetto e gli strumenti di piano e programma precedentemente descritti, evidenziando coerenze ed eventuali difformità del progetto con il sistema delle previsioni degli strumenti considerati;
2. le eventuali difformità rilevate tra i diversi strumenti di piano considerati e/o le evoluzioni intervenute nel sistema delle previsioni.

Dall'analisi condotta si evince la piena coerenza dell'opera in progetto con gli strumenti di pianificazione territoriale e settoriale e con il sistema dei vincoli paesaggistico – ambientali analizzati in questa sede; in particolare l'area ove sarà realizzato l'impianto agri fotovoltaico in progetto:

1. non ricade all'interno di alcun ambito di tutela o sottoposto a particolare regime di vincolo indicati negli strumenti di Pianificazione Territoriale e Settoriale;
2. non ricade in aree sottoposte a vincolo, ai sensi del D.Lgs. n°42 del 22/01/2004 recante il "Codice dei Beni Culturali ed ambientali";
3. ricade all'interno del Bacino del Fiume Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore (**ITI027**), in particolare il sito non è compreso all'interno delle zone perimetrate nel P.A.I. a rischio da frana e da valanga o di dissesto geomorfologico ne rischio idraulico.
4. l'analisi condotta sugli strumenti urbanistici vigenti (che non contengono prescrizioni specifiche per la tipologia di interventi proposta) negli ambiti di progetto, non ha evidenziato incompatibilità tra gli interventi previsti e le prescrizioni normative vigenti.

**Dall'analisi degli strumenti di programmazione e pianificazione urbanistico – territoriale ed energetica, di livello nazionale, regionale e locale, emerge dunque una sostanziale coerenza dell'intervento in progetto.**

## 6. SEZIONE II - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

In questa sezione dello Studio di Impatto Ambientale si analizzano le principali caratteristiche del progetto proposto; inoltre sono descritte le principali alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente.

### 6.1. Analisi delle alternative di progetto

L'analisi delle alternative, in generale, ha lo scopo di individuare le possibili soluzioni diverse da quella di progetto e di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto.

Si tratta di una fase fondamentale dello Studio di Impatto Ambientale, in quanto la presenza di alternative è un elemento fondante dell'intero processo di valutazione.

Le alternative di progetto possono essere distinte per:

1. *alternative strategiche*, quelle prodotte da misure atte a prevenire la domanda, la "motivazione del fare", o da misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
2. *alternative di localizzazione*, definite in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli, ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
3. *alternative di processo o strutturali*, passano attraverso l'esame di differenti tecnologie, processi, materie prime da utilizzare nel progetto;
4. *alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi*, sono determinate dalla ricerca di contropartite, transazioni economiche, accordi vari per limitare gli impatti negativi.

Oltre a queste possibilità di diversa valutazione progettuale, esiste anche l'alternativa "zero" coincidente con la non realizzazione dell'opera.

Nel caso in esame tutte le possibili alternative sono state ampiamente valutate e vagliate nella fase decisionale antecedente alla progettazione; tale processo ha condotto alla soluzione che ha ottimizzato il rendimento e l'impatto ambientale dello stesso.

Nel presente paragrafo vengono valutate le possibili alternative al progetto dell'impianto agri fotovoltaico denominato Apidor proposto dalla società Quantum PV 03 s.r.l. a Montenero di Bisaccia in C.da Montebello, compresa l'alternativa zero, in particolare saranno oggetto di valutazione:

1. Alternative strutturali-tecnologiche;
2. Alternativi possibili in merito all'ubicazione del sito;
3. Alternativa Zero (nessuna realizzazione dell'impianto).

#### 6.1.1. Alternative strutturali-tecnologiche

In fase di studio, oltre all'alternativa zero, sono state valutate anche altre soluzioni progettuali alternative, riferibili alle varianti tecnologiche di fotovoltaico disponibili sul mercato:

1. **alternativa "uno"**: Moduli in silicio cristallino installati a terra su strutture fisse (orientati a Sud, con inclinazione ottimale rispetto all'orizzontale)
2. **alternativa "due"**: Moduli in film sottile in Tellurio di Cadmio (CdTe) installati a terra su strutture fisse.
3. **alternativa "tre"**: Impianto termodinamico a concentrazione.

I sistemi ad inseguimento hanno un prezzo per kW di potenza installata maggiore di quelli a montaggio fisso a causa della presenza di componenti mobili, soggetti a usura e che richiedono unità di controllo pilotate da computer o sensori. Inoltre, richiedono una superficie più ampia per evitare che i moduli di un impianto si ombreggino a vicenda.

E' necessario far fronte al problema dell'usura predisponendo un oculato programma di manutenzione sia su base temporale che a seguito di rilievi da effettuare in concomitanza con ogni fase di pulizia dell'impianto. Il consumo elettrico delle componenti elettroniche è trascurabile, quello delle componenti meccaniche può essere sensibile solo in impianti di piccola potenza o che beneficiano di scarsa irradiazione per particolari condizioni orografiche o climatiche. Tutti questi aspetti negativi tuttavia sono controbilanciati da un guadagno più elevato in termini di produzione energetica.

	Produzione elettrica netta annua	Superficie specifica occupata	Produzione specifica per unità di superficie	Indice di occupazione del suolo
	kWh/kWe anno	m <sup>2</sup> /MW	kWh/m <sup>2</sup> anno	m <sup>2</sup> /MWh anno
Solare termodinamico	2 820 <sup>®</sup>	35 000	80	13
Silicio cristallino fisso	1 361	20 000	68	15
Silicio cristallino ad inseguimento	1 769	35 000	50	20
Film sottile	1 469	35 000	42	24

I moduli in film sottile hanno efficienze minori e richiedono superfici d'installazione maggiori, rispetto ai sistemi fissi. Nella produzione su larga scala della tecnologia con Tellurio di Cadmio presenta il problema ambientale del composto CdTe contenuto nella cella, il quale, non essendo solubile in acqua e più stabile di altri composti contenenti cadmio, può diventare un problema se non correttamente riciclato o utilizzato. Inoltre, il tellurio di cadmio è tossico se ingerito, se la sua polvere viene inalata, o se è maneggiato in modo scorretto (cioè senza appositi guanti e altre precauzioni di sicurezza). Nell'ambito del campo fotovoltaico, si garantisce l'incapsulamento del materiale, ma in caso di incendio, ovviamente, non può esistere nessun tipo di protezione in grado di evitare l'esplosione del modulo e quindi la dispersione nell'ambiente della sostanza altamente inquinante che in base alla normativa europea "Direttiva 2004/107/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente" recepita in Italia con il "decreto legislativo 3 agosto 2007, n. 152" e nel successivo "decreto legislativo 26 giugno 2008, n. 120" le quantità d'inquinante disperso nell'ambiente devono rientrare in determinati parametri.

La tecnologia del solare termodinamico ha un rendimento superiore rispetto al fotovoltaico e si elimina l'uso del silicio nella realizzazione delle celle solari, ma il costo è ancora molto alto, sia nella costruzione che nella manutenzione. Inoltre, le aree idonee ad ospitare la tecnologia del solare termodinamico sono piuttosto limitate nel nostro Paese, dati gli stringenti requisiti che essa



richiede in termini di irraggiamento e orografia del territorio mentre il fotovoltaico si adatta all'installazione pressoché in qualsiasi area esposta a Sud e non soggetta ad ombreggiamenti.

### 6.1.2. Alternative possibili in merito all'ubicazione del sito

Fermo restando che il D.Lgs. 387/03 garantisce la possibilità di realizzare impianti da Fonti Rinnovabili anche su Siti Classificati a Destinazione Agricola, eventuali Alternative sull'Ubicazione del Sito devono tener presenti i seguenti fattori:

1. Vicinanza a infrastrutture che possano garantire l'immissione in rete dell'Energia Elettrica Prodotta;
2. Sufficiente Area a disposizione in relazione alla taglia del progetto;
3. Non interferenza con siti vincolati o di pregio dal punto di vista storico culturale;

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

Il Costo di Connessione è funzione dalla distanza dal punto di consegna più vicino correlato alla Tensione di Immissione in rete (data la Taglia dell'Impianto oggetto dell'Intervento, la Tensione di Immissione in rete è 20 kV ovvero in MT direttamente da ingresso cabina primaria AT/MT "SAN SALVO ZI").

Tutto ciò premesso risulta chiaro che posizionare l'impianto di produzione di energia il più vicino possibile ad un punto di consegna idoneo a ricevere tutta l'energia prodotta alla tensione stabilita è di fondamentale importanza. Nel caso specifico essendo il sito è a circa 8 km dalla cabina primaria AT/MT "SAN SALVO ZI", e che si raggiunge attraverso la viabilità esistente.

La scelta del sito però, oltre che alla vicinanza rispetto ad idonee infrastrutture di rete, va correlata anche superficie a disposizione che deve essere tale da consentire l'installazione della potenza oggetto dell'intervento (nel caso specifico una superficie utile complessiva di circa 22 ettari), nonché ricadere in una zona il più possibile priva di vicoli e lontana da aree di pregio dal punto di vista Ambientale, Paesaggistico e culturale.

Per quanto sopra esposto, si può affermare che l'ubicazione scelta per la realizzazione dell'impianto agri fotovoltaico è il miglior compromesso possibile disponibile nell'area con quell'estensione e priva di Vincoli ostativi alla realizzazione di impianti di produzione di energia.

La scelta di un sito differente potrebbe causare sia un maggiore impatto sull'ambiente, sia una riduzione delle prestazioni del campo agri fotovoltaico, causando un rallentamento del raggiungimento degli obiettivi nazionali in termini di produzione energetica da fonti rinnovabili, viste le peculiarità possedute dall'ambiente circostante.

### 6.1.3. Alternativa zero

L'alternativa zero costituisce l'ipotesi che non prevede la realizzazione del progetto. Questo scenario implicherebbe la rinuncia della produzione di energia da fonte pulita da una delle aree con maggiore irradiazione solare del Paese, e conseguentemente sarebbe necessario intervenire in altri siti rimasti ancora poco antropizzati per poter perseguire gli obiettivi di generazione da fonte rinnovabile fissati dai piani di sviluppo comunitari, nazionali e regionali.

La produzione di energia elettrica mediante l'impiego di fonti energetiche rinnovabili, quali il fotovoltaico, rientra perfettamente nelle Linee Guida per la riduzione dei gas climalteranti, permettendo così una diminuzione di anidride carbonica rilasciata in atmosfera. L'obiettivo dell'impianto fotovoltaico di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia è quello di produrre energia elettrica da una fonte rinnovabile con il fine di soddisfare la crescente domanda energetica. Inoltre, lo sviluppo di questo impianto permetterà di ridurre i consumi di energia convenzionale e la quantità di CO<sub>2</sub> immessa in atmosfera, apportando benefici tanto a livello locale quanto a livello nazionale.

E' chiaro che la non realizzazione del progetto, comporterebbe un non utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, con conseguente incremento di immissione in atmosfera di gas climalteranti, specialmente in previsione del continuo aumento della domanda di energia elettrica a livello mondiale.

Inoltre, un ulteriore aspetto da non sottovalutare è l'impiego di personale sia in fase di realizzazione dell'impianto nonché durante la fase di esercizio e durante le attività di manutenzione, che seppur non in pianta stabile produrrà comunque effetti occupazionali positivi.

Per la Valutazione dell'Alternativa Zero il modello adottato per le analisi del caso è quello di valutare, per l'opzione considerata, le Opportunità (*Opportunities*) e le Minacce (*Threats*) assegnando ad ogni voce dell'analisi un punteggio tra 1 e 10 in ragione dell'incidenza rispettivamente per criticità e opportunità, un peso tra 1 e 10 in ragione della rilevanza rispetto agli altri elementi dell'analisi e un coefficiente compreso tra 0 e 1 in ragione della numerosità del bacino di interesse relativo alla voce in esame: il valore 0,1 sarà assegnato al bacino di interesse minore tra tutti, il valore 1, al maggiore.

Confrontando il valore ottenuto per le opportunità e quello risultato per le minacce o criticità, la soluzione di progetto sarà preferibile all'alternativa zero quando il primo è maggiore del secondo.

In relazione alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, tra le minacce o criticità sono state considerate:

1. Decremento della Qualità del Paesaggio;
2. Rischio di desertificazione;
3. Indisponibilità dell'Area per la Fauna Selvatica.

Viceversa tra le minacce o criticità non è stata considerata l'inutilizzo del terreno per attività agricola, in quanto, come specificato ampiamente, l'attività di produzione di energia elettrica sarà associata ad un utilizzo del sito proprio a scopi agricoli, da cui la denominazione del progetto come agro-fotovoltaico.

Tra la opportunità sono state considerate:

1. Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>;
2. Ricadute occupazionali;
3. Ricadute economiche sul territorio (anche a livello Nazionale).

I risultati dell'analisi svolta sono rappresentati nella tabella seguente: come si può notare per il progetto dell'impianto agri fotovoltaico Apidor, il risultato della Matrice delle Opportunità è sensibilmente superiore a quello della Matrice delle Criticità. Per tale Motivo l'Alternativa Zero, che chiaramente avrebbe impatto sia positivo che negativo pari a zero, è esclusa.

Matrice delle minacce o criticità per l'impianto Apidor di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia

A	B	C	D	E	F	G
Prog.	CRITICITA'	Punti	Peso	Coefficiente	D x E	Totale
1	Diminuzione della qualità del paesaggio	6	10	1	10	60
2	Rischio desertificazione	2	7	0,5	3,5	7
3	Indisponibilità dell'area per fauna selvatica	4	5	0,1	0,5	2
<b>TOTALE</b>					14	69
<b>TOTALE PESATO (G/F)</b>						<b>4,93</b>

Matrice delle opportunità per l'impianto Apidor di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia

A	B	C	D	E	F	G
Prog.	OPPORTUNITA'	Punti	Peso	Coefficiente	D x E	Totale
1	Riduzione delle emissioni	10	10	1	10	100
2	Ricadute occupazionali	5	8	0,5	4	20
3	Ricadute Economiche sul territorio	6	5	0,1	0,5	3
<b>TOTALE</b>					14,5	123
<b>TOTALE PESATO (G/F)</b>						<b>8,48</b>

Tabelle di Analisi delle Minacce e delle Opportunità

## 6.2. Caratteristiche generali del progetto

L'impianto **agro fotovoltaico** oggetto della presente è composto da n.5 sottocampi di produzione di energia elettrica mediante **fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica denominato "Apidor"**, della potenza di picco di **12.480,00 kWp** con potenza complessiva in immissione, da installare a terra su terreno agricolo con strutture **ad inseguimento "tracker" mono-assiali**, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra -60° (est) e +60° (ovest), in modo da non modificare in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione, con interspazi **minimi** fra le file di 5 m, ed altezza di circa 2,5 m dal piano di campagna, al fine di consentire la coltivazione ed evitare ombreggiamenti significativi tra i moduli che compongono le stringhe e con connessione dell'impianto alla rete elettrica pubblica (**grid-connected**), inoltre si precisa che gli impianti in esame del presente progetto effettueranno la cessione totale alla rete di distribuzione MT a 20kV dell'energia elettrica prodotta.

L'impianto agro fotovoltaico nella sua totalità sarà costituito da **650 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **20800 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, il sistema prevede n. 48 inverter di stringa trifase idonei all'installazione sul campo in prossimità delle stringhe ove convergeranno tutte le coppie di cavi lato cc configurate come da schema elettrico di progetto, gli inverter lato alternata saranno interconnessi in idoneo quadro elettrico generale di bassa tensione ubicato nella cabina elettrica di trasformazione.

L'area perimetrale dell'impianto sarà recintata e schermata da mandorlo.

Relativamente ai criteri di progettazione dell'impianto sopra sinteticamente descritto si rimanda alla relazione generale dell'impianto agri fotovoltaico.

La stesura della stessa è necessaria in quanto gli interventi relativi all'impianto in oggetto rientrano nei limiti di progettazione obbligatoria.

L'impianto fotovoltaico e relative cabine elettriche sarà suddiviso in n.5 sottocampi così distribuiti:

- **"Dal sottocampo 1 al sottocampo 4"** costituiti da **140 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **4480 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, per una potenza nominale complessiva di **2.688,00 kWp**, il sistema prevede n.10 inverter di stringa trifase, interconnessi al quadro elettrico di bassa tensione ubicano nella cabina elettrica prefabbricata di trasformazione di campo, con potenza massima lato alternata in immissione pari a **2.000,00 kW**;
- **"Sottocampo 5"** costituito da **90 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **2880 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, per una potenza nominale complessiva di **1.728,00 kWp**, il sistema prevede n.8 inverter di stringa trifase, interconnessi al quadro elettrico di bassa tensione ubicano nella cabina elettrica prefabbricata di trasformazione di campo, con potenza massima lato alternata in immissione pari a **1.588,00 kW**.

## VANTAGGI DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Dal punto di vista energetico, il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto agricolo fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

Il sole è una inesauribile fonte di energia che, grazie alle moderne tecnologie, viene utilizzata in maniera sempre più efficiente; le celle fotovoltaiche, infatti, permettono di generare elettricità direttamente dal sole.

I sistemi fotovoltaici presentano caratteristiche di elevata versatilità e modularità, idonei per molteplici tipologie d'installazione sia a terra che su edifici. Il fotovoltaico è una tecnologia decisamente compatibile con l'ambiente. A livello globale rappresenta un importante contributo per il sistema energetico futuro ed aiuta a prevenire il consumo delle risorse naturali. A livello locale l'energia elettrica "solare" può essere prodotta quasi ovunque (ed in particolar modo alle nostre latitudini) fornendo un considerevole contributo alle politiche di sostenibilità ambientale nelle aree urbane. I sistemi fotovoltaici presentano caratteristiche di elevata affidabilità tecnica e generano energia senza emettere sostanze inquinanti (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> e SO<sub>x</sub>), necessitano di scarsa manutenzione e l'energia spesa nella fase di produzione delle celle fotovoltaiche viene recuperata in breve tempo.

Per l'impianto in oggetto si prevede la riduzione delle seguenti emissioni riportate in tabella.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474,0	0,373	0,427	0,014
Emissioni evitate in un anno [kg]	9.156,3	7.205,2	8.248,4	270,4
Emissioni evitate in 25 anni [kg]	228.906,5	180.131,0	206.209,0	6.761,0

Quindi avendo preso in considerazione i vantaggi sopraelencati nell'installare i moduli fotovoltaici ed avendo previsto in fase progettuale la loro installazione in modo tale da non recare nessun impatto visivo negativo con il sito d'installazione, si può ritenere che l'opera proposta rientra fra quelli ad impatto sull'ambiente assolutamente compatibile ed accettabile.

Si ricorda che l'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente:

- la produzione di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti;
- il risparmio di combustibile fossile;
- nessun inquinamento acustico;
- riduzione dell'effetto serra;
- l'applicazione di soluzioni di progettazione del sistema perfettamente compatibili con le esigenze di tutela del territorio (es. impatto visivo);
- L'impianto agricolo fotovoltaico sarà collegato alla rete dell'energia elettrica del gestore in media tensione a 20 kV immettendo nella stessa l'energia prodotta.

## ASPETTI DI SICUREZZA IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Dal punto di vista della sicurezza occorre tenere conto che il generatore fotovoltaico è una fonte energetica non interrompibile, data l'impossibilità pratica di porre il sistema fuori tensione alla presenza di luce solare. Questo costituisce elemento di attenzione sia in fase di costruzione del generatore fotovoltaico, sia in occasione della sua manutenzione, sia ancora in caso di intervento delle protezioni che, comandando i dispositivi di apertura lato c.c., determinano l'innalzamento della tensione del generatore fotovoltaico e il mantenimento di eventuali archi elettrici che si fossero creati sui circuiti c.c.

E' necessario quindi indicare opportuna segnaletica tale situazione di pericolo.

Al fine di evitare rischi nell'installazione e nella manutenzione dell'impianto fotovoltaico dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni di base:

- a) L'attrezzatura dovrà essere installata e manipolata soltanto da personale qualificato;
- b) Non installare il modulo in un punto se non debitamente fissato. Un'eventuale caduta potrebbe rompere il vetro;
- c) Utilizzare il modulo soltanto per l'uso cui è destinato. Non smontare il modulo né rimuovere qualsivoglia parte, etichetta o pezzo installato dal produttore;
- d) Non concentrare la luce solare o altre fonti di luce artificiale sul modulo;
- e) Un modulo fotovoltaico genera elettricità quando è esposto alla luce solare o ad altre fonti di luce. Coprirne completamente la superficie con un materiale opaco durante le operazioni d'installazione, smontaggio e manipolazione;
- f) Utilizzare strumenti appositamente rivestiti con materiale isolante quando si opera sul modulo;
- g) Lavorare sempre a condizioni non umide, sia per quanto riguarda il modulo che gli strumenti;
- h) Non installare il modulo laddove vi siano gas o vapori infiammabili;
- i) Evitare scariche elettriche nelle operazioni di installazione, cablaggio, messa in funzione o manutenzione del modulo;
- j) Non toccare i morsetti mentre il modulo è esposto alla luce del sole;

Il monitoraggio dell'isolamento dell'impianto fotovoltaico lato CC è realizzato mediante idoneo sistema, integrato negli inverter.

Si consiglia che eventuali operazioni di controllo, manutenzione e riparazione nell'impianto fotovoltaico dovranno essere eseguite durante le ore prive di irraggiamento solare (ore notturne) o in altro modo mediante coperture dei pannelli solari con appositi teli.

Tutti i quadri di bassa tensione, dovranno essere provvisti di cartello di sicurezza che avvisa del pericolo della doppia alimentazione del circuito elettrico di un impianto fotovoltaico collegato alla rete del distributore.

## MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici utilizzati per il progetto sono del tipo in **silicio monocristallino** da **600Wp** marca **RISEN Solar technology**, modello "RSM-120-8-580BMDG-600BMDGM, compresi di cassetta di giunzione stagna sul retro del modulo con diodi by-pass, ed hanno una tecnologia produttiva ben maturata ed affidabile, una garanzia sul rendimento di 25 anni senza degrado significativo delle prestazioni. Con vetro solare di alta qualità e telaio resistente alla torsione, il modulo risulta essere estremamente stabile e in grado di supportare carichi significativi. In tal modo è possibile utilizzare i moduli solari anche in condizioni ambientali molto impegnative.

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Le tipiche caratteristiche elettriche di ciascuno dei moduli, misurate a STC (AM=1,5; E=1000 W/m<sup>2</sup>; T=25°C) sono le seguenti:



## STRUTTURE AD INSEGUIMENTO MONO-ASSIALE DI APPOGGIO ED ANCORAGGIO DEI MODULI FOTOVOLTAICI

Una stringa è formata da moduli fotovoltaici in serie (N.32 MODULI) cablata elettricamente e montata su una struttura ad inseguimento (tracker) mono-assiale da 64 moduli ciascuno.

L'inseguitore solare mono-assiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

Le strutture metalliche di supporto saranno costituite da elementi in acciaio o alluminio imbullonati a formare delle mensole sulle quali verranno imbullonati o rivettati fermamente i moduli fotovoltaici.

Le sovrastrutture così formate saranno collegate e vincolate ad una sottostruttura che permetterà loro la rotazione lungo l'asse Nord-Sud (orientamento Est-Ovest).

La rotazione avverrà grazie ad attuatori elettrici o idraulici che consentiranno la movimentazione delle sovrastrutture verso **est ed ovest** con angolature minime di +/-60° rispetto all'orizzontale, permettendo la massima captazione dell'irraggiamento giornaliero.

Le strutture sono tracker mono-assiali metalliche in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati; si attestano orizzontalmente ad un'altezza di circa 2,50 m circa in fase di riposo, mentre in fase di esercizio raggiungeranno una quota massima di circa 4,35 metri di altezza rispetto alla quota del terreno.

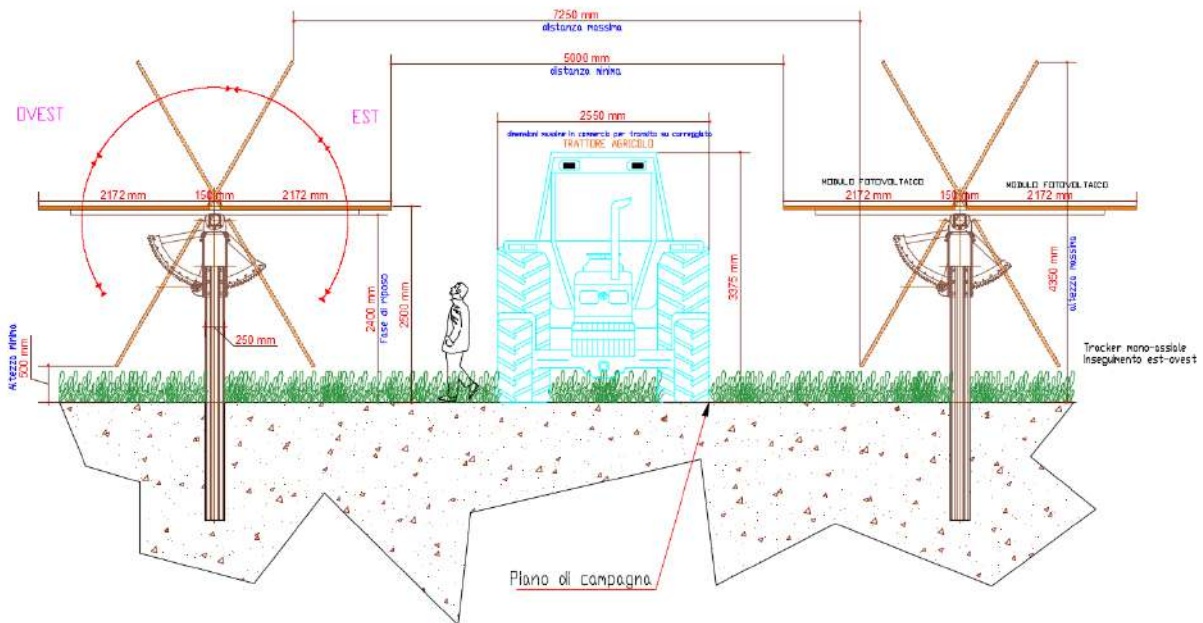
Tale struttura a reticolo viene appoggiata a **pali metallici conficcati nel terreno (nessuna fondazione prevista)** ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo (generalmente da 1,20 mt a 1,50 mt), in modo da non modificare in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione.

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

Lo scacchiere dei tracker formerà un piano continuo, con interspazi minimi fra le file di 5 m con inseguitore in fase di riposo.

L'algoritmo di **backtracking** che comanda i motori elettrici consente ai moduli fotovoltaici di seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 15-20% in più di irraggiamento solare rispetto ad un sistema con inclinazione fissa.



### GLI ALTRI COMPONENTI “BOS”

L'efficienza dell'impianto è influenzata in maniera consistente dai componenti elettrici necessari per il trasferimento dell'energia prodotta dal modulo fotovoltaico al punto di connessione. Si parla in termini tecnici di efficienza del BOS. Il presente progetto è dimensionato con obiettivo di mantenere un valore  $\leq$  dell'90% di efficienza. Quindi perdite (cavi, inverter, etc.).

### CONVERTITORI CC/CA “INVERTER” DI STRINGA

L'inverter è il cuore dell'impianto fotovoltaico: trasforma la corrente continua dei moduli fotovoltaici in comune corrente alternata di rete e la immette nella rete pubblica di distribuzione. Contemporaneamente, esso controlla e monitora l'intero impianto, garantisce che i moduli fotovoltaici funzionino sempre al massimo delle loro prestazioni, in funzione dell'irraggiamento e della temperatura ambientale.

La curva caratteristica dei moduli fotovoltaici dipende fortemente dall'intensità dell'irraggiamento e dalla temperatura dei moduli, quindi da valori che si modificano continuamente nell'arco della giornata. L'inverter deve pertanto trovare e mantenere costantemente il punto di funzionamento ideale sulla curva caratteristica, per poter “tirar fuori” dai moduli solari la potenza maggiore in ogni situazione. Questo punto di funzionamento ottimale si chiama Maximum Power Point (MPP); la ricerca e il mantenimento dell'MPP costituiscono l'inseguimento MPP, estremamente importante per il rendimento energetico di un impianto fotovoltaico

Gli inverter utilizzati per il presente progetto sono del tipo **trifase 800Vac 50Hz** conformi alla **CEI 0-16** ed ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili, corredato di certificazione emessa da un organismo accreditato.

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



Nell'impianto sono previsti **n.48 inverter di stringa con grado di protezione dell'involucro idoneo all'installazione sul campo fotovoltaico, marca HUAWEI serie SUN2000-215KTL**, provvisti di adeguate protezioni elettriche e meccaniche.

L'impianto è stato dimensionato affinché sia garantito il corretto funzionamento in tutte le condizioni standard di utilizzo, e più precisamente:

**in corrispondenza dei valori minimi della temperatura di lavoro dei moduli (-6°C) e dei valori massimi di lavoro degli stessi (75 °C) sono verificate le seguenti disuguaglianze:**

#### **TENSIONI MPPT**

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a 75°C maggiore o uguale alla Tensione MPPT minima ( $V_{mppt\ min}$ ).

Tensione nel punto di massima potenza,  $V_m$ , a -6°C minore o uguale alla Tensione MPPT massima ( $V_{mppt\ max}$ ).

I valori di MPPT rappresentano i valori minimo e massimo della finestra di tensione utile per la ricerca del punto di funzionamento alla massima potenza.

#### **TENSIONE MASSIMA**

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -6°C minore o uguale alla tensione massima di ingresso dell'inverter.

#### **TENSIONE MASSIMA MODULO**

Tensione di circuito aperto,  $V_{oc}$ , a -6°C minore o uguale alla tensione massima di sistema del modulo.

#### **CORRENTE MASSIMA**

Corrente massima (corto circuito) generata,  $I_{sc}$ , minore o uguale alla corrente massima di ingresso dell'inverter.

### **DIMENSIONAMENTO MODULI FOTOVOLTAICI – INVERTER**

Dimensionamento compreso tra il 85 % e 120 %.

Per dimensionamento si intende il rapporto percentuale tra la potenza nominale dell'inverter e la potenza del generatore fotovoltaico (STC) a esso collegato.

### **CALCOLO DIMENSIONAMENTO DELLA STRINGA**

Per la configurazione delle stringhe che compongono l'impianto è stato accertato che:

Moduli FV per stringa: 32

Picco di potenza della stringa FV (ingresso): 19,2 kWp

Tensione normale della stringa FV: 1115,2V

Tensione massima della stringa FV ipotizzata a -6°C:1432,038V

Corrente massima della stringa FV: 17,08° Valori idonei alla connessione in ingresso lato DC degli inverter utilizzati per il presente progetto.

### **CAVI ELETTRICI DI STRINGA IN CC - SISTEMI I CATEGORIA**

Sono definiti cavi solari di stringa, i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo o come previsto nel presente progetto agli inverter di stringa distribuiti sul campo fotovoltaico e, hanno una sezione variabile da 6 a 10 mmq (in funzione della distanza del collegamento).



Per il collegamento **tra le tratte finali dei moduli che compongono la stringhe da 32 moduli ciascuno e gli inverter di stringa**, si prevede di utilizzare cavi unipolari con guaina per il cablaggio, in partenza dal primo ed ultimo modulo fotovoltaico, della serie (stringa), il cavo scelto deve essere di sezione non inferiore a **6 mm<sup>2</sup>**, **tipo solare H1Z2Z2-K** flessibile, classificazione **CPR(UE) n°305/11 Dca-s1,d2,a1**, non propagante la fiamma CEI EN 60332-1-2, privo di alogeni e resistente a basse e alte temperature con **Tensione Nominale U0/U: ca, 600/1000 V; cc, 900/1500 V;**

Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi simili, sono resistenti all'ozono secondo CEI EN 50396, ai raggi UV secondo CEI EN 50289-4-17 A . Inoltre sono testati per durare nel tempo secondo la EN 50618.

### **CAVI ALIMENTAZIONE TRACKERS**

Sono cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture. Potranno essere installati nei quadri di distribuzione per alimentare più motori contemporaneamente. Questi cavi sono alloggiati sia sulle strutture (nei profilati metallici della struttura) che interrati, a seconda del percorso previsto dal quadro BT del sottocampo di appartenenza fino al motore elettrico da alimentare. Si utilizzerà un cavo per energia, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco a ridotta emissione di gas corrosivi (tipo FG16R16) e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) **CPR(UE) n°305/11 Cca-s3,d1,a3.**

### **DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE, INTERFERENZE E SOLUZIONI INDIVIDUATE**

La linea elettrica a **20 kV** in progetto collegherà l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabili di tipo solare alla rete MT esistente del distributore.

Si prevede la connessione dell'impianto alla rete di distribuzione con tensione nominale di 20kV tramite costruzione di una nuova cabina di consegna da ubicarsi nel sito del produttore, connessa in antenna da Cabina primaria AT/MT "SAN SALVO ZI", mediante la posa di linea in cavo sotterraneo (interrato) in Alluminio da 185mm<sup>2</sup>.

All'interno della cabina di consegna saranno installati quadri MT in SF6 (con ICS) 3LEI (DY900) più quadro Utente in SF6 DY808, dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16kA.

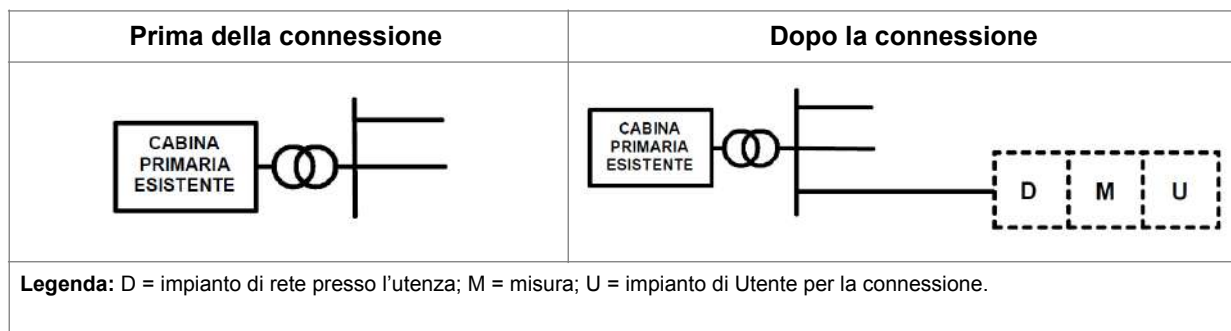
Dati identificativi impianto:

Codice POD: **IT001E752678642** (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)

Codice presa: 7010069400037

Codice fornitura: 752678642

Si riporta di seguito lo schema con inserimento in **antenna da stazione AT/MT** nella rete MT del Distributore dell'impianto di connessione, come si evince dalla norma CEI 0-16 vigente.



L'inserimento prevede la realizzazione di una linea alimentata direttamente dalla Stazione AT/MT al fine di consentire la connessione di un'utenza. Tale tipologia d'inserimento è adottata qualora gli schemi di inserzione lungo una linea esistente non siano ammissibili dal punto di vista tecnico. Il locale dedicato all'impianto di rete presso l'utenza deve poter ospitare le apparecchiature per un'eventuale adozione successiva dell'inserimento in entra-esce.

### Descrizione delle opere di connessione alla rete MT

Per consentire l'allacciamento di cui trattasi, si rende necessario:

- La connessione in antenna da stazione AT/MT mediante la costruzione di una doppia terna di **cavo interrato** per la connessione dalla cabina di consegna;
- Costruzione (posa in opera di box prefabbricato in cemento armato vibrato) di una cabina di consegna conforme alla specifica tecnica di E-Distribuzione DG2092 ed.3;
- Installazione nel locale consegna della cabina di Quadro MT del tipo compatto isolato in SF6 3LEI (DY900) (con ICS) più quadro Utente in SF6 DY808 dimensionati per reti con correnti di corto circuito pari a 16kA, per la protezione e sezionamento delle linee "Entra-Esci" e consegna utente "misure";
- Installazione di dispositivo elettronico in cabina di consegna tipo RGDAT n.1 per il rilievo di presenza guasti e assenza tensione sulle linee MT;
- Costruzione nuova linea MT interrata con cavo tripolare Al 185 mm<sup>2</sup> 15m circa, doppia terna, su terreno naturale, derivate da interruttori MT di Linea in cabina consegna;
- Costruzione nuova linea MT interrata con cavo tripolare Al 185 mm<sup>2</sup> 4140m circa, doppia terna, su strada pubblica asfaltata;
- Costruzione nuova linea MT interrata con cavo tripolare Al 185 mm<sup>2</sup> 20m circa, doppia terna, su terreno naturale, interconnesse agli interruttori MT di Linea in cabina di sezionamento;
- Costruzione (posa in opera di box prefabbricato in cemento armato vibrato) di una cabina di sezionamento conforme alla specifica tecnica di E-Distribuzione DG2061 ed.8 ed allestimento quadri MT di protezione e sezionamento unificati E-Distribuzione;
- Installazione di dispositivo elettronico in cabina di sezionamento tipo RGDAT n.1 per il rilievo di presenza guasti e assenza tensione sulle linee MT;
- Costruzione nuova linea MT interrata con cavo tripolare Al 185 mm<sup>2</sup> 70m circa, doppia terna, su terreno naturale, derivate da interruttori MT di Linea in cabina sezionamento;
- Costruzione nuova linea MT interrata con cavo tripolare Al 185 mm<sup>2</sup> 4170m circa, doppia terna, su strada pubblica asfaltata;

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

- Costruzione nuova linea MT interrata con cavo tripolare Al 185 mm<sup>2</sup> (45+35) 80m circa, doppia terna, su terreno naturale;
- Sostituzione e posa in opera di nuovo palo di sostegno per ammarro cavi linea MT aerea esistente;
- Installazione su palo di sostegno di dispositivo di sezionamento motorizzato tipo DY807/2.

Si precisa che i calcoli sono stati eseguiti nel rispetto dell'Unificazione Nazionale ENEL, delle Norme CEI 11-17 (impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo) e CEI EN 61936-1 (impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata), CEI EN 50341 (linee elettriche aeree con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata).

L'E-distribuzione si impegna a fare eseguire le opere secondo i criteri della buona tecnica ed il rispetto delle Norme che regolano la materia.

Tutti gli impianti esistenti, da cui deriva la linea in progetto, sono stati costruiti nel rispetto delle Norme tecniche vigenti al momento della loro costruzione; in particolare, dopo il 17/01/1969, gli impianti sono stati costruiti nel rispetto delle Norme di cui al D.P.R. n° 1062 del 21/06/1968.

### **Linea elettrica MT in cavo sotterraneo**

Per la costruzione dell'impianto di connessione alla rete di distribuzione pubblica saranno impiegati cavi per media tensione tripolari ad elica visibile in alluminio, adatti per posa interrata, isolati con polietilene reticolato a spessore ridotto, con schermo in tubo di alluminio sotto guaina di PVC o PE, come da DC 4385/2/4 di ENEL.

### **Caratteristiche costruttive**

**Conduttore:** Corda di alluminio rotonda compatta **CEI EN 60228** classe 2

**Isolamento:** Polietilene reticolato (**XLPE**)

**Schermo:** Nastro di alluminio longitudinale

**Guaina esterna:** Polietilene estruso **PE**.

**Colore:** rosso

### **Riferimento normativo**

Costruzione e requisiti: ENEL DC 4385/1 | ENEL DC 4384

Conduttore: Al classe 2 Norma CEI EN 60228

**Matricola Enel: 33 22 84**

**Formazione e sezione: 3x1x185 mm<sup>2</sup>**

Isolamento: XLPE tipo DX3 o DX8 secondo tabella 2A della HD 620-1

Guaina esterna: PE tipo DMP2 o DMZ1 come da tabella 4B e 4C della HD621 parte 1

### **Caratteristiche funzionali**

Tensione nominale U<sub>o</sub>/U: 12/20 kV

Tensione massima di esercizio U<sub>m</sub>: 24 kV

Temperatura massima di esercizio: 90°C

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Temperatura minima di posa: -25 °C

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo

Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

La nuova linea proseguirà interrata, entro cavidotto corrugato  $\varnothing 160\text{mm}$ , per tutta la tratta di collegamento tra linea aerea MT su palo di sostegno esistente derivata dalla cabina primaria e la cabina di consegna di nuova realizzazione.

Cavi sotterranei				
Materiale	Sezione ( $\text{mm}^2$ )	Portata al Limite termico <sup>(3)</sup> (A)	Resistenza a 20 ° C ( $\Omega/\text{km}$ )	Reattanza ( $\Omega/\text{km}$ )
Alluminio	<b>185</b>	<b>360 (324)</b>	<b>0,164</b>	<b>0,115</b>

## Canalizzazioni

Per canalizzazione si intende l'insieme del canale, delle protezioni e degli accessori indispensabili per la realizzazione di una linea in cavo sotterraneo (trincea, riempimenti, protezioni, segnaletica).

La materia è disciplinata, eccezione fatta per i riempimenti, dalla Norma CEI 11-17. In particolare detta norma stabilisce che l'integrità dei cavi deve essere garantita da una robusta protezione meccanica supplementare, in grado di assorbire, senza danni per il cavo stesso, le sollecitazioni meccaniche, statiche e dinamiche, derivanti dal traffico veicolare (resistenza a schiacciamento) e dagli abituali attrezzi manuali di scavo (resistenza a urto).

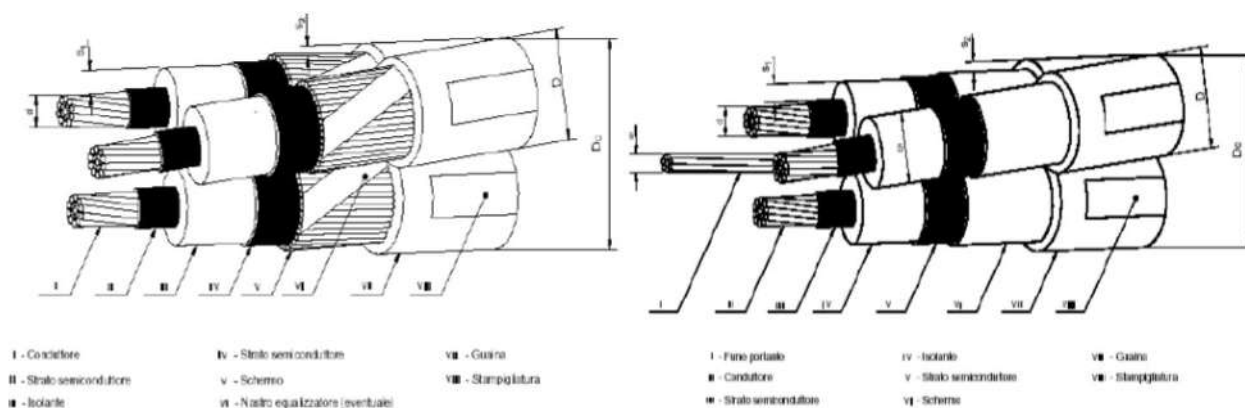
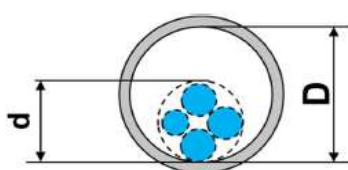


Figura – Composizione dei cavi unificati ENEL DISTRIBUZIONE di impiego prevalente

La profondità minima per le strade ad uso pubblico è fissata da Nuovo Codice della Strada ad 1 m dall'estradosso della protezione del cavo; per tutti gli altri suoli e le strade di suo privato valgono i seguenti valori, dal piano di appoggio del cavo, stabiliti dalla norma CEI 11-17:

- 0,6 m (su terreno privato);
- 0,8 m (su terreno pubblico);

I cavi sotterranei sono posati in una tubazione ad alta resistenza (Tav. C2.1) previo scavo a sezione obbligata di larghezza pari a 40 cm e profondità di posa pari a 120 cm.



Il diametro interno del tubo e relativi accessori (curve, manicotti, ecc. ) non deve essere inferiore a 1,4 volte il diametro del cavo ovvero il diametro circoscritto del fascio (Norma CEI 11-17).

La posa dei cavi all'interno di un tubo in materiale plastico rivestito con bauletto in calcestruzzo, è limitata ai soli casi eccezionali dove è

## Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

consentita la posa a profondità ridotta (art. 2.3.11-f norma CEI 11-17).

Questa tipologia di canalizzazione non richiede l'utilizzo di tubi con particolari caratteristiche meccaniche in quanto la resistenza è affidata al rivestimento protettivo in calcestruzzo, il quale deve essere realizzato rispettando lo spessore minimo prescritto di 100 mm in tutte le direzioni. Il calcestruzzo dovrà avere una classe di resistenza C12/15 (Rck 15 N/mm<sup>2</sup>).

Il tubo corrugato in conformità alle Norme di prodotto: CEI EN 50086 (1, 2-2, 2-4) ha una resistenza all'urto: 40 J (classe "N" normale), resistenza alla compressione: minima 450 N e marchio IMQ e marcatura CE (tav. M5.1).

Successivamente alla posa lo scavo è riempito con inerti naturali e ripristinato

Il riempimento della trincea e il ripristino della superficie devono essere effettuati, in assenza di specifiche prescrizioni imposte dal proprietario del suolo, riportando i luoghi interessati allo stato originario. Il tutto, verrà realizzato a perfetta regola d'arte ed in conformità alle vigenti norme tecniche e di Legge che regolano tale materia, come risulta chiaramente illustrati negli allegati grafici che fanno parte della presente relazione tecnica.

La segnalazione della presenza dei cavi elettrici avviene tramite nastro monitore di plastica, situato lungo il tracciato dello scavo, di colore rosso, recante la dicitura "CAVI ELETTRICI" in caratteri neri (tav. M6.1).

In ogni punto è garantito il rispetto delle distanze previste dalle norme vigenti La fascia di terreno sulla quale grava la servitù di elettrodotto ha larghezza di metri lineari 4. La fascia di terreno asservita è coassiale al tracciato dell'elettrodotto.

#### **Distanze dei cavidotti MT/BT da altre opere**

Le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT/BT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11 17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Le Norme CEI 11-17 precisano in particolare le distanze minime da mantenere tra i cavidotti MT/BT e le linee di telecomunicazione, le tubazioni metalliche in genere e i serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili, mentre il DM 24.11.1984 si occupa specificatamente della coesistenza tra i cavi di energia in tubazione e le condotte del gas metano.

Speciali disposizioni di sicurezza devono essere adottate negli attraversamenti con altre linee elettriche, strade, incroci con linee telegrafiche, telefoniche e strade ferrate, onde evitare particolari pericoli in caso di rottura dei conduttori o degli isolatori. In particolare, le norme prescrivono il minimo angolo di incrocio fra linee elettriche e opere attraversate, nonché la minima altezza dei conduttori sul terreno o sulle acque.

Il tracciato della nuova linea interrata MT verrà realizzata parallelamente con la strada pubblica esistente come indicato in planimetria.

### 6.2.1. Opere civili

Le opere civili prevederanno i seguenti interventi:

1. per i vani tecnici sono previsti solamente piccoli spostamenti di terra. tutte le cabine strano del tipo prefabbricato in C.A.V., prodotte in serie dichiarata in conformità all'attestato di qualificazione dei prodotti e dello stabilimento di produzione, rilasciata dal MM LL PP servizio tecnico centrale di Roma.

Gli elettrodotti necessari per la realizzazione dell'impianto possono essere classificati come segue:

1. cavidotti di utenza per i collegamenti in bassa tensione interni all'area di impianto e di media tensione che si sviluppano dalle cabine di trasformazione BT/MT interne all'area di impianto fino alla cabina di utenza;

I cavidotti saranno realizzati mediante lo scavo del terreno tale da garantire per le linee in MT una profondità minima dal piano campagna di 1.00 m e per le line BT una profondità minima dal piano campagna di 0.60 m.

2. realizzazione della viabilità interna:  
Per la circolazione necessaria alla manutenzione, dalla zona di accesso all'impianto fino a raggiungere le cabine di inversione e trasformazione poste in posizione baricentrica dei sottocampi, e lungo lo stesso perimetro dell'area di impianto, verrà realizzato un percorso di servizio realizzato in terra battuta.
3. realizzazione della recinzione e degli accessi:  
Il perimetro dell'area di impianto verrà recintato con rete metallica a maglia larga opportunamente ancorati al terreno mediante infissione diretta nel terreno sollevato 20 cm da terra. I cancelli di accesso principale verranno realizzati con pilasti e struttura in acciaio.
4. realizzazione di aree destinate alla conduzione agricola:  
Il terreno sottostante le strutture ad inseguimento dei pannelli solari saranno adibiti alla coltivazione di specie arboree per favorire il pascolo delle api oltre che la piantumazione di alloro, mandorlo e frassino; le arnie per allevamento di apis mellifera saranno poste nella porzione prossima all'impluvio a Sud Ovest dell'impianto.



### 6.3. Piano di dismissione e smantellamento dell'impianto a fine esercizio

Un impianto fotovoltaico è costituito essenzialmente dai seguenti elementi:

1. apparecchiature elettriche ed elettroniche: inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici;
2. cabine elettriche prefabbricate in cemento armato precompresso;
3. strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
4. tubazioni in PVC per il passaggio dei cavi elettrici;

Tutti questi materiali costituenti l'impianto, nel momento in cui "il detentore si disfi o abbia deciso o abbia l'obbligo di disfarsi" (art.1 direttiva 75/442/CEE) sono definiti "rifiuti".

Tabella dei Codici CER dei rifiuti prodotti dalla dismissione del progetto

Codice CER	Descrizione del rifiuto
CER 15 06 08	Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso del silicio e dei suoi derivati
CER 15 01 10*	Imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze
CER 15 02 03	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202
CER 16 02 10*	Apparecchiature fuori uso contenenti PCB o da essi contaminate, diverse da quelle di cui alla voce
CER 16 02 14	Apparecchiature fuori uso, apparati, apparecchi elettrici, elettrotecnici ed elettronici; rottami elettrici ed elettronici contenenti e non metalli preziosi
CER 16 02 16	Macchinari ed attrezzature elettromeccaniche
CER 16 03 04	Rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303
CER 16 03 06	Rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305
CER 16 06 04	Batterie alcaline (tranne 160603)
CER 16 06 01*	Batterie al piombo
CER 16 06 05	Altre batterie e accumulatori

CER 16 07 99	Rifiuti non specificati altrimenti (acque di lavaggio piazzale)
CER 17 01 01	Cemento (derivante dalla demolizione dei fabbricati che alloggiavano le apparecchiature elettriche)
CER 17 01 07	Miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106

CER 17 02 02	Vetro
CER 17 02 03	Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)
CER 17 04 05	Ferro, Acciaio (derivante dalla demolizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e da recinzione in metallo plastificato, paletti di sostegno in acciaio, cancelli sia carrabili che pedonali)
CER 17 04 07	Metalli misti
CER 17 04 11	Cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410 - Linee elettriche di collegamento dei vari pannelli fotovoltaici- Cavi
CER 17 04 05	Ferro e acciaio derivante da infissi delle cabine elettriche
CER 17 05 08	Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità)
CER 17 06 04	Materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603
CER 17 09 03*	Altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose
CER 17 09 04	Materiale inerte rifiuti misti dell'attività di demolizione e costruzione non contenenti sostanze pericolose: Opere fondali in cls a plinti della recinzione - Calcestruzzo prefabbricato dei locali cabine elettriche
CER 20 01 36	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)

Il ciclo di vita utile tecnico-economica di un impianto fotovoltaico è dimostrato che si esaurisce in circa 30 anni, sia per il logorio tecnico e strutturale dell'impianto, sia per il naturale progresso tecnologico che consentirà l'utilizzo di altri sistemi di produzione di energia alternativa.

Il ripristino dei luoghi sarà possibile soprattutto grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie degli Impianti Fotovoltaici ed al loro basso impatto sul territorio, anche in relazione alle scelte tecniche operate in fase di progettazione (utilizzo di sistemi di ingegneria naturalistica per rinterri, sentieri pedonali in terra battuta, assenza di opere di sostegno per i moduli in conglomerato cementizio, ecc.)

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

E' da sottolineare inoltre che buona parte dei materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti può essere riciclata, come indicato nella seguente tabella.

<b>Strade:</b>	Materiale inerte
<b>Fondazioni e platee:</b>	Calcestruzzo ed Acciaio
<b>Infrastrutture elettriche:</b>	Rame e Morsetteria
<b>Moduli fotovoltaici:</b>	Alluminio, Silicio, Vetro e Plastica

Tabella di Riciclaggio dei materiali provenienti dalla dismissione dell'impianto

La dismissione dell'impianto avverrà tramite opportuna rimozione di tutti gli elementi costitutivi l'impianto stesso, la loro separazione per tipologia di rifiuto e il loro corretto recupero e smaltimento, anche tramite ditte specializzate e autorizzate. Sarà comunque necessario l'allestimento di un cantiere, al fine di permettere lo smontaggio, il deposito temporaneo ed il successivo trasporto a discarica degli elementi costituenti l'impianto e per la demolizione delle zavorre dei moduli fotovoltaici. Il Piano di dismissione e smantellamento dovrà pertanto seguire le seguenti fasi:

1. smontaggio delle viti di fondazione e rimozione dei moduli fotovoltaici;
2. demolizione delle basi e delle platee relative a recinzione e cabine;
3. rimozione dei cavidotti;
4. sistemazione dell'area come "ante operam";
5. ripristino delle pavimentazioni stradali;
6. ripristino delle pendenze originarie del terreno e del regolare deflusso delle acque meteoriche;
7. sistemazione a verde dell'area.

Detti lavori dovranno essere affidati a ditte altamente specializzate nei vari ambiti di intervento, con specifiche mansioni, sia per la disattivazione e smontaggio di tutte le componenti e materiali elettrici, nonché per lo smontaggio dei moduli e delle strutture, con personale qualificato per lavori temporanei e mobili, di cui alla vigente normativa, ed in particolar modo al Dlgs 106/09, che integra e modifica il Dlgs 81/08, e con macchine ed automezzi idonei.

Inoltre, dovranno essere utilizzati automezzi specifici ed infine le ditte utilizzate per il ripristino ambientale dell'area come "ante operam", dovranno possedere specifiche competenze per la sistemazione a verde con eventuale messa a dimora delle essenze arboree/arbustive. Per tutti i suddetti interventi, stante la particolare pericolosità degli stessi, dovranno essere preventivamente redatti, a norma di legge, appositi Piani di Sicurezza per Cantieri Temporanei e Mobili.

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

## 7. SEZIONE III - QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

Il Quadro di Riferimento Ambientale definisce l'ambito territoriale ed i sistemi ambientali interessati dal progetto entro cui possano manifestarsi effetti significativi.

Innanzitutto occorre evidenziare che per la descrizione dell'ambiente fisico, incluse le componenti abiotiche e biotiche, si rimanda all'elaborato *"Relazione analisi floro-faunistica"* in cui è stato ampiamente descritto lo stato ante operam delle aree interessate dal progetto. Pertanto in questo capitolo viene valutata la significatività delle interferenze sui diversi comparti ambientali in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione del parco fotovoltaico e delle opere connesse: il parco in progetto è caratterizzato dall'assenza di emissioni solide, liquide o gassose, nonché di apprezzabili emissioni sonore durante il funzionamento. Opportuni criteri di localizzazione e misure di mitigazione consentono inoltre di contenere entro livelli trascurabili i potenziali disturbi derivanti dalla propagazione di campi elettromagnetici, associati alla produzione ed al trasporto di energia elettrica, gli effetti estetico-percettivi sul paesaggio naturale o costruito, nonché quelli derivanti dalla sottrazione di aree naturali.

È importante in ogni caso sottolineare che ciò che rende maggiormente sostenibili gli impianti fotovoltaici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della sua dismissione, garantendo la totale reversibilità dell'intervento ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche a quelle preesistenti: tutte le interferenze sono quindi da considerarsi reversibili.

Si precisa che quanto riportato nel seguito deriva da osservazioni dirette sul campo, da dati della letteratura tecnica, nonché dalle esperienze consuntive derivate dalla gestione di impianti fotovoltaici di taglia industriale nell'arco degli ultimi 10 anni da parte sia dei redattori del presente SIA che della società proponente.

### 7.1. Premessa sulle componenti ambientali interessate dall'industria fotovoltaica

L'impatto ambientale dei Moduli Solari Fotovoltaici può essere distinto in diverse fasi:

1. Fase di produzione;
2. Fase di esercizio;
3. Fase di fine vita;

#### ***Fase di Produzione***

Nella fase di produzione dei pannelli solari l'impatto ambientale è assimilabile a quello di qualsiasi industria o stabilimento chimico. Nel processo produttivo sono utilizzate sostanze tossiche o esplosive che richiedono la presenza di sistemi di sicurezza e attrezzature adeguate per tutelare la salute dei lavoratori. In caso di guasti l'impatto sull'ambiente può essere forte ma pur sempre locale.

L'inquinamento prodotto in caso di malfunzionamento della produzione incide soprattutto sul sito in cui è localizzata la produzione. A seconda della tipologia di pannello solare fotovoltaico si avranno differenti rischi. La produzione del pannello solare cristallino implica la lavorazione di sostanze chimiche come il triclorosilano, il fosforo ossicloridrico e l'acido cloridrico.

Un Modulo Solare Fotovoltaico è garantito per almeno 25 anni ma può avere una durata di molto superiore, ben più lunga di qualsiasi bene mobile di consumo o di investimento.

### ***Fase di Esercizio***

Si può affermare che gli impianti fotovoltaici non causano inquinamento ambientale: dal punto di vista chimico non producono emissioni, residui o scorie.

Dal punto di vista termico le temperature massime in gioco raggiungono valori non superiori a 60°C (solo nei periodi più caldi e nella fascia oraria tra le 11 e le 14), inoltre non produce inquinamento acustico.

La fonte fotovoltaica è l'unica che non richiede organi in movimento né circolazione di fluidi a temperature elevate o in pressione, e questo è un vantaggio tecnico determinante per la sicurezza dell'ambiente.

### ***Fase di Fine Vita***

Possiamo considerare una vita media di un pannello intorno ai 30 anni, senza considerare eventuali guasti. Essendo il fotovoltaico un prodotto relativamente nuovo, ci troviamo oggi ad affrontare una prima fase di sviluppo dell'industria del riciclo del fotovoltaico, che potrebbe riuscire a trasformare questi rifiuti in una risorsa. È chiaro che un primo passo da fare è a monte della filiera: importante sarebbe utilizzare meno materiali per la realizzazione dei pannelli, grazie ad una progettazione consapevole della necessità di riciclare il prodotto al termine della sua vita.

In un pannello fotovoltaico ci sono diversi materiali, nella maggior parte non pericolosi, come vetro, polimeri e alluminio. Le sostanze potenzialmente pericolose per la salute sono in piccola percentuale rispetto al totale e principalmente sono cadmio, selenio e gallio. Non è difficile comprendere che un corretto riciclaggio dei pannelli fotovoltaici potrebbe diventare una ricca risorsa per la produzione di materie da reimmettere nelle filiere produttive, di pannelli e non solo. Per fare ciò è necessario smontare il pannello e separare correttamente i materiali che lo compongono. Interessante sarebbe anche lo sviluppo di un mercato di pannelli solari usati, soprattutto in quei paesi in via di sviluppo in cui il potere d'acquisto è limitato.

## **7.2. Valore aggiunto: Agro-Fotovoltaico**

L'attuale andamento socio-economico dei mercati a livello globale evidenzia un costante aumento della popolazione mondiale, del fabbisogno energetico e della produzione alimentare. Per far fronte all'esigente richiesta, le risorse naturali vengono sfruttate in modo intensivo, provocando sconvolgimenti ambientali come desertificazione, inquinamento, cambiamento climatico. Diventa più che mai necessaria una crescita economica legata a uno sfruttamento sostenibile, razionale, cosciente, quanto più possibile ecologico, equo delle risorse disponibili, che oggi sembrano essere

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

diventate minori. La crescita economica sostenibile dovrebbe coinvolgere e integrare tutte le realtà economiche. Tra queste spiccano certamente i settori agricolo ed energetico. Siamo ben consapevoli dei potenziali benefici insiti nella vasta diffusione delle rinnovabili e dell'efficienza energetica, connessi alla riduzione delle emissioni inquinanti e climalteranti, al miglioramento della sicurezza energetica e alle opportunità economiche e occupazionali.

In quest'ottica emerge uno strumento fondamentale che segna l'inizio di un importante cambiamento nella politica energetica e ambientale del nostro Paese verso la decarbonizzazione: il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima 2030 (Pniec). Per rag-giungere gli obiettivi del Pniec in Italia si dovrebbero infatti installare oltre 50 GW di nuovi impianti fotovoltaici, con una media di circa 6 GW all'anno. Considerando che attualmente la nuova potenza installata annuale è inferiore a 1 GW, appare evidente quanto sia necessario trovare soluzioni che consentano di accelerare il passo. Il rischio maggiore, però, è quello che prenda piede un modello di business con un approccio industriale verso la risorsa suolo, che avrebbe il solo obiettivo di massimizzare la produzione di energia, puntando alla massima concentrazione di pannelli entro un'area circoscritta e limitata. Questo trasformerebbe le superfici agricole in distese di pannelli su suoli privi, o quasi, di vegetazione. Quindi, a queste condizioni, il suolo sottostante perderebbe qualsiasi funzione, diversa da quella di ospitare le strutture di generazione elettrica, diventando a tutti gli effetti un suolo consumato.

In questo contesto, l'agro-fotovoltaico potrebbe avere un ruolo risolutivo e di rilievo. Si tratta di un settore non nuovo, ma ancora poco diffuso, caratterizzato da un utilizzo "ibrido" di terreni tra produzioni agricole e produzione di energia elettrica.

L'agro-fotovoltaico integra il fotovoltaico nell'attività agricola con installazioni solari che permettono al proponente di produrre energia e al contempo di continuare le colture agricole o l'allevamento di animali. Si tratta di una forma di convivenza particolarmente interessante per la decarbonizzazione del sistema energetico, ma anche per la sostenibilità del sistema agricolo e la redditività a lungo termine di piccole e medie aziende del settore.

In termini di opportunità, lo sviluppo dell'agro-fotovoltaico consente il recupero di terreni non coltivati e agevola l'innovazione nei processi agricoli sui terreni in uso. Inoltre contribuisce alla necessità di invertire il trend attuale, che vede la perdita di oltre 100.000 ha di superficie agricola all'anno a causa della crescente desertificazione. Si tratta quindi di un sistema di sinergia, tra colture agricole e pannelli fotovoltaici, con le seguenti caratteristiche:

1. riduzione dei consumi idrici grazie all'ombreggiamento dei moduli;
2. minore degradazione dei suoli e conseguente miglioramento delle rese agricole;
3. risoluzione del "conflitto" tra differenti usi dei terreni (per coltivare o per produrre energia);
4. possibilità di far pascolare il bestiame e/o far circolare i trattori sotto le fila di pannelli o tra le fila di pannelli, secondo le modalità di installazione con strutture orizzontali o verticali, avendo cura di mantenere un'adequata distanza tra le fila e un'adequata altezza dal livello del suolo.

Diversi sono i vantaggi del creare nuove imprese agro-energetiche sviluppando in armonia impianti fotovoltaici nel contesto agricolo, ossia:

### **Geoingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geoingegneriasrls@gmail.com

1. Innovazione dei processi agricoli rendendoli ecosostenibili e maggiormente competitivi;
2. riduzione dell'evaporazione dei terreni e recupero delle acque meteoriche;
3. protezione delle colture da eventi climatici estremi, ombreggiamento e protezione dalle intemperie;
4. introduzione di comunità agro-energetiche per distribuire benefici economici ai cittadini e alle imprese del territorio;
5. crescita occupazionale coniugando produzione di energia rinnovabile ad agricoltura e pastorizia;
6. recupero di parte dei terreni agricoli abbandonati permettendo il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

La progettazione dell'impianto impianto agro-fotovoltaico Apidor ha richiesto competenze trasversali, dall'ingegneria alla geologia fianco all'agronomia. Al momento non esiste uno standard di sviluppo ma ci sono diverse variabili che vanno analizzate: la situazione locale, il tipo di coltura, il terreno, la latitudine, la conformazione del territorio, etc. Nella prima fase il progetto del sistema agro-fotovoltaico ha in considerazione la tipologia di struttura, l'altezza e le caratteristiche, la tipologia di moduli, la distanza fra i moduli, la percentuale di ombreggiamento attesa, la tipicità agronomica locale.

Sebbene il sistema agro-fotovoltaico sia stato teorizzato all'inizio degli anni '80 utilizzando lo spazio tra le file fotovoltaiche per le colture, i primi esperimenti dettagliati sull'agricoltura sono stati eseguiti solo di recente a Montpellier, in Francia, nel 2013. Dal punto di vista agronomico, tali ricerche condotte da Dinesh e Pearce (2016), hanno analizzato la resa di lattuga (*Lactuca sp.*) coltivata in irriguo all'ombra. I risultati hanno dimostrato che l'ombreggiatura non ha alcun effetto significativo sulla resa a causa delle capacità di adattamento della lattuga di adattarsi all'ombreggiatura causata dagli array fotovoltaici. Pertanto, la stessa area di terra è stata utilizzata per produrre con successo sia elettricità che cibo. In un altro studio, condotto nella valle del Po da Amaducci et al., (2018), si evince che la riduzione delle radiazioni, sotto agro-fotovoltaico, ha influenza sulla temperatura media del suolo, l'evapotraspirazione e l'equilibrio idrico del suolo, fornendo in media condizioni più favorevoli per la crescita delle piante che in piena luce. Le proposte, basano il proprio fondamento sull'analisi oggettiva ex-ante ed ex-post dell'area. Si porrà particolare attenzione alle proprietà del terreno, analizzando i fattori principali quali la topografia del luogo, il tipo di suolo, il clima, e l'eventuale disponibilità di acqua per uso irriguo, al fine di valutare l'indirizzo produttivo più idoneo.

### **7.2.1 peculiarità dell'impianto Apidor**

La percezione dell'ambiente cambia per via dell'installazione dell'impianto fotovoltaico, ma grazie alle opere di mitigazione proposte, la percezione sul paesaggio non verrà più influenzata, registrando, tra le altre cose, un notevole beneficio sia per la flora che la fauna potenziale locale. Andrà quindi considerata, a livello di impatto visivo, non la superficie occupata effettivamente dall'impianto, bensì quella che, grazie all'inserimento delle sopra citate fasce vegetali, risulterà effettivamente visibile. Il perimetro della particella oggetto studio non è regolare, per cui, tenendo conto della distanza della recinzione perimetrale, realizzata sia per motivi di sicurezza sua per evitare eventuali intrusioni da persone estranee, al confine, si è optato di inserire diverse colture lungo la fascia perimetrale.



Per tale ragione si è proceduto inoltre ad una ricerca delle principali colture presenti nella zona di realizzazione dell'impianto fotovoltaico, ovvero alle valutazioni eseguite sulle specie arboree costituenti il paesaggio agrario oggetto di studio, nonché la tipologia di specie che saranno collocate nella fascia arborea lungo tutto il perimetro dell'area di impianto.

In particolare, per tali parti di suolo si propone:

- per la schermatura dell'impianto lungo tutto il perimetro, la creazione della "fascia arborea di protezione e separazione", così costituita e suddivisa:
  - Lato Sud: n. 1 file di piante di alloro (*Laurus Nobilis* L.), distanza tra le piante per m. 1,00, distanza dalla recisione m. 3,00, pari a circa 600 piante;
  - Lato Nord e Ovest: filare di Mandorlo (*Amygdalus communis* L.), con sesto m. 5,00 x 5,00, disposto singolarmente o a doppia fila, ove possibile, pari a circa 368 piante;
  - Lato Est e Nord – Est: filare di Mandorlo (*Amygdalus communis* L.), con sesto m. 5,00 x 5,00, disposto singolarmente o a doppia fila, ove possibile pari a circa 76 piante;
  - Lato Sud-Est: n. 1 file di piante di alloro (*Laurus Nobilis* L.), distanza tra le piante per m. 1,00, distanza dalla recisione m. 3,00, pari a circa 52 piante;
  - area dedicata per l'apiario, occupante una superficie di circa Ha 0,0500 (500 mq);
  - area piantumata a Frassino, per opere di Ingegneria Naturalistica e salvaguardia del territorio, a margine della scarpata ad Ovest del sito.

### 7.3. Valore aggiunto: Apicoltura

L'importanza dell'apicoltura nell'equilibrio ecologico e nella tutela della biodiversità è ormai acclarata.

L'apicoltura consiste nell'allevamento di api allo scopo di ricavare i prodotti dell'alveare, dove per tale si intende un insieme di arnie, ricovero artificiale all'interno del quale le api costruiscono il favo, popolate da api. L'area individuata all'interno dell'impianto agro-fotovoltaico Apidor di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia per l'attività di apicoltura è l'area ad Ovest nei pressi di uno degli impluvi che interessano il sito; in questa area verranno posizionate le arnie.

Per garantire alle api un pascolo quanto più lungo, diversificato e produttivo nel tempo, sono state fatte delle valutazioni sia in merito alle specie arboree da disporre nella zona perimetrale dell'impianto fotovoltaico, a schermatura dello stesso, che alle specie erbacee tali da presentare una fioritura scalare nel tempo; questo consentirà di coprire un periodo di attività che va da febbraio/marzo a novembre, mentre nei mesi di dicembre e gennaio generalmente l'attività delle api è ridotta a causa delle avverse condizioni meteo e basse temperature, per cui andranno in glomere, utilizzando in questo periodo le scorte accumulate durante il periodo propizio.

Alla luce delle considerazioni su esposte, la scelta è ricaduta sulle seguenti colture erbacee ed arboree:

- **BORRAGINE** (*Borago officinalis* L.)
- **FACELIA** (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)
- **MANDORLO** (*Prunus dulcis* L.)

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

- **ROSMARINO** (*Rosmarinus officinalis* L.)
- **SULLA** (*Hedisarium coronarium* L.)
- **TRIFOGLIO ALESSANDRINO** (*Trifolium alexandrinum* L.)

COLTURE / PERIODO DI FIORITURA	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	MAGGIO	GIUGNO	LUGLIO	AGOSTO	SETTEMBRE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE
BORRAGINE ( <i>Borago officinalis</i> L.)												
FACELIA ( <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.)												
MANDORLO ( <i>Prunus dulcis</i> L.)												
ROSMARINO ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.)												
SULLA ( <i>Hedisarium coronarium</i> L.)												
TRIFOGLIO ALESSANDRINO ( <i>Trifolium alexandrinum</i> L.)												

### Ciclo produttivo del miele

Dopo che le api hanno raccolto il nettare o la melata, li hanno trasformati in miele ed hanno immagazzinato il miele nelle cellette dei favi presenti sui telaini, i telaini sono raccolti e portati in laboratorio per procedere alla disopercolatura con una macchina con cui si elimina lo strato di cera che copre le cellette dei favi, ed alla smielatura con lo smielatore, con cui si centrifugano i telaini e si fa uscire il miele dalle cellette.

Il miele ottenuto è fatto passare attraverso filtri per eliminare le eventuali impurità di cera presenti. Successivamente è riversato in contenitori di acciaio inox dove è lasciato a decantare per una ventina di giorni. La decantazione porta alla separazione, per differenza di peso specifico, dell'aria formatasi durante la smielatura. Al termine, il miele è stoccato in appositi contenitori e a ciascun fusto è assegnato un lotto per la tracciabilità.

Le api utilizzate per la produzione di miele saranno quelle della specie ligustica.

“L'ape ligustica (*Apis mellifera ligustica*) ha una peluria giallastra.

### Accordo con azienda agricola locale per la gestione produttiva delle colture

L'approccio che la Società ritiene più efficiente per la fattività delle cose è confrontarsi con chi opera da anni nel campo della produzione agricola di nicchia e nella didattica legata all'agricoltura e all'ecologia del paesaggio e in questo caso anche delegare la gestione pratica dell'attività agricola allo stesso soggetto.

### Conclusioni sull'apicoltura

Lo studio condotto consente di trarre alcune considerazioni positive:

- l'agroecosistema, costituito prevalentemente da incolti, seminativi e uliveti, non subirà una frammentazione significativa in quanto la sottrazione di suolo sarà compensata dalle misure di mitigazione ambientale e agronomica;
- la redditività della produzione di energia sarà incrementata da quella agraria;

### Geoingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geoingegneriasrls@gmail.com

- la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile attraverso il sistema agro-fotovoltaico riesce a sfruttare in modo più razionale ed efficiente le risorse rispetto ai singoli sistemi agricoli e fotovoltaici;
- le strategie della pianificazione locale suggeriscono che occorre trovare risorse alternative alle attuali forme di sviluppo locale o quantomeno integrarlo con altre attività; al momento l'integrazione tra agricoltura e produzione da fonte rinnovabile appare come la più compatibile e sicura, nonché sostenibile;
- attraverso l'attività di Sequestro del Carbonio (Carbon Farming), l'azienda agricola contribuirà alla decarbonizzazione del pianeta e, in futuro attraverso la cessione dei Carbon Credits, potrà incrementare i propri ricavi.

### 7.3.1 Opere di ingegneria naturalistica per il restauro geologico

Nella zona posta ad Ovest dell'impianto agro fotovoltaico, si avvierà tramite opere di "Ingegneria Naturalistica", ovvero quella disciplina nella quale si utilizzano le piante vive per stabilizzare e difendere versanti o sponde da processi erosivi e da altre forme di dissesto, un restauro geologico, come previsto nel vigente PRG. L'obiettivo principale dell'ingegneria naturalistica, ad esempio nelle sistemazioni idrauliche, è la ricostruzione, in tempi brevi, di una copertura vegetale che riduca l'erosione superficiale, limitando il trasporto solido, rallenti i tempi di corrivazione delle precipitazioni nel bacino ed assolva compiti di drenaggio nei casi in cui il ristagno idrico possa rappresentare un elemento di instabilità del versante. Nell'ingegneria naturalistica le piante non sono più considerate solo da un punto di vista estetico, ma funzionale, ovvero come un efficace materiale vivente da costruzione; ciò costituisce la peculiarità maggiore di tale disciplina che la differenzia da quelle che utilizzano solo materiali inerti o impiegano le piante per l'arredo degli spazi urbani. Le moderne innovazioni, inoltre, hanno consentito di ampliare le applicazioni di queste tecniche vegetali e di aumentarne l'efficacia.

Così come riportato nel "Manuale di indirizzo delle scelte progettuali per interventi di ingegneria naturalistica" e nell'elenco indicativo delle specie arboree autoctone comuni anche solo localmente, della flora italiana secondo Pignatti, di potenziale impiego negli interventi di rinaturalizzazione e di ingegneria naturalistica (Cornellini e Sauli 2004), a seguito delle considerazioni suesposte, la specie arborea che si reputa più idonea per evitare fenomeni erosivi della zona oggetto di studio è il Frassino (*Fraxinus ornus* L.) conosciuto anche come **ornello**, **orno**, **albero della manna**.

I caratteri di rusticità, la facilità con cui si propagano per innesto e la bellezza della chioma ne hanno determinato il successo e la diffusione, particolarmente adatto alle opere di consolidamento di scarpate e terreni franosi, per la sua capacità di emettere radici secondarie ed il suo apparato radicale fittonante, aumentandone così la zona di terreno esplorata dalle stesse. Si suggerisce una distanza tra le piante di 5 m.

Particolare attenzione verrà data all'agricoltura biologica, metodo agricolo volto a produrre alimenti con sostanze e processi naturali. Ciò significa che tende ad avere un impatto ambientale limitato, in quanto incoraggia a: usare l'energia e le risorse naturali in modo responsabile; mantenere la biodiversità; conservare gli equilibri ecologici regionali; migliorare la fertilità del suolo: mantenere la qualità delle

acque, ed al carbon farming in cui l'agricoltura può ricoprire un ruolo fondamentale nella lotta ai cambiamenti climatici grazie al sequestro di carbonio nel suolo (carbon farming). Infatti, attraverso l'impiego di pratiche agronomiche mirate, sarà possibile limitare il cambiamento climatico attraverso il sequestro del carbonio nel suolo.

#### **7.4. Atmosfera e clima**

L'impatto atteso in atmosfera è dovuto soprattutto a le emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare presente esclusivamente durante la fase di cantiere e di dismissione.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento atmosferico dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla movimentazione terra necessaria per la realizzazione della viabilità interna, per il tracciamento delle trincee per i cavidotti e per le fondazioni delle cabine.

Le emissioni di polveri, internamente od esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi meccanici.

La fase di cablaggio elettrico dell'impianto e le fasi finali di dettaglio non comportano sostanziali movimentazioni di materiali o utilizzo di mezzi d'opera pesanti.

Durante la fase di esercizio il traffico veicolare deriverà unicamente dalla movimentazione all'interno del campo agri fotovoltaico dei mezzi per la manutenzione e per la sorveglianza, con impatto pressoché nullo. In questa fase si deve però tener conto dell'impatto dovuto alla sottrazione di radiazione solare da parte dei pannelli all'ambiente circostante, che in linea teorica potrebbe indurre modificazioni sul microclima locale. A riguardo occorre ricordare che soltanto il 10% circa dell'energia solare incidente nell'unità di tempo sulla superficie del campo fotovoltaico, viene trasformata e trasferita altrove sotto forma di energia elettrica (il resto viene riflesso). Pertanto è possibile affermare che il microclima che si viene a creare sotto le file di moduli favorisce lo sviluppo della vegetazione spontanea riducendo i fenomeni di evapotraspirazione.

Si deve tenere in considerazione, però, che la realizzazione dell'impianto determinerà un impatto positivo sulla componente ambientale aria e clima, dal momento che la produzione elettrica avverrà senza alcuna emissione in atmosfera, diversamente da quanto avviene per le altre fonti tradizionali (petrolio, gas, carbone) e rinnovabili (biomasse, biogas).

Per quanto riguarda la coerenza con gli strumenti di programmazione si è visto nel paragrafo 5.3.1 che il progetto non è in contrasto con il Piano regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente della Regione Molise.

#### ***Impatti attesi nella Fase di Cantiere***

Le sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di cantiere possono essere distinte in base alla natura del possibile contaminante in: sostanze chimiche, inquinanti e polveri. Le sorgenti di queste emissioni sono:

1. i mezzi operatori;
2. i macchinari;
3. i cumuli di materiale di scavo;
4. i cumuli di materiale da costruzione.

Le polveri saranno prodotte dalle operazioni di:

- scavo e riporto per il livellamento dell'area cabine;
- battitura piste viabilità interna al campo;
- movimentazione dei mezzi utilizzati nel cantiere.

L'impatto che può aversi riguarda principalmente la deposizione sugli apparati fogliari della vegetazione arborea circostante. L'entità del trasporto ad opera del vento e della successiva deposizione del particolato e delle polveri più sottili dipenderà dalle condizioni meteo-climatiche (in particolare direzione e velocità del vento al suolo) presenti nell'area nel momento dell'esecuzione di lavori.

Data la granulometria media dei terreni di scavo, si stima che non più del 10% del materiale particolato sollevato dai lavori possa depositarsi nell'area esterna al cantiere. L'impatto è in ogni caso reversibile. Le sostanze chimiche emesse in atmosfera sono quelle generate dai motori a combustione interna utilizzati: mezzi di trasporto, compressori, generatori.

1. biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)
2. monossido di carbonio (CO)
3. ossidi di azoto (NO<sub>x</sub> – principalmente NO ed NO<sub>2</sub>)
4. composti organici volatili (COV)
5. composti organici non metanici – idrocarburi non metanici (NMOC)
6. idrocarburi policiclici aromatici (IPA)
7. benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
8. composti contenenti metalli pesanti (Pb)
9. particelle sospese (polveri sottili, PM<sub>x</sub>).

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.

Considerando le modalità di esecuzione dei lavori, proprie di un cantiere fotovoltaico, è possibile ipotizzare l'attività contemporanea di un parco macchina non superiore a 5 unità.

Sulla base dei valori disponibili nella bibliografia specializzata, e volendo adottare un approccio conservativo, è possibile stimare un consumo orario medio di gasolio pari a circa 20 litri/h, tipico delle grandi macchine impiegate per questo tipo di cantieri.

Nell'arco di una giornata lavorativa di 8 ore è dunque prevedibile un consumo medio complessivo di gasolio pari a circa 160 litri/giorno. Assumendo la densità del gasolio pari a max 0,845 Kg/dm<sup>3</sup>, lo stesso consumo giornaliero è pari a circa 135 kg/giorno. Di seguito le emissioni medie in atmosfera prodotta dal parco mezzi d'opera a motori previsti in cantiere:

Emissioni		Autovetture Benzina (SI)	Autovetture Diesel (CI)
Ossidi di Azoto	NOx (mg/km)	60	80
Massa particolato	PM (mg/km)	4.5	4.5
Numero Particelle	PN (#/km)	6x10 <sup>11</sup>	6x10 <sup>11</sup>
Idrocarburi + NOx	HC+NOx (mg/km)	-	170
Monossido di Carbonio	CO (mg/km)	1000	500
Idrocarburi totali	THC (mg/km)	100	-
Idrocarburi non metanici	NMHC (mg/km)	68	-

Tabella di Stima emissione dei principali inquinanti in fase di cantiere.

I quantitativi emessi sono paragonabili come ordini di grandezza a quelli che possono essere prodotti dalle macchine operatrici utilizzate per la coltivazione dei fondi agricoli esistenti; anche la localizzazione in campo aperto contribuisce a rendere meno significativi gli effetti conseguenti alla diffusione delle emissioni gassose generate dal cantiere.

E' da evidenziare che le attività che comportano la produzione e la diffusione di emissioni gassose sono temporalmente limitate alla fase di cantiere, prodotte in campo aperto e da un numero limitato di mezzi d'opera.

### **Impatti attesi nella Fase di Esercizio**

L'impianto agri fotovoltaico, per sua natura, non comporta emissioni in atmosfera di nessun tipo durante il suo esercizio, e quindi non ha impatti sulla qualità dell'aria locale.

Inoltre, la tecnologia fotovoltaica consente di produrre kWh di energia elettrica senza ricorrere alla combustione di combustibili fossili, peculiare della generazione elettrica tradizionale (termoelettrica). Ne segue che l'impianto avrà un impatto positivo sulla qualità dell'aria, a livello nazionale, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Risulta evidente che l'impianto Apidor non potrà incidere sulle previsioni future in termini di emissioni in atmosfera semmai in termini di mancate emissioni di CO<sub>2</sub> visto che consentirà una riduzione annua di 9.156,3 kg di CO<sub>2</sub> che nei primi 25 anni di vita di impianto saranno equivalenti a circa 228 ton di CO<sub>2</sub> non emessa in atmosfera. In tal senso è possibile affermare che il progetto dell'impianto Apidor di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia risulta compatibile e coerente con gli obiettivi del Piano Regionale di Coordinamento per la Tutela della Qualità dell'Aria Ambiente Regione Molise.

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### ***Impatti attesi nella Fase di Dismissione***

Le considerazioni sulle sorgenti di emissione in atmosfera attive nella fase di dismissione sono presso che identiche a quelle già fatte per la fase di Cantiere, con l'unica differenza che queste ultime possono considerarsi estremamente ridotte rispetto alla fase di costruzione.

Sia la tipologia di inquinante che le sorgenti sono le stesse analizzate nella fase di cantiere. Essendo utilizzati un numero di mezzi notevolmente inferiore e per un tempo minore, 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 assorbili dall'Ambiente circostante.

Una considerazione a parte merita la questione relativa allo smaltimento dei materiali (e degli eventuali rifiuti) che viene trattato al paragrafo dedicato e nell'elaborato *"Relazione sulla dismissione e computo metrico estimativo"*.

### **7.5. Ambiente idrico**

Sulla base di quanto riportato nell'elaborato *"Relazione analisi ecologica floro-faunistica"*, nell'elaborato *"Relazione geologica tecnica"* e nell'elaborato *"Relazione idrologica e idraulica"*, nonché nei paragrafi analizzati in precedenza, si può affermare che nell'area di progetto non si rilevano problematiche di tipo idrogeologico che impediscono e/o possono condizionare la realizzazione del campo agri fotovoltaico; non si rilevano aree di interesse per la captazione a fini idropotabili e, soprattutto, la tipologia dell'opera di progetto e le sue caratteristiche costruttive sono tali da non determinare alcuna possibilità di interferenza con le circolazioni idriche sotterranee presenti nel dal punto di vista idrogeologico la falda è situata a profondità superiori a quelle di influenza delle opere da realizzare, e non verrà alterata la circolazione idrica superficiale e profonda.

Il progetto prevede, nel percorso dell'elettrodotto di connessione dell'impianto con la cabina primaria San Salvo ZI, delle interferenze con il reticolo idrografico e con un metanodotto. Esse verranno superate sempre mediante scavo in trincea su strada pubblica e/o mediante canalina metallica, in alcuni casi già esistente.

Per quanto concerne il rischio che si verifichino aree con elevato ruscellamento superficiale si evidenzia che tali fenomeni saranno comunque controllati mediante un corretto collettamento e regimazione delle acque meteoriche. Il drenaggio superficiale delle acque verrà concentrato nei due impluvi esistenti che raccolgono le acque e le convogliano verso il Fiume Trigno, verso Ovest. I dreni suborizzontali che saranno disposti tra le file dell'impianto, confluirà, secondo come disposto negli appositi elaborati tecnici, nei due canali. Il tutto avverrà con la finalità di ottimizzare la risorsa idrica ed utilizzare il reticolo idrografico ed i canali utilizzati in passato, con la finalità per cui essi sono stati realizzarti, senza apportare modifiche alla falda. Questo permetterà senz'altro di scongiurare il trasporto solido di particella esercitato dalle acque dilavanti.

Dal punto di vista idrologico-idrografico, le opere sono situate a sufficiente distanza dai corsi idrici maggiori, e non influenzano lo scorrimento delle acque superficiali.



Dal punto di vista idraulico la zona di impianto non è soggetta a rischio in quanto situata in posizione di alto morfologico relativo. Come unica raccomandazione si sottolinea quella di mantenere una sufficiente distanza tra le opere da installare e le sponde degli impluvi, valutabile in fase di progetto esecutivo caso per caso.

Il progetto in esame non prevede azioni e opere che possano in qualche modo alterare il regime e la qualità delle acque superficiali e sotterranee. Le condizioni idrogeologiche del sito unite alla tipologia dell'opera di progetto, che non prevede strutture di fondazione fisse e/o ammorsate nel terreno, escludono qualsiasi possibilità di interazione tra le strutture di progetto e le acque di falda. Tutte le parti interrato (cavidotti, pali) presentano infatti profondità, che non costituiscono nemmeno potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico sotterraneo.

Sulla base di quanto sopra indicato, non è emersa per l'area in oggetto alcuna problematica di tipo idrologico ed idraulico che impedisce e/o possa condizionare la realizzazione dell'opera di progetto.

Nella zona posta ad Ovest dell'impianto agro fotovoltaico, si avvierà tramite opere di "Ingegneria Naturalistica", ovvero quella disciplina nella quale si utilizzano le piante vive per stabilizzare e difendere versanti o sponde da processi erosivi e da altre forme di dissesto, un restauro geologico, come previsto nel vigente PRG. L'obiettivo principale dell'ingegneria naturalistica, ad esempio nelle sistemazioni idrauliche, è la ricostruzione, in tempi brevi, di una copertura vegetale che riduca l'erosione superficiale, limitando il trasporto solido, rallenti i tempi di corrivazione delle precipitazioni nel bacino ed assolva compiti di drenaggio nei casi in cui il ristagno idrico possa rappresentare un elemento di instabilità del versante. Nell'ingegneria naturalistica le piante non sono più considerate solo da un punto di vista estetico, ma funzionale, ovvero come un efficace materiale vivente da costruzione; ciò costituisce la peculiarità maggiore di tale disciplina che la differenzia da quelle che utilizzano solo materiali inerti o impiegano le piante per l'arredo degli spazi urbani. Le moderne innovazioni, inoltre, hanno consentito di ampliare le applicazioni di queste tecniche vegetali e di aumentarne l'efficacia. Così come riportato nel "Manuale di indirizzo delle scelte progettuali per interventi di ingegneria naturalistica" e nell'elenco indicativo delle specie arboree autoctone comuni anche solo localmente, della flora italiana secondo Pignatti, di potenziale impiego negli interventi di rinaturalizzazione e di ingegneria naturalistica (Cornellini e Sauli 2004), a seguito delle considerazioni suesposte, la specie arborea che si reputa più idonea per evitare fenomeni erosivi della zona oggetto di studio è il Frassino (*Fraxinus ornus* L.) conosciuto anche come **ornello, orno, albero della manna**.

I caratteri di rusticità, la facilità con cui si propagano per innesto e la bellezza della chioma ne hanno determinato il successo e la diffusione, particolarmente adatto alle opere di consolidamento di scarpate e terreni franosi, per la sua capacità di emettere radici secondarie ed il suo apparato radicale fittonante, aumentandone così la zona di terreno esplorata dalle stesse. Si suggerisce una distanza tra le piante di 5 m.

### ***Impatti attesi nella Fase di Cantiere***

Durante la Fase di cantiere non sussistono azioni che possono arrecare impatti sulla qualità dell'ambiente idrico.

La tipologia di installazione scelta (ovvero pali infissi nel terreno, senza nessuna tipologia di modificazione della morfologia del sito) fa sì che non ci sia alcuna significativa modificazione dei normali percorsi di scorrimento e infiltrazione delle acque meteoriche: la morfologia del suolo e la composizione del soprassuolo vegetale non vengono alterati.

Tutte le parti interrate (cavidotti, pali) presentano profondità che non rappresentano nemmeno potenzialmente un rischio di interferenza con l'ambiente idrico. Tale soluzione, unitamente al fatto che i moduli fotovoltaici e gli impianti utilizzati non contengono, per la specificità del loro funzionamento, sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite, esclude ogni tipo di interazione tra il progetto e le acque sotterranee.

### ***Impatti attesi nella Fase di Esercizio***

Nella Fase di Esercizio va considerato che la produzione di energia elettrica attraverso i moduli fotovoltaici non avviene attraverso l'utilizzo di sostanze liquide che potrebbero sversarsi (anche accidentalmente) sul suolo e quindi esserne assorbite.

L'unica operazione che potrebbe in qualche modo arrecare impatti minimali all'ambiente idrico è dovuta al lavaggio dei moduli fotovoltaici, attività che viene svolta solamente una/due volte all'anno attraverso macchine a getto controllato che consentono un ridotto consumo di acqua.

### ***Impatti attesi nella Fase di Dismissione***

Nella Fase di Dismissione dell'Impianto non sussistono azioni/operazioni che possono arrecare impatti sulla Qualità dell'ambiente idrico.

Le opere di dismissione e smaltimento sono funzionali alla completa reversibilità in modo da lasciare l'area oggetto dell'intervento nelle medesime condizioni in cui prima.

Ovviamente dovranno essere rispettate tutte le indicazioni in merito allo smaltimento dei rifiuti riportate nell'apposito paragrafo e nella relazione dedicata.

## **7.6. Suolo e sottosuolo**

Sulla base di quanto riportato nell'*elaborato "Relazione geologica, geotecnica geomorfologica"*, nonché nei paragrafi al cap. 5, si può affermare che nell'area di progetto non si rilevano problematiche di tipo geomorfologico ed idrogeologico che impediscono la realizzazione del campo agri fotovoltaico.

L'installazione in esame non apporterà nuovi rischi per la stabilità del suolo, dato che gli impianti fotovoltaici sono realizzati assemblando componenti prefabbricati e non necessitano inoltre di opere di fondazione, per cui non vengono realizzati scavi profondi.

Durante la fase di cantiere non saranno effettuati movimenti terra significativi né sbancamenti e livellamenti eccezion fatta per i piccoli moduli prefabbricati che saranno posti in opera e i percorsi (di accesso ed interni). La morfologia delle due aree di impianto non subirà modifiche in quanto l'installazione dei moduli fotovoltaici seguirà l'attuale andamento planoaltimetrico.

L'impatto a carico del fattore suolo è comunque reso trascurabile dal fatto che l'area di progetto ricade su un suolo poco pregiato dal punto di vista agricolo. La sua attuale utilizzazione agricola produttiva resterà tuttavia sospesa parzialmente (si ricorda che l'area di installazione verrà condotta anche attraverso colture agricole) per un arco di tempo di circa 25-30 anni pari alla durata presunta dell'impianto. La posa in opera delle strutture che dei tracker dei pannelli solari prevede una movimentazione di terreno molto superficiale per estensione e profondità ed il suolo non viene né asportato né modificato artificialmente. Del tutto trascurabile è anche la modifica del suolo dovuta alla realizzazione della condotta elettrica interrata. La presenza dei pannelli, una volta installati, produrrà una modesta riduzione dell'irraggiamento solare del suolo sottostante ad essi. Infatti, grazie all'altezza del punto più basso del pannello e alla distanza tra ogni serie di pannelli, nei periodi autunnale, invernale e primaverile nei quali è più importante la presenza di un "cotico" di vegetazione erbacea atto a mantenere un suolo superficiale strutturato e stabile, l'inclinazione dei raggi solari alla nostra latitudine consentirà l'irraggiamento su tutto il suolo coperto nella maggior parte del periodo di illuminazione diurno. Per i motivi anzidetti, anche lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche ed il loro percolamento non sarà sostanzialmente modificato. Il sito inoltre non manifesterà alterazioni che possano indirizzare il chimismo verso reazioni estranee ai normali processi pedologici. Nel complesso quindi non si prevedono variazioni microclimatiche che possano provocare il depauperamento delle proprietà del suolo, né la compromissione della capacità di rigenerazione di tale risorsa naturale.

Il tracciato degli elettrodotti interrati è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul suolo, prevedendo il percorso lungo strade esistenti.

Il progetto prevede, nel percorso del cavidotto di connessione dell'impianto con la cabina primaria San Salvo ZI, delle interferenze con il reticolo idrografico e con un metanodotto. Esse verranno superate sempre mediante scavo in trincea su strada pubblica e/o mediante canalina metallica, in alcuni casi già esistente.

### ***Impatti attesi nella Fase di Cantiere***

Nella fase di cantiere, gli impatti attesi sono quelli che si possono verificare con le seguenti azioni:

1. leggero livellamento e compattazione del sito;
2. scavi a sezione obbligata per l'alloggiamento dei cavidotti interrati;
3. infissione dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici tracker;
4. infissione dei paletti di sostegno della recinzione;
5. Sottrazione parziale di suolo all'attività agricola

In merito agli scavi ai sensi dell'Art. 2, comma 1, lettera u) del DPR 120/2017, Regolamento recante la disciplina delle terre e rocce da scavo, il cantiere di cui trattasi è definito cantiere di grandi dimensioni. Secondo i requisiti di cui al successivo Art. 4, comma 2, lettere a), b), c) e d), tutti

contemporaneamente posseduti dalle terre che saranno movimentate nel cantiere oggetto del presente Studio, queste si possono considerare dei sottoprodotti.

La soluzione progettuale adottata, con la sua articolazione planovolumetrica e con le misure di mitigazione e compensazione previste andrà ad attuare la piena tutela delle componenti botanico-vegetazionale esistenti sull'area oggetto d'intervento che potrà conservare la attuale funzione produttiva anche ad opere ultimate.

### ***Impatti attesi nella Fase di Esercizio***

In fase di esercizio non sono previsti impatti sulla componente suolo-sottosuolo. Si deve, infatti, considerare che il campo agri fotovoltaico di progetto (così come tutti gli impianti fotovoltaici) non causa alcun tipo di inquinamento, non producendo emissioni, reflui, residui o scorie di tipo chimico.

### ***Impatti attesi nella Fase di Dismissione***

Nella fase di Dismissione sono previste le seguenti operazioni che interessano il contesto suolo soprasuolo:

1. scavi a sezione obbligata per il recupero dei cavi elettrici e delle tubazioni corrugate;
2. estrazione dei pali di sostegno;
3. estrazione dei paletti di sostegno della recinzione.

## **7.7 Fauna, flora ed ecosistemi**

L'impatto complessivo sulla flora, la vegetazione e gli habitat dovuto alla costruzione dell'impianto fotovoltaico oggetto del presente studio è alquanto tollerabile esso sarà più evidente in termini quantitativi che qualitativi solo nel breve termine, giacché non sono state riscontrate specie di particolare pregio o grado di vulnerabilità.

L'area su cui insisterà l'impianto fotovoltaico, anche se prevalentemente a vocazione agricola, è abbastanza vicina ad insediamenti antropizzati sia di carattere civile che di carattere produttivo. Essa inoltre non interferisce con Siti Natura 2000 grazie alle sufficienti distanze da questi. L'impianto presenta delle caratteristiche tecniche che non possono interferire con Siti Natura 2000 (mancanza totale di emissione, di rumore, di fenomeni luminosi, nessuna interferenza con corpi idrici e sottosuolo).

L'area è essenzialmente un versante collinare di natura argillosa ed è condotta sia come pascolo che come seminativo. Pertanto si può affermare che la componente faunistico – vegetazionale è alquanto limitata dalla conduzione agricola attuata.

La conduzione agricola uniforma e impoverisce il substrato vegetazionale e faunistico dell'intero comprensorio. La presenza di animali si riduce a quelle specie opportunistiche che traggono vantaggio dalle risorse rese disponibili dalle lavorazioni agricole (semina, dissodamento).

La realizzazione dell'opera non andrà a ledere nessun tipo di coltivazione arborea ed arbustiva né gli esemplari di flora spontanea presente ai margini o all'interno di alcuni appezzamenti. Inoltre, l'area d'intervento occupa habitat con un medio valore naturalistico inseriti in un contesto in cui il degrado dovuto alle colture agricole blocca l'evoluzione degli ecosistemi verso una condizione climatica. Oltre alla vegetazione indicata nell'elaborato "*Relazione analisi ecologica floro-faunistica*" non si riscontrano sul sito altre unità d'interesse agronomico né di particolare né di interesse botanico o grado di vulnerabilità.

### **Impatti attesi nella Fase di Cantiere**

L'impatto potenziale registrabile sulla flora e la vegetazione durante la fase di cantiere riguarda essenzialmente la sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione dell'area di impianto. In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetale per poi rimetterlo a dimora.

Uno dei principali effetti della fase di cantiere sarà il temporaneo predominio delle specie ruderali annuali sulle xeronitrofile perenni. Dal punto di vista della complessità strutturale e della ricchezza floristica si avrà una grande variazione, per lo meno dal punto di vista qualitativo; saranno infatti sostituite le colture estensive a favore di:

- per la schermatura dell'impianto lungo tutto il perimetro, la creazione della "fascia arborea di protezione e separazione", così costituita e suddivisa:
  - o Lato Sud: n. 1 file di piante di alloro (*Laurus Nobilis* L.), distanza tra le piante per m. 1,00, distanza dalla recisione m. 3,00, pari a circa 600 piante;
  - o Lato Nord e Ovest: filare di Mandorlo (*Amygdalus communis* L.), con sesto m. 5,00 x 5,00, disposto singolarmente o a doppia fila, ove possibile, pari a circa 368 piante;
  - o Lato Est e Nord – Est: filare di Mandorlo (*Amygdalus communis* L.), con sesto m. 5,00 x 5,00, disposto singolarmente o a doppia fila, ove possibile pari a circa 76 piante;
  - o Lato Sud-Est: n. 1 file di piante di alloro (*Laurus Nobilis* L.), distanza tra le piante per m. 1,00, distanza dalla recisione m. 3,00, pari a circa 52 piante;
  - o area piantumata a Frassino, per opere di Ingegneria Naturalistica e salvaguardia del territorio.

L'impatto sulla fauna locale, legata all'ecosistema rurale, può verificarsi unicamente nella fase di cantiere, dove la rumorosità di alcune lavorazioni, oltre alla presenza di persone e mezzi, può causare un temporaneo disturbo che induce la fauna a evitare l'area. La durata del disturbo è limitata nel tempo, e dunque reversibile.

### **Impatti attesi nella Fase di Esercizio**

In fase di esercizio l'impatto sulla flora e la vegetazione è correlato e limitato alla porzione di suolo occupato dalle cabine di trasformazione.

Poiché l'installazione dell'impianto avverrà quasi esclusivamente in aree agricole di colture estensive, al termine della vita utile dell'impianto, sarà possibile un perfetto ripristino allo stato originario.

L'impatto sulla fauna locale durante la fase di esercizio è legato a:

1. perimetrazione dell'impianto (presenza della recinzione) che impedisce la libera circolazione della Fauna;
2. presenza dei pali di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Grazie alla realizzazione di sottopassi per la fauna lungo la recinzione che per altro sarà sollevata da terra 20 cm e alla limitata sottrazione di suolo da parte dei pali di sostegno l'entità dell'impatto è da ritenersi del tutto modesta e tollerabile per l'intera componente biotica.

### ***Impatti attesi nella Fase di Dismissione***

Gli impatti in questa fase sono praticamente identici a quelli relativi alla Fase di Cantiere.

#### **7.7.1. Effetti sulla biodiversità**

Uno studio pubblicato di recente dall'Associazione tedesca Neue Energiewirtschaft (BNE) ha esaminato l'influenza degli impianti fotovoltaici a terra sulla biodiversità delle aree occupate. Questione centrale per l'aumento dei progetti solari a terra è rappresentata dalla compatibilità dei concetti di sicurezza climatica, tutela dell'agricoltura e protezione dell'ambiente. A questo scopo lo studio fa un piccolo passo in avanti, affermando che gli impianti fotovoltaici a terra hanno un effetto positivo sulla biodiversità.

Gli autori dello studio, Rolf Peschel, Tim Peschel, Martine Marchand e Jörg Hauke, hanno perseguito l'obiettivo di dimostrare se e in che misura gli impianti fotovoltaici a terra contribuiscono alla biodiversità floristica e faunistica.

Per lo studio è stata valutata la documentazione sulla vegetazione e la fauna di diversi impianti fotovoltaici. Nella maggior parte dei casi, i documenti utilizzati sono riconducibili alla fase autorizzativa del progetto.

Un'approfondita indagine di confronto delle condizioni precedenti e successive all'installazione degli impianti ha permesso di trarre conclusioni significative. È emerso infatti che gli impianti fotovoltaici hanno un effetto positivo sulla biodiversità e il suo aumento nelle aree occupate, in particolare negli spazi tra le file dei moduli.

Lo studio ha analizzato le caratteristiche della vegetazione e la colonizzazione da parte di diversi gruppi animali dei parchi fotovoltaici, alcuni dei quali sono stati descritti dettagliatamente.

Dopo aver valutato i documenti disponibili, sono emersi i seguenti risultati:

- oltre al contributo alla protezione del clima attraverso la produzione di energia rinnovabile, l'aumento della biodiversità della zona interessata, con conseguente aumento del suo valore, fa valutare più che positivamente la destinazione dei terreni all'installazione di impianti fotovoltaici;
- una delle ragioni principali della colonizzazione da parte di diverse specie animali di impianti fotovoltaici a terra è l'utilizzo permanente di un'area estesa a prato stabile negli spazi tra le file dei moduli, condizione che si contrappone fortemente con lo stato dei terreni utilizzati in agricoltura intensiva o per la produzione di energia da biomassa.

#### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

- grazie alla presenza di farfalle, cavallette e uccelli riproduttori, aumenta la biodiversità nell'area interessata e nel paesaggio circostante.
- da evidenziare la differenza di effetto a seconda della distanza, più o meno estesa, tra le file dei moduli. Lo studio ha dimostrato infatti che spazi ampi e soleggiati favoriscono maggiormente l'aumento delle specie e delle densità individuali, in particolare la colonizzazione di insetti, rettili e uccelli riproduttori.
- la valutazione della documentazione ha permesso di individuare anche la differenza tra i piccoli e i grandi impianti e le loro rispettive funzioni. In questo senso, gli impianti più piccoli fungono da "biotopi di pietra", capaci di preservare e ripristinare i corridoi di habitat. Gli impianti fotovoltaici di grandi dimensioni, invece, possono costituire habitat sufficientemente ampi per la conservazione e lo sviluppo di popolazioni di diverse specie animali, come lucertole e uccelli riproduttori.
- di grande importanza sono gli impianti su aree riqualificate, in quanto contribuiscono ad arrestare il susseguirsi della vegetazione, che porta alla perdita di habitat aperti e soleggiati.
- lo studio segnala infine la necessità di ulteriori ricerche, in particolare di monitoraggio della colonizzazione nella fase successiva alla costruzione degli impianti, che renderebbe ancora più evidente l'importanza dei parchi fotovoltaici per le specie e le densità individuali dei diversi gruppi animali.

Lo studio fornisce inoltre indicazioni sul contenuto e la struttura dei futuri studi di monitoraggio, allo scopo di definire standard minimi uniformi per lo sviluppo di nuovi parchi fotovoltaici. Secondo il BNE, lo studio dovrebbe proseguire, includendo sempre più parchi nella valutazione.

A tal fine si cita uno studio preso di riferimento, G. Filiberto, G. Pirrera "*Monitoraggio delle interazioni faunistiche e floristiche negli impianti fotovoltaici*" Atti Congresso SIEP- IALE (Società Italiana per l'Ecologia del Paesaggio – International Association for Landscape Ecology, 2008.

## 7.8. Paesaggio

Nella letteratura scientifica e nei testi normativi le definizioni del concetto di paesaggio sono varie, spesso molto diverse tra loro e diversamente applicabili in una procedura valutativa.

In questo Studio, ogni qualvolta ci si riferisce al paesaggio si vuole intendere il complesso sistema di segni e significati che danno evidenza dell'azione di territorializzazione dei luoghi compiuta dall'uomo di diverse civiltà, nel tempo lungo della storia. Inteso in tal senso, il paesaggio non è solo quello naturale: esiste anche un paesaggio costruito, un paesaggio culturale, un paesaggio urbano, rurale. ecc.

Tutte le precedenti e diverse dimensioni del paesaggio conducono alla concettualizzazione che ne fa la Convenzione Europea del Paesaggio: componente essenziale del contesto di vita delle popolazioni, espressione della diversità del loro comune patrimonio culturale e naturale e fondamento della loro identità.



E' di tutta evidenza che i caratteri descrittivi del paesaggio di qualunque luogo debbano tenere conto delle diverse dimensioni or ora accennate: quella patrimoniale, naturale, culturale e identitaria. Ogni intervento di trasformazione dovrebbe essere compatibile con ciascuna di esse, non necessariamente lasciandola inalterata, ma certamente integrandone le stratificazioni precedenti senza pregiudicarne il suo valore qualitativo; cioè a dire che non deve decrescere il valore patrimoniale del paesaggio, non devono rimanere alterati gli equilibri ecologici delle sue componenti ambientali, non devono risultare compromessi i suoi valori culturali e identitari.

Per quanto attiene invece, agli equilibri ecologici si è già visto nei paragrafi precedenti che gli impatti attesi dell'impianto sulle matrici ambientali sono invero assai limitati e ancor meno relativamente al rischio di incidenti (ad es. incendi e/o sversamenti di liquidi infiammabili, comunque presenti in quantità se non trascurabili, almeno esigue). Infine, gli aspetti patrimoniali: in fase di progettazione si è prestata la massima attenzione alla qualità percettiva del paesaggio risultante dalla trasformazione in progetto.

Per un approfondimento sulla qualità percettiva del paesaggio e l'intervisibilità delle opere si rimanda all'elaborato "*Relazione paesaggistica*".

La realizzazione del progetto dunque non prevede interventi significativi di carattere infrastrutturale, e garantisce la conservazione dell'assetto del territorio non prevedendo movimentazioni di terreno significative che ne modifichino il profilo morfologico, né intervenendo su aree con presenza vegetazionale importante. L'opera inoltre, pur essendo di tipo areale, è per sua natura a carattere temporaneo, in quanto se ne prevede lo smantellamento al termine della fase di esercizio, dando così la possibilità di restituire al paesaggio il suo aspetto originario.

#### ***Impatti attesi nella Fase di Cantiere***

In questa fase non sussistono impatti, tranne che la momentanea presenza di mezzi ed operai nell'area di cantiere.

#### ***Impatti attesi nella Fase di Esercizio***

La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto agri fotovoltaico è determinata dalla intrusione visiva dei pannelli nell'orizzonte di un generico osservatore.

In generale, la visibilità delle strutture risulta ridotta da terra, in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi.

Questi presentano altezze contenute, nel caso specifico meno di 5 m dal piano di campagna (e sono posti in opera su dei tracker ad inseguimento posti su terreni ad andamento pianeggiante).

Come vedremo nel paragrafo relativo alle misure di mitigazione e compensazione sono previste opere di mitigazione atte a ridurre la percezione visiva di ciascun lotto d'impianto. Infatti al fine di minimizzare l'impatto e migliorare l'inserimento ambientale dei pannelli solari si provvederà a creare, nella parte perimetrale dell'impianto non coperta dai pannelli o dalla viabilità interna, una fascia arborea di separazione e mitigazione, ampia 10 m, che maschererà l'impianto a quote pari allo stesso, mentre

grazie ad un inerbimento di tutta la superficie di impianto tramite la coltivazione delle specie erbacee previste, la vista da punti panoramici sarà attenuata dal colore verde dell'erba.

Le suddette misure di mitigazione verranno messe in atto nell'area prima della messa in opera di pannelli fotovoltaici e saranno inoltre mantenute in stato ottimale per tutto il periodo di vita dell'impianto. I frassini posti lungo la scarpata che orla il sito ad Ovest favorirà la schermatura da potenziali punti panoramici presenti nella valle del Trigno in quanto sommano l'effetto schermante a quello offerto dall'alloro e dal mandorlo anch'esso posto a mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'impianto. Nessun impatto previsto per l'elettrodotto invece, ad eccezione della cabina prevista lungo il percorso, comunque sempre posta al margine della viabilità esistente ed opportunamente mascherata da essenze arboree.

### ***Impatti attesi nella Fase di Dimissione***

In questa fase non sussistono impatti, tranne che la momentanea presenza di mezzi ed operai nell'area di cantiere. Ovviamente dopo la dimissione l'impatto atteso sarà positivo in quanto sarà restituito al paesaggio il suo aspetto originario.

## **7.9. Inquinamento luminoso**

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

Nel caso dell'impianto in oggetto gli impatti, sia pur di modesta entità, potrebbero essere determinati dagli impianti di illuminazione del campo che posizionate lungo il perimetro consentono la vigilanza notturna. Il sito sarà dotato di illuminazione a LED collegata al sistema di allarme al fine di garantirne l'accensione in caso di allarme. In particolare le lampade a LED che verranno utilizzate saranno a basso potere luminoso (max 2000 lumen) e in corrispondenza dei percorsi una illuminazione radente, al fine di interferire il meno possibile con le specie faunistiche più sensibili durante le ore notturne e crepuscolari. Verranno eventualmente utilizzati sistemi di illuminazione autoalimentati con pannello fotovoltaico in modo da evitare il consumo di energia prelevata dalla rete nonché per evitare il passaggio di cavi.

## **7.10. Cromatismo, abbagliamento visivo ed effetti sull'avifauna**

Per quanto riguarda le tonalità cromatiche occorre precisare che attualmente sul mercato le aziende produttrici di moduli fotovoltaici utilizzano ormai quasi tutte celle fotovoltaiche in silicio monocristallino e solo alcune realizzano moduli fotovoltaici con diverse tonalità cromatiche (prevalentemente rosso mattone e raramente verde). La disponibilità di moduli fotovoltaici con tonalità rosse o verdi è estremamente ridotta e molto spesso su ordinazione in quantità limitate. Inoltre l'efficienza di questi

moduli di ultima generazione (500-650 W), permette un'occupazione minore di suolo a parità di potenza.

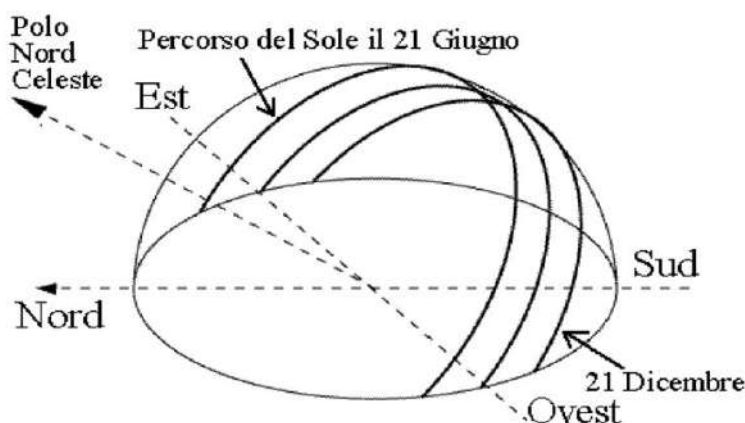
Il cosiddetto fenomeno **effetto lago** può essere associato a quello dell'abbagliamento, ovvero la compromissione temporanea della capacità visiva di un osservatore a seguito dell'improvvisa esposizione ad una intensa sorgente luminosa, che nel caso dell'avifauna migratrice potrebbe confonderla alla pari di uno specchio d'acqua colpito dai raggi solari. La radiazione che può colpire l'osservatore è data dalla somma dell'irraggiamento diretto e di quello diffuso, ossia l'irraggiamento che non giunge al punto di osservazione seguendo un percorso geometricamente diretto a partire dalla fonte luminosa, ma che viene precedentemente riflesso o scomposto.

Considerato l'insieme di un impianto agri fotovoltaico, gli elementi che sicuramente possono generare i fenomeni di abbagliamento più considerevoli sono i moduli fotovoltaici.

Per argomentare il fenomeno dell'abbagliamento generato da moduli fotovoltaici occorre considerare diversi aspetti legati alla loro tecnologia, struttura e orientazione, nonché alle leggi fisiche che regolano la diffusione della luce nell'atmosfera.

Come è ben noto, in conseguenza della rotazione del globo terrestre attorno al proprio asse e del contemporaneo moto di rivoluzione attorno al sole, nell'arco della giornata il disco solare sorge ad est e tramonta ad ovest (ciò in realtà è letteralmente vero solo nei giorni degli equinozi). In questo movimento apparente il disco solare raggiunge il punto più alto nel cielo al mezzogiorno locale e descrive un semicerchio inclinato verso la linea dell'orizzonte tanto più in direzione sud quanto più ci si avvicina al solstizio d'inverno (21 Dicembre) e tanto più in direzione nord quanto più ci si avvicina al solstizio d'estate (21 Giugno).

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 un tale fenomeno. Con l'espressione "perdite di riflesso" si intende l'irraggiamento che viene riflesso dalla superficie di un collettore o di un pannello oppure dalla superficie di una cella solare e che quindi non può più contribuire alla produzione di calore e/o di corrente elettrica.





Movimento apparente del disco solare per un osservatore situato ad una latitudine nord attorno ai 45°.

Per tutte le località situate tra il Tropico del Cancro e il Polo Nord Geografico il disco solare non raggiunge mai lo zenit.

Il componente di un modulo fotovoltaico principalmente causa di riflessione è il rivestimento anteriore del modulo e delle celle solari.

L'insieme delle celle solari costituenti i moduli fotovoltaici di ultima generazione è protetto frontalmente da un vetro temprato anti-riflettente ad alta trasmittanza il quale dà alla superficie del modulo un aspetto opaco, non paragonabile con quello di comuni superfici finestrate.

Al fine di minimizzare la quantità di radiazioni luminose riflesse, inoltre, le singole celle in silicio cristallino sono 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.

Le due immagini dimostrano in modo lampante come, al contrario di un vetro comune (normal glass), il vetro anti-riflesso (Anti-Reflecting glass) che riveste i moduli fotovoltaici (Photo Voltaic Modules) riduca drasticamente la riflessione dei raggi luminosi.

Le stesse molecole componenti l'aria, al pari degli oggetti, danno luogo a fenomeni di assorbimento, riflessione e scomposizione delle radiazioni luminose su di esse incidenti, pertanto, la minoritaria percentuale di luce solare che viene riflessa dalla superficie del modulo fotovoltaico, grazie alla densità ottica dell'aria, è comunque destinata nel corto raggio ad essere ridirezionata, scomposta, ma soprattutto convertita in energia termica.

Da quanto finora esposto in questo paragrafo, nonché dalle osservazioni dirette in parchi fotovoltaici precedentemente citate, si conferma che l'intervento in oggetto non genererà il fenomeno effetto lago

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

in quanto i moduli che saranno utilizzati, grazie alla tecnologia antiriflesso nonché al silicio monocristallino, riducono al massimo la riflessione dei raggi luminosi. Inoltre un altro fattore determinante è dato dall'inerbimento diffuso su tutta l'area di impianto, che contribuirà in modo significativo a rompere l'uniformità cromatica dell'area di impianto occupata dai moduli, riducendo ulteriormente la riflessione residua. Ne consegue che la superficie del campo fotovoltaico apparirà all'avifauna sorvolante più simile ad una fitta zona alberata (tonalità scure), piuttosto che ad uno specchio d'acqua. Oltretutto si consideri che la superficie dei pannelli è quasi sempre ricoperta da polvere, che riduce ulteriormente il riflesso.

Si ricorda inoltre che gli uccelli migratori hanno una miglior memoria a lungo termine rispetto alle specie che rimangono tutto l'anno nel loro ambiente naturale. Questa caratteristica è d'aiuto agli uccelli per non perdere la strada durante il viaggio. Gli uccelli che volano per lunghe distanze usano diversi metodi per mantenere la rotta, dal loro senso dell'odorato al campo magnetico terrestre. Quando si avvicinano alla destinazione finale, tuttavia, cambiano strategia: osservano il paesaggio, cercando punti di riferimento come cespugli o alberi che hanno memorizzato nel corso di viaggi precedenti. Ecco perché gli uccelli ritornano e si fermano anno dopo anno agli stessi siti d'estate, d'inverno e nelle tappe durante i viaggi. Se ne deduce che difficilmente potrebbero essere in ogni caso attratti per una seconda volta da un falso sito attrattivo.

Occorre inoltre evidenziare che non sono gli impianti fotovoltaici a creare problemi per l'avifauna bensì gli impianti solari termodinamici, che presentano caratteristiche tecniche completamente diverse. A portare alla luce il rischio per le specie ornitiche è stato uno studio condotto dal National Fish and Wildlife Forensics Laboratory, in California, dove i grandi impianti termodinamici sono molto diffusi e in via di aumento, soprattutto nel deserto del Sud. Lo staff del centro di ricerca ha ritrovato i corpi di 233 uccelli appartenenti a 71 specie diverse nei pressi di tre grandi impianti solari termodinamici: Ivanpah, Genesis e Dester Sunlight. I reperti sono stati raccolti nel corso di due anni: l'incidenza è tale da lasciar presupporre l'influenza di qualche fattore esterno, che è stata confermata dalle modalità che hanno causato la morte. Lo stato dei corpi degli animali rinvenuti dimostra che gli uccelli sono stati letteralmente bruciati mentre erano ancora in volo. Il fenomeno avviene a causa della rifrazione dei raggi solari da parte degli specchi parabolici, tali da bruciare gli uccelli che sorvolano l'area e che non fanno in tempo a percorrerla per intero per sottrarsi al suo effetto mortale.

Nel caso del terzo impianto, Desert Sunlight, la morte degli uccelli avviene per altre ragioni, ugualmente pericolose: gli uccelli, in volo per lunghe tratte lungo il periodo della migrazione, vengono attratti da quella che sembra una calma superficie d'acqua, come un lago (gli specchi parabolici al contrario dei moduli fotovoltaici hanno un alto potere riflettente), e scendono su di essa per posarvi, ad un punto tale da non riuscire più a sottrarsi alle elevate temperature che caratterizzano l'impianto, venendo bruciati.

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### **7.11. Rumore e vibrazioni**

L'impianto fotovoltaico non è un impianto dal punto di vista acustico rumoroso, e le uniche fonti di rumore a regime sono le ventole di raffreddamento delle cabine inverter e di trasformazione, oltre il rumore di magnetizzazione del trasformatore.

Le cabine di trasformazione sono comunque ben distribuite all'interno del campo agri fotovoltaico e risultano essere posizionate distanti dai confini, da un'analisi preliminare il rumore emesso anche con il rumore di sottofondo, risulta ampiamente trascurabile.

Di notte l'impianto non è funzionante e quindi l'impatto acustico è nullo.

#### ***Impatti attesi nella Fase di Cantiere***

La Fase di cantiere è quella che nel caso del Rumore e delle Vibrazioni produce più impatti, soprattutto a causa dell'utilizzo di diverse macchine operatrici che saranno considerate altrettante fonti sonore.

Tra le macchine operatrici presenti in cantiere possiamo trovare:

1. Camion e/o Tir;
2. Macchina Battipalo e/o Avvitatrice (per la posa dei pali di sostegno);
3. Escavatori per impianto e per elettrodotto

#### ***Impatti attesi nella Fase di Esercizio***

Le uniche sorgenti sonore previste nella fase di esercizio dell'impianto sono i trasformatori e gli inverter entrambe facenti parte della cabina di trasformazione ben distribuite nell'area occupata dall'impianto agri fotovoltaico.

#### ***Impatti attesi nella Fase di Dismissione***

Gli impatti previsti in questa fase sono sostanzialmente identici a quelli indicati per la fase di Cantiere.

## 7.12. Campi elettromagnetici

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

In base ad essa è di particolare rilevanza, per i diversi effetti biologici che ne derivano e quindi per la tutela della salute, la suddivisione in:

1. radiazioni ionizzanti, ossia le onde con frequenza altissima, superiore a 3 milioni di GHz, e dotate di energia sufficiente per ionizzare la materia;
2. radiazioni non ionizzanti (NIR), ovvero le onde con frequenza inferiore a 3 milioni di GHz, che non trasportano un quantitativo di energia sufficiente a ionizzare la materia.

All'interno delle radiazioni non ionizzanti si adotta una ulteriore distinzione in base alla frequenza di emissione:

1. campi elettromagnetici a bassa frequenza o ELF: (0 - 300 Hz), le cui sorgenti più comuni comprendono ad esempio gli elettrodomestici e le cabine di trasformazione, gli elettrodomestici, i computer.
2. campi elettromagnetici ad alta frequenza o a radiofrequenza RF: (300 Hz - 300 GHz), le cui sorgenti principali sono i radar, gli impianti di telecomunicazione, i telefoni cellulari e le loro stazioni radio base.

Nell'Elaborato “*RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI E DIMENSIONAMENTO CAVI MT E BT*” il tema è già stato ampiamente trattato.

### ***Impatti attesi nella Fase di Cantiere***

Durante la fase di cantiere il rischio di esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete sarà limitato in quanto nessuna delle attività previste genererà campi elettromagnetici. Comunque la presenza di linee aeree di MT ed BT che attraversano l'area produrranno una certa esposizione al fenomeno.

### ***Impatti attesi nella Fase di Esercizio***

Nella Fase di Esercizio gli impatti dal punto di vista dei Campi Elettromagnetici sono dovuti alle seguenti apparecchiature elettriche:

1. campo Fotovoltaico (Moduli Fotovoltaici);
2. inverter;
3. gli elettrodomestici di Media ed Alta Tensione (MT - BT);
4. le Cabine di trasformazione BT/MT.

Le rimanenti componenti dell'impianto (sezione BT, apparecchiature del sistema di controllo, etc) sono state giudicate non significative dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, pertanto non sono trattate ai fini della valutazione.

La limitazione dell'accesso all'impianto a persone non autorizzate e la ridotta presenza di potenziali ricettori garantisce ampiamente di rispettare la distanza di sicurezza tra persone e sorgenti di campi elettromagnetici.

Anche le opere utili per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale rispettano in ogni punto i massimi standard di sicurezza e i limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione da campi elettromagnetici.

L'impatto sulla salute pubblica delle radiazioni elettromagnetiche è da ritenersi, pertanto trascurabile.

Si rimanda all'elaborato "*RELAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI E DIMENSIONAMENTO CAVI MT E BT*" per una stima di dettaglio degli impatti.

### ***Impatti attesi nella Fase di Dimissione***

Sono pressoché gli stessi di quelli presenti nella fase di cantiere.

### **7.13. Rifiuti**

L'esercizio dell'impianto agri fotovoltaico non comporta produzione di rifiuti o sostanze pericolose di alcun genere; tale evenienza è circoscritta all'arco temporale relativo alla messa in opera dell'impianto.

### ***Impatti attesi nella Fase di Cantiere***

Durante la fase di realizzazione dell'impianto, dal momento che tutti i componenti utilizzati sono di tipo prefabbricato, le quantità di rifiuti prodotte saranno del tutto modeste e qualitativamente classificabili come rifiuti non pericolosi, in quanto originati prevalentemente da imballaggi. Tali rifiuti verranno conferiti in idonei impianti di smaltimento o recupero, ai sensi delle disposizioni delle norme.

I materiali di risulta provenienti dal movimento terra, o dagli eventuali splateamenti, o dagli scavi a sezione obbligata per la posa dei cavidotti saranno ricollocati nel sito essendo quantitativi minimi. Non sussiste invece la necessità, di realizzare stoccaggio di lubrificanti o combustibili a servizio dei mezzi impiegati nella messa in opera dell'impianto in quanto il rifornimento dei mezzi meccanici verrà effettuato esternamente all'area di cantiere o in aree appositamente predisposte e circoscritte all'interno del cantiere; inoltre le modalità operative degli stessi mezzi sono tali da rendere alquanto improbabile la perdita di idrocarburi durante le operazioni di movimentazione.

### ***Impatti attesi nella Fase di Esercizio***

Durante la fase di esercizio dell'impianto invece, le operazioni di manutenzione ordinaria prevista, verranno sempre eseguite senza la produzione di rifiuti difficili da smaltire. Infatti, quando periodicamente si provvederà alla potatura degli alberi e delle piante utilizzate per schermare



visivamente l'impianto, il materiale di sfalcio sarà smaltito come materiale organico per la produzione di compost da utilizzare come fertilizzante naturale per le colture prodotte.

### **Impatti attesi nella Fase di Dimissione**

L'ultima fase che interesserà l'area dell'impianto, anch'essa di durata limitata, sarà quella relativa alla dismissione dello stesso. In tale fase, si effettueranno tutte le opere necessarie alla rimozione dei pannelli fotovoltaici e della struttura di supporto, al trasporto dei materiali ad appositi centri di recupero. I materiali di base quali l'alluminio, il silicio, o il vetro, saranno totalmente riciclati e riutilizzati sotto altre fonti (vedasi paragrafo 6.3).

### **7.14. Cumulo con altri progetti**

All'interno del raggio di 1000 m analizzato, come riportato dal relativo stralcio della carta dell'effetto cumulativo in allegato, sono stati individuati i seguenti progetti/impianti:

- Impianto Ipotenusia s.r.l. - A Nord del sito in oggetto;
- Impianto New Solar 2 s.r.l. - a sud del sito in oggetto.

Viene evidenziato che nell'area considerata si ravvede la presenza di edifici agricoli e si rinvencono tracce di attività estrattiva pregressa, di cui non si è trovata fonte sui siti dove sono pubblicati gli iter autorizzativi regionali delle regioni Molise e Abruzzo e del sito del Ministero della Transizione Ecologica.

Nella seguente immagine sono elencati gli impianti individuati nell'intorno di quello di progetto denominato Apidor di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia.



*Carta con ubicazione del sito in oggetto (cerchio verde) ed ubicazione degli impianti individuati (punti gialli).*

Come previsto in progetto, lungo il perimetro dell'area che ospiterà l'impianto agri fotovoltaico, per una fascia di 10,00 metri dal confine di proprietà verranno posti a dimora mandorli, alloro e frassini.

La scelta di tale specie consentirà di ottenere un completo mascheramento dell'area d'impianto creando nelle fasce di perfetta mitigazione sul territorio. Si specifica che i frassini che si porranno lungo la scarpata che è presente ad ovest permetteranno di mettere in atto una sistemazione naturalistica che punta a stabilizzare la scarpata scongiurando un arretramento verso monte, oltre che ad aggiungersi alle file di Mandorli ed alloro che saranno posti perimetralmente all'impianto: questo aumenterà la schermatura per favorire un'integrazione maggiore dell'impianto rispetto al paesaggio che viene percepito dalla vallata (Lato San Salvo).

Alla luce di quanto sopra esposto si ritiene che il progetto oggetto di studio sia compatibile con il contesto paesaggistico esistente e non apporta effetti cumulativi negativi apprezzabili nel territorio in cui esso verrà realizzato per le seguenti motivazioni:

- non modifica la morfologia del suolo né la compagine vegetale;
- non altera in maniera significativa l'impatto visivo esistente;
- non altera la conservazione dell'ambiente e lo sviluppo antropico;
- attiva delle azioni di sviluppo economico e sociale compatibili;
- opera con finalità globale, mirando cioè a ricercare, promuovere e sostenere una convivenza compatibile fra ecosistema naturale ed ecosistema umano, nella reciproca salvaguardia dei diritti territoriali di mantenimento, evoluzione e sviluppo;
- raffigura per il comprensorio una strategia coerente con il contesto ambientale e territoriale, spaziale e temporale, rispettando contenuti di interesse fisico, naturalistico paesaggistico, ambientale, economico, sociale e antropologico da cui non prescinde dalla conoscenza degli strumenti operativi e degli obiettivi già definiti per il territorio in esame. Bisogna tenere in considerazione degli apporti positivi, nel breve e nel lungo periodo, che comporta l'utilizzo di fonti rinnovabili naturali per la produzione di energia elettrica con metodi sostenibili quali sono gli impianti agri fotovoltaici. In sintesi, l'impianto agri fotovoltaico denominato APIDOR non genera effetti cumulativi apprezzabili per il contesto territoriale in cui lo stesso verrà realizzato.

#### **7.14.1. Analisi dell'impatto cumulativo sulla avifauna migratrice**

Non escludendo la possibilità di passaggi di avifauna migratrice sul territorio indagato nel presente studio, si può affermare che il cosiddetto effetto lago è da ritenersi un fenomeno alquanto improbabile. A tal riguardo si cita lo studio *G. Filiberto, G. Pirrera "Monitoraggio delle interazioni faunistiche e floristiche negli impianti fotovoltaici" Atti Congresso SIEP-IALE (Società Italiana per l'Ecologia del Paesaggio – International Association for Landscape Ecology, 2008)*. Grazie alle osservazioni dirette condotte è stato possibile constatare che l'avifauna stanziale e in alcuni casi anche migratrice non veniva affatto attratta dai campi fotovoltaici presi in osservazione, tuttavia un aspetto interessante rilevato consisteva nell'utilizzo delle strutture di sostegno dei moduli da parte di molte specie di passeriformi per creare il proprio nido.

#### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

All'interno di un parco fotovoltaico non solo l'avifauna, ma anche piccoli mammiferi trovano un luogo sicuro da predatori, nonché riparo da intemperie e foraggiamento (privo di sostanze chimiche utilizzate in agricoltura, quali ad esempio fitofarmaci e ammendanti).

#### **7.15. Fattori socioeconomici**

La realizzazione di un impianto agri fotovoltaico ha sicuramente ricadute sociali inferiori a qualsiasi altro impianto di produzione d'energia, rinnovabile e non. La caratteristica di questi impianti è sicuramente il bassissimo impatto sul territorio con conseguenti scarse o nulle ripercussioni sulla popolazione, infatti non si riscontrano problemi legati all'inquinamento acustico, non si hanno emissioni nocive, non si ha la generazione di campi elettromagnetici nocivi e inoltre i moduli non hanno alcun impatto radioattivo. Tutti questi fattori fanno sì che sia possibile vivere o lavorare in prossimità del generatore fotovoltaico senza disturbi psico-fisici ad esso legati. Si deve inoltre sottolineare come il cantiere adibito alla posa in opera dell'impianto sia di modeste dimensioni e che esso non modifica in alcun modo la natura del terreno, tutte le attività svolte infatti sono reversibili e non invasive.

#### **7.16. Rischi per la sicurezza degli operai e del personale**

I rischi per la sicurezza degli operai e del personale che verranno impegnati nella realizzazione dell'impianto in oggetto possono essere così riassunti:

1. pericolo di caduta all'interno di scavi a sezione obbligata (cavidotti MT);
2. pericoli di elettrocuzione (contatti diretti ed indiretti) nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico e nelle prove degli impianti elettrici di alimentazione degli apparati in campo (nelle fasi di prova e collaudo);
3. pericolo di caduta da altezze rilevanti, durante il montaggio delle strutture prefabbricate (cabine di trasformazione, consegna e inverter);
4. pericoli di schiacciamento, infortuni, traumi cranici durante le fasi di movimentazione materiali a mano e con mezzi meccanici.

La fase di cantiere sarà gestita in accordo con le norme vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sarà organizzata secondo un Piano Operativo di Sicurezza e un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

#### **7.17. Salute pubblica**

La realizzazione e l'esercizio dell'impianto agri fotovoltaico non avranno impatti sulla salute pubblica, in quanto:

1. l'impianto è distante da potenziali ricettori sensibili
2. non si utilizzano sostanze tossiche o cancerogene
3. non si utilizzano sostanze combustibili, deflagranti o esplosivi

#### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

4. non si utilizzano gas o vapori
5. non si utilizzano sostanze o materiali radioattivi
6. non ci sono emissioni in atmosfera, acustiche o elettromagnetiche.

Un impatto positivo sulla salute pubblica in senso generale si avrà dalle emissioni evitate, come già descritto. L'impatto pertanto si ritiene trascurabile o nullo.

### 7.18. Rischio di incidenti

Le lavorazioni necessarie per l'installazione dell'impianto agri fotovoltaico e delle opere connesse ricadono nella normale pratica dell'ingegneria civile, con l'eccezione dei lavori relativi alla parte elettrica del progetto, che attengono all'ingegneria impiantistica.

In entrambe i casi non comportano rischi particolari che possano dare luogo ad incidenti, né l'utilizzo di materiali tossici, esplosivi o infiammabili. La fase di cantiere sarà gestita in accordo con le norme vigenti in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e sarà organizzata secondo un Piano Operativo di Sicurezza e un Piano di Sicurezza e Coordinamento. La fase di esercizio dell'impianto agri fotovoltaico non comporta rischio di incidenti per i seguenti motivi:

1. assenza di materiali infiammabili;
2. assenza di gas o sostanze volatili tossiche;
3. assenza di gas o sostanze volatili infiammabili;
4. assenza di gas, composti e sostanze volatili esplosivi;
5. assenza di materiali lisciviabili;
6. assenza di stoccaggi liquidi.

Inoltre, dalla casistica incidentale di impianti già in esercizio, si riscontra una percentuale pressoché nulla di eventi, con le poche eccezioni di incendi in magazzini di stoccaggio di materiali elettrici (pannelli, cablaggi ecc...).

Le tipologie di guasto di un impianto a pannelli fissi sono sostanzialmente di due tipi: meccanico ed elettrico.

I guasti di tipo meccanico comprendono la rottura del pannello o di parti del supporto, e non provocano rilascio di sostanze estranee nell'ambiente essendo solidi pressoché inerti.

I guasti di tipo elettrico comprendono una serie di possibilità che portano in generale alla rottura del mezzo dielettrico (condensatori bruciati, cavi fusi, quadri danneggiati,...) per sovratensioni, cortocircuiti e scariche elettrostatiche in genere.

L'impianto non risulta vulnerabile di per sé a calamità o eventi naturali eccezionali, e la sua distanza da centri abitati elimina ogni potenziale interazione.

La tipologia delle strutture e della tecnologia adottata eliminano la vulnerabilità dell'impianto a eventi sismici (non sono previste edificazioni o presenza di strutture che possono causare crolli), inondazioni (la struttura elettrica dell'impianto è dotata di sistemi di protezione e disconnessione ridondanti), trombe d'aria (le strutture sono certificate per resistere a venti di notevole intensità senza perdere la propria integrità strutturale), incendi (non sono presenti composti o sostanze infiammabili).

### 7.19. Individuazione dei fattori di impatto ambientale significativi

Come abbiamo visto nei capitoli precedenti l'obiettivo del S.I.A. è quello di integrare le informazioni sul territorio già contenute nel progetto, al fine di consentire l'individuazione delle caratteristiche ambientali generali dell'area in esame, in relazione sia alla pianificazione vigente ed ai vincoli presenti nell'area sia alle problematiche di tipo ambientale, individuando le eventuali misure di mitigazione e compensazione.

Nella check-list che segue vengono riepilogati i seguenti aspetti:

1. unità ecosistemiche vulnerabili;
2. aree vincolate o soggette a normativa di tutela;
3. unità idrogeomorfologiche vulnerabili;
4. aree vulnerabili in ragione delle presenze antropiche.

Per ciascun aspetto sono state prese in esame le singole componenti ambientali, e, per ciascuna di esse, è indicato se e in che misura è presente. Laddove è risultato presente un impatto, è stato dato un giudizio sulla gravità utilizzando una scala di valori da 1 a 3, dove:

1. 1: impatto presente ma di scarsa gravità;
2. 2: impatto presente con gravità media;
3. 3: impatto con forte gravità.

UNITA' ECOSISTEMICHE VULNERABILI	Presenza	Gravità
UNITA' IDRO GEOMORFOLOGICHE VULNERABILI	Presenza	Gravità
Corpi idrici importanti per gli usi del territorio attraversati o direttamente interessati dal progetto	NO	
Corpi idrici ricettori delle acque scolanti dalle aree interessate dal progetto	NO	
Zone con acclività > 10% oggetto di sbancamenti da parte del progetto	NO	
Aree a dissesto idrogeologico attuale o potenziale (franosità, ecc) interferite dal progetto	SI	1
Aree a rischio idrogeologico (esondazioni, valanghe, subsidenza, ecc.) interferite dal progetto	NO	
Aree a rischio geologico (faglie, rischio sismico, vulcanismo) nell'area vasta di progetto	NO	
Zone con falde acquifere superficiali e/o falde profonde importanti per l'approvvigionamento idropotabile	NO	
Zone con presenza di acquiferi strategici per l'approvvigionamento idropotabile	NO	
Pozzi esistenti entro 200 m dal perimetro del progetto	NO	
Sorgenti e fonti idrotermali esistenti potenzialmente interferite dal progetto	NO	
Altre aree vulnerabili dal punto di vista idro-geomorfologico	SI	1
AREE VULNERABILI IN RAGIONE DELLE PRESENZE ANTROPICHE	Presenza	Gravità
Abitazioni presenti entro 100 m dalle aree di progetto	NO	
Abitazioni presenti entro 500 m dalle aree di progetto	NO	
Aree agricole consumate dal progetto (m2)	SI	1

Aree con coltivazione di prodotti destinati direttamente o indirettamente all'alimentazione umana interferite dal progetto	SI	1
Aree agricole di particolare pregio agronomico (vigneti doc, uliveti, ecc.) interferite dal progetto	SI	1
Zone con elevati livelli attuali di inquinamento atmosferico nell'area vasta del progetto	NO	
Zone con elevati livelli attuali di inquinamento da rumore interferite dal progetto	NO	
Corpi idrici già significativamente inquinati sotto il profilo dell'utilizzo delle risorse idriche interferiti dal progetto	NO	
Corpi idrici già significativamente inquinati sotto il profilo igienico-sanitario interferiti dal progetto	NO	
Zone a forte densità demografica	NO	
Centri abitati ed unità abitative in genere interferite dal progetto	NO	
Zone di importanza paesaggistica, ancorché non tutelate	NO	
Zone di importanza storica, culturale o archeologica, anche se non tutelate	NO	
Altre aree vulnerabili in ragione delle presenze antropiche	NO	
<b>Aree naturali consumate con vegetazione arboreo-arbustiva</b>	NO	
<b>Ecosistemi montani di alta e medio-alta quota interferiti</b>	NO	
<b>Laghi interferiti</b>	NO	
<b>Corsi d'acqua con caratteristiche di naturalità interferiti dal progetto</b>	NO	
<b>Fasce di pertinenza fluviale interferite dal progetto</b>	SI	1
<b>Zone umide interferite dal progetto</b>	NO	
<b>Zone costiere con caratteristiche di naturalità interferite dal progetto</b>	NO	
<b>Totale aree naturali consumate non caratterizzate da vegetazione arboreo-arbustiva (mq)</b>	NO	
<b>Ambiti con presenza di specie tutelate ai sensi del DPR 357/97 (habitat naturali)</b>	NO	
<b>Altre zone di interesse naturalistico o ecosistemico individuate dal SIA (corridoi biologici, microhabitat di interesse, ecc.) interferite dal progetto</b>	NO	
<b>Spazi aperti extraurbani interferiti dal progetto in zone fortemente antropizzate, il cui sbarramento eliminerebbe i livelli residui di permeabilità ecologica</b>	NO	
<b>Altri elementi di interesse naturalistico-ecosistemico interferiti dal progetto</b>	NO	

Sulla base di quanto fin qui esposto e con l'ausilio delle suddette check list sono stati individuati i principali fattori di impatto ambientale, vale a dire le azioni che influiscono sull'ambiente causando degli impatti ambientali. I fattori di impatto ambientale relativi all'impianto si distinguono in due gruppi, quelli relativi al sito su cui dovrà sorgere e quelli relativi alle caratteristiche dell'impianto stesso.

## FATTORI DI IMPATTO AMBIENTALE

### 1. Fattori caratterizzanti il sito

1. Uso attuale del suolo
2. Esposizione (visibilità)
3. Distanza dagli agglomerati urbani
4. Sistema viario
5. Piovosità
6. Idrografia superficiale

## Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

## 2. Fattori caratterizzanti l'impianto

1. Potenza dell'impianto
2. Estensione impianto
3. Modalità di installazione e caratteristiche dei supporti de pannelli
4. Effetto cumulativo con altri impianti similari
5. Durata installazione
6. Emissioni di CO<sub>2</sub> evitate/risparmiate
7. Affidabilità impianti
8. Occupazione addetti

### 7.19.1. Stima dei fattori e determinazione dell'influenza ponderale di ciascun fattore sulle singole componenti ambientali

Per giudicare se un particolare fattore presenta un impatto significativo occorre tenere presente molteplici aspetti valutando oltre l'entità dell'impatto anche la sua estensione spaziale e temporale, la probabilità o la certezza che l'impatto avvenga, l'esistenza di norme che impongono standard qualitativi, ecc.

Per poter effettuare una stima dei singoli fattori si sono presi in considerazione, per ciascuno di essi, i casi più rappresentativi di differenti situazioni. A ciascuno di tali casi è stato assegnato un valore ("magnitudo") compreso tra 1 e 10, in modo che ad 1 corrisponda il minimo danno ed a 10 il massimo; si fa osservare che non si è previsto per nessuna situazione il valore zero, poiché si è ritenuto inevitabile un qualche impatto sull'ambiente, sia pure minimo, per ciascun fattore preso in considerazione.

I criteri seguiti per l'assegnazione delle "magnitudo" risultano formulati sulla base di esperienze nel settore specifico nonché dei dati di esercizio di impianti similari e della normativa vigente in materia ambientale.

Tabella dei valori delle stime di magnitudo dei singoli fattori

FATTORI	STATO	MAGNITUDO
	Area naturale	8-10
uso attuale del suolo	area semi naturale	5-7
	area urbanizzata	2-4
	Area industriale	1
Visibilità	Visibile da punti panoramici	8-10
	Visibile da centri urbani	5-7
	Visibile da strade principali	2-4
	Non visibile	1
Distanza dagli agglomerati urbani	< 500 m	8-10
	500 – 1000 m	5-7
	1001 – 2000 m	2-4
	> 2000 m	1
Sistema viario	Strade ad alta densità che interessano centri urbani	8-10
	Strade che interessano aree residenziali	4-7
	Strade che interessano zone industriali	3-6
	Strade suburbane	2-1
Piovosità	Zona molto piovosa	6-10
	Zona poco piovosa	5-1
Idrografia superficiale	Distanza corso d'acqua < 100 m	7-10
	Distanza corso d'acqua 100 – 500 m	6-3
	Distanza corso d'acqua > 500 m	2-1
Potenza dell'impianto	Grande impianto > 10.000 kWp	6-10
	Medio impianto 100 kWp – 10.000 kWp	5-3
	Piccolo impianto < 1000 kWp	2-1
Estensione impianto	> 30 ha	6-10
	10 ha -30 ha	5-4
	2 ha-10 ha	3-2
	< 2ha	1
Modalità installazione moduli	Irreversibilità o parziale trasformazione	7-10
	Reversibilità trasformazione	6-4
	Reversibilità trasformazione/contestuale utilizzo dell'area	3-1
Effetto cumulativo con altri progetti similari	Presenza di altri impianti grande potenza	7-10
	Presenza di altri impianti grande potenza	6-3
	Presenza di altri impianti grande potenza	2-1
Durata installazione	Permanente	10
	A lungo termine (15-30 anni)	5-3



	A breve termine (< 15 anni)	
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitata/risparmiata	< 300 t/a	8-10
	300-800 t/a	4-7
	801-10.000 t/a	6-3
	> 10.000 t/a	2-1
Affidabilità impianti	sufficiente	7-10
	media	3-6
	elevata	1-2
Occupazione addetti	sufficiente	7-10
	media	3-6
	elevata	1-2

Per misurare e valutare i singoli impatti si sono assegnati a ciascuno di essi due valori, uno detto coefficiente di importanza relativa o “magnitudo”, che esprime l’importanza dell’impatto sulla singola componente ambientale, e l’altro, detto “coefficiente di importanza assoluta”, che esprime l’importanza del singolo impatto rispetto agli altri.

Sulla base di quanto riportato in tale tabella è stata effettuata la stima dei singoli fattori di impatto ambientale relativamente al caso in esame: i valori delle “magnitudo” corrispondenti a ciascun fattore sono riportati nella seguente tabella:

Tabella dei valori delle “magnitudo” corrispondenti a ciascun fattore

FATTORI	MAGNITUDO
Uso attuale del suolo	5
Visibilità	3
Distanza dagli agglomerati urbani	1
Sistema viario	2
Piovosità	3
Idrografia superficiale	5
Potenza dell’impianto	7
Estensione impianto	5
Modalità installazione moduli	1
Effetto cumulativo con impianti simili	2
Durata installazione	4
Emissioni di CO <sub>2</sub> evitata/risparmiata	8
Affidabilità impianti	1
Occupazione addetti	4
<b>SOMMANO</b>	<b>43</b>

Per quanto riguarda il coefficiente di importanza assoluta così come sopra definito, anziché assegnare un valore, si assegna un livello di correlazione tra ciascuna componente ambientale e i singoli fattori. Si utilizzano 3 livelli di correlazione e si pone inoltre pari a 10 la somma dei valori delle influenze relative a tutti i fattori sulla singola componente:

A - correlazione elevata = influenza massima

B - correlazione intermedia = influenza media

C - correlazione bassa = influenza minima

D - assenza di correlazione = influenza nulla tale che risulti:

$$A = 2B$$

$$B = 2C$$

$$\sum A + \sum B + \sum C = 1$$

Il metodo per la determinazione dell'influenza ponderale (importanza) utilizzato è quello indicato dall'Istituto Battelle (N. Dee et Al., 1972) che prevede una tecnica di confronto a coppie (matrice consistente) dei parametri, in modo da determinare l'importanza relativa a due a due (L. Fanizzi et Al., 2010).

Sulla base di tale metodologia sono stati rappresentati i risultati conseguiti tramite la matrice di 8 righe che rappresentano le componenti ambientali e 14 colonne che rappresentano invece i fattori d'impatto ambientali di seguito riportata. Tale matrice evidenzia che la potenza dell'impianto, la sua distanza dai centri abitati e la destinazione del suolo sono i fattori che hanno influenza sul maggior numero di componenti ambientali.

Componenti ambientali	Fattori	Uso attuale del suolo	Visibilità	Distanza degli agglomerati urbani	Sistema viario	Piovosità	Idrografia superficiale	Potenza impianto	Estensione impianto	Modalità installazione moduli	Effetto cumulativo	Durata installazione	Emissioni evitate	Affidabilità impianto	Occupazione addetti
Magnitudo		5	3	1	2	3	2	5	5	1	2	4	1	8	4
Estetica	Livello corr.	A	B	C	C	D	B	A	B	B	A	B	D	D	D
	valore inf.	0,18	0,09	0,04	0,09	0,00	0,09	0,18	0,18	0,09	0,18	0,09	0,00	0,00	0,00
Destinazione del territorio	Livello corr.	A	A	C	B	C	C	C	B	C	A	B	A*	D	C*
	valore inf.	0,21	0,21	0,05	0,11	0,05	0,05	0,05	0,11	0,05	0,21	0,11	-0,21	0,00	-0,05
Livello di rumorosità	Livello corr.	B	D	D	B	D	D	C	D	B	D	C	D	D	D
	valore inf.	0,17	0,00	0,00	0,17	0,00	0,00	0,08	0,00	0,17	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00
Radiazioni elettromagnetiche	Livello corr.	C	D	D	D	D	D	C	D	D	C	C	D	C	D
	valore inf.	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	0,05	0,00	0,05	0,00
Qualità dell'aria	Livello corr.	A	D	C	A	C	D	A	C	C	D	A	A*	D	D
	valore inf.	0,36	0,00	0,09	0,36	0,09	0,00	0,36	0,09	0,09	0,00	0,36	-0,36	0,00	0,00
Qualità di acqua e suolo	Livello corr.	B	D	D	D	B	B	C	C	C	D	C	D	D	D
	valore inf.	0,25	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,12	0,12	0,12	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
Salute pubblica	Livello corr.	C	D	C	C	D	D	C	C	C	D	C	A*	C	C
	valore inf.	0,09	0,00	0,09	0,09	0,00	0,00	0,09	0,09	0,09	0,00	0,09	-0,36	0,09	0,09
Rel. Socio-economiche	Livello corr.	B*	D	C*	B	D	D	B	C	D	D	C	A*	C*	A*
	valore inf.	-0,11	0,00	-0,05	0,11	0,00	0,00	0,11	0,05	0,00	0,00	0,05	-0,22	-0,05	-0,22

Tabella della Matrice degli impatti

### 7.19.2. Valutazione degli impatti elementari e dell'impatto globale

Definendo con **Pi** l'influenza ponderale del fattore i-esimo sulla singola componente ambientale e con **Mi** le "magnitudo" del fattore i-esimo, il prodotto:

$$Pi * Mi * 10$$

fornisce una valutazione del contributo all'impatto sulla singola componente, dovuto al singolo fattore i-esimo; mentre ciascun impatto elementare è stato determinato tramite la seguente espressione:

$$Ie = S * (Pi * Mi * 10)$$

dove **Ie** rappresenta l'impatto elementare su ciascuna componente ambientale e **Pi** e **Mi** hanno il significato precedentemente definito. L'impatto complessivo dell'opera sul sistema ambientale è stato determinato come somma dei singoli impatti elementari, relativi alle singole componenti.

I valori degli impatti elementari e dell'impatto complessivo sono riportati nella seguente tabella:

Tabella dei valori degli impatti elementari e dell'impatto complessivo

COMPONENTI AMBIENTALI	IMPATTI ELEMENTARI
Uso del suolo	60,00
Visibilità	9,00
distanza agglomerati urbani	2,20
sistema viario	33,60
piovosità	11,70
idrologia superficiale	7,80
potenza impianto	52,00
estensione impianto	32,00
mod. installazione moduli	6,10
effetto cumulativo	8,80
durata installazione	38,00
emissioni evitate	-11,50
affidabilità impianto	7,20
occupazione addetti	-7,20
<b>IMPATTO COMPLESSIVO</b>	<b>249,70</b>

Sulla base delle valutazioni scaturite dalla matrice e considerando i massimi e i minimi valori assumibili dalla magnitudo è possibile individuare il valore minimo d'impatto pari a 80 e quello massimo pari a 800. Rapportando tali valori ad una scala da 1 a 100 si individuano i seguenti intervalli di classificazione:

valori d'impatto	80	200	400	600	800
Valori d'impatto	80	200	400	600	800
Normalizzazione	1	25	50	75	100
Livelli di classificazione					

Intervalli di classificazione

Per l'impianto proposto il valore complessivo dell'impatto è pari a **249,70** e pertanto si colloca nella fascia "**Medio**".

## 8. ANALISI COSTI/BENEFICI

### 8.1. Producibilità Energetica

Il calcolo dell'energia producibile dall'impianto agri fotovoltaico è stato effettuato utilizzando il programma PVsyst vers.7.2.8, realizzato dall'università di Ginevra e comunemente utilizzato dalle primarie società operanti nel settore delle energie rinnovabili, nonché dal mondo bancario che eroga i project finance dei progetti in costruzione. I risultati di calcolo si riassumono nella tabella seguente.

Tabella di Producibilità attesa dall'impianto fotovoltaico

Energia Prodotta [MWh / anno]	Produzione specifica [kWh / kW / anno]
19.317,00	1.548,00

Le producibilità sono al netto di tutte le perdite, pertanto i risultati della tabella di cui sopra sono da intendersi come l'energia effettivamente consegnata alla RTN.

Sono stati considerati i seguenti fattori:

1. radiazione solare incidente sulla superficie dei moduli fotovoltaici, che è legata alla latitudine del sito ed alla riflettanza della superficie antistante i moduli fotovoltaici. Inoltre dipende dall'angolo di inclinazione e di orientazione dei moduli stessi.
2. temperatura ambiente (media giornaliera su base mensile);
3. perdite di ombreggiamento ombre vicine (per esempio tracker) ed ombre lontane (orografia);

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

4. perdite per basso irraggiamento (la tensione delle stringhe è minore della minima tensione di funzionamento dell'inverter);
5. caratteristiche dei moduli fotovoltaici (perdite per qualità modulo e LID) e prestazioni delle stringhe fotovoltaiche;
6. perdite per disaccoppiamento (o "mismatch");
7. perdite ohmiche di cablaggio (cavi DC);
8. perdite inverter (efficienza di conversione per superamento Pmax);
9. perdite consumi ausiliari e di trasmissione energia (perdite ohmiche AC e trasformatori bt/MT);
10. perdite per sporco sui moduli.

## 8.2. Costi

Al fine di quantificare i costi per la realizzazione dell'impianto oggetto di studio, bisogna tenere conto delle seguenti voci riferite alla fase esecutiva:

1. progettazione e sviluppo del progetto
2. materiali e componenti;
3. opere civili;
4. montaggi meccanici;
5. montaggi elettrici;
6. direzione dei lavori;
7. collaudo e certificazione.

Inoltre, a queste voci di costo bisogna aggiungere:

1. i costi finanziari e assicurativi (variabili in relazione alle capacità imprenditoriali e alla solidità dell'investitore);
2. i costi legati alla manutenzione, sia ordinaria che straordinaria;
3. i costi del personale, stimabili, tra amministrativi, manutentori, quadri, ecc., in non meno di una decina di unità.

Un impianto fotovoltaico è dunque costituito da differenti componenti che determinano il valore complessivo dell'investimento. In genere, sia per impianti di piccole, medie o grandi dimensioni, il costo dei moduli rappresenta la principale spesa d'investimento. Anche il sistema di fissaggio, il cablaggio e il montaggio rappresentano, dopo i moduli, le unità di costo con la maggiore incidenza sul prezzo dell'impianto.

I principali costi per un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni collegato in media tensione sono:

1. Moduli fotovoltaici
2. Inverter
3. Montaggio e trasporto
4. Sistemi di fissaggio
5. Cavi e altro

Progettazione Per quanto concerne la ripartizione dei costi in un impianto di grandi dimensioni si può notare la maggiore incidenza dei moduli (in percentuale) sul costo complessivo dell'impianto.

Passando da un impianto piccolo ad uno più grande si verifica una riduzione della percentuale dei costi dovuti al montaggio e alla progettazione. Questo è dovuto al fatto per cui i costi legati al montaggio e alla progettazione non aumentano in maniera proporzionale alle dimensioni dell'impianto.

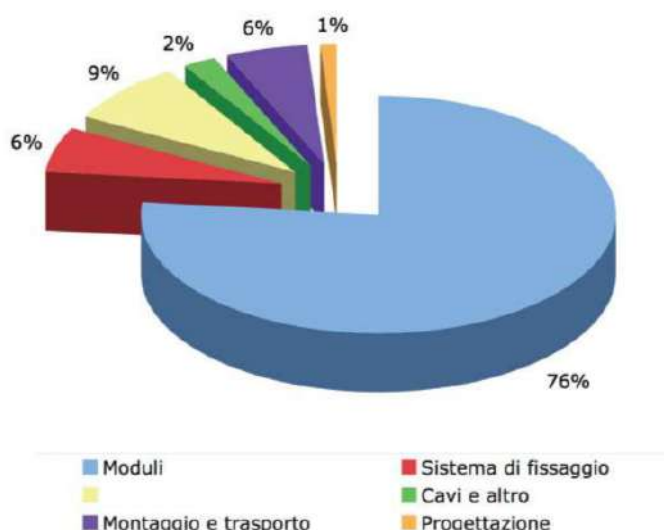
Attualmente il costo per un impianto di grandi dimensioni con accumulo si aggira intorno ai 500 euro/kW. Il costo annuo di manutenzione dell'impianto è abbastanza basso. Normalmente nelle analisi economiche si stima in circa lo 0.5% del costo complessivo dell'impianto, da conteggiare su tutto l'arco di vita del sistema (convenzionalmente fissato in 20-25 anni). In questo valore sono anche compresi eventuali costi di manutenzione straordinaria, dovuti alla sostituzione di qualche componente dell'impianto.

Il prezzo dell'energia fotovoltaica dipende sostanzialmente dall'ammontare dell'investimento, dal tasso d'interesse del prestito, dalla durata di vita e dal potenziale di produzione dell'impianto. In genere si considera una durata di vita di 25-30 anni. La potenza di produzione di un impianto varia invece con la latitudine e l'orizzonte (ore di sole) e con la posizione dei moduli (angolo di incidenza dei raggi solari). Anche il tasso di interesse del prestito può variare. Di conseguenza la sua incidenza sul prezzo dell'energia risulta differente a seconda del suo valore.

Il costo complessivo dell'impianto comprende l'ammontare dell'investimento iniziale (costo iniziale) sommato all'importo totale degli interessi da pagare sul prestito.

Alla luce delle voci sopra riportate, approssimativamente è stato calcolato un costo di 8.964.209 compreso iva €.

In termini di impatto ambientale, durante la fase di esercizio, l'unico costo è rappresentato dall'occupazione di superficie.



Ripartizione dei costi di investimento per un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni.

### 8.3. Benefici economici

In continuità con il D.M. 06/07/2012 e il D.M. 23/06/2016, da cui eredita parte della struttura, il D.M. 04/07/2019 ha il fine di promuovere, attraverso un sostegno economico, la diffusione di impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili di piccola, media e grande taglia.

Gli impianti che possono beneficiare degli incentivi previsti dal Decreto sono quelli fotovoltaici di nuova costruzione, eolici on shore, idroelettrici e infine quelli a gas di depurazione.

Il D.M. 04/07/2019 suddivide gli impianti che possono accedere agli incentivi in quattro gruppi in base alla tipologia, alla fonte energetica rinnovabile e alla categoria di intervento:

1. Gruppo A: comprende gli impianti:
  1. eolici "on-shore" di nuova costruzione, integrale ricostruzione, riattivazione o potenziamento
  2. fotovoltaici di nuova costruzione
3. Gruppo A-2: comprende gli impianti fotovoltaici di nuova costruzione, i cui moduli sono installati in sostituzione di coperture di edifici e fabbricati rurali su cui è operata la completa rimozione dell'eternit o dell'amianto
4. Gruppo B: comprende gli impianti:
  1. idroelettrici di nuova costruzione, integrale ricostruzione (esclusi gli impianti su acquedotto), riattivazione o potenziamento
  1. a gas residuati dei processi di depurazione di nuova costruzione, riattivazione o potenziamento
2. Gruppo C: comprende gli impianti oggetto di rifacimento totale o parziale:
  1. eolici "on-shore"
  1. idroelettrici
  1. a gas residuati dei processi di depurazione.

**L'impianto Apidor di C.da Montebelo di Montenero di Bisaccia opererà in regime di Grid/Market-Parity/Ritiro Dedicato RiD oppure Vendita GME/Trader.**

#### 8.4. Considerazioni sul cambiamento climatico

Per valutare pienamente gli effetti della realizzazione dell'impianto fotovoltaico in questione occorre una riflessione e un approfondimento di quello che a noi sembra un aspetto non secondario: il modello energetico e sulle sue implicazioni.

Il cambiamento climatico è una realtà e sta già provocando impatti e fenomeni di frequenza e intensità mai visti nella storia umana e con essi sofferenze, perdita di vite, sconvolgimento degli ecosistemi e della ricchezza di biodiversità che sostengono la nostra vita.

Da qualche tempo anche in Italia si è tornati a parlare di fonti rinnovabili di energia e in particolare di energia solare, risorsa che nella penisola notoriamente non scarseggia. Già nei decenni '70 e '80 le fonti rinnovabili di energia avevano conosciuto una certa popolarità, tuttavia i motivi dell'interesse di oggi non sono quelli di ieri, o almeno così sembra.

Durante gli anni settanta e in particolare in corrispondenza dei cosiddetti shock petroliferi (1973,1979), l'energia solare ha rappresentato il miraggio dell'emancipazione dal petrolio, risorsa lontana e da molti considerata prossima all'esaurimento.

Poi, seguì una fase di relativa stabilità del mercato petrolifero e, per vari motivi, le riserve stimate aumentarono, allontanando lo spettro della fine del petrolio. A causa di ciò persino l'attività di ricerca nel campo delle fonti rinnovabili subì un forte rallentamento. Ormai da quasi un decennio c'è rinnovato interesse da parte di governi e industria, ma questa volta la prima motivazione sembra essere la crescente preoccupazione sui possibili effetti che la combustione di risorse fossili può avere sul clima. Obiettivo delle fonti rinnovabili in generale è quello di rispondere a quelle che sembrano due sfide piuttosto impegnative: controllare il cambiamento climatico e fornire un'alternativa ai combustibili fossili in un sistema produttivo in continua crescita.

Nel nuovo rapporto il Gruppo intergovernativo sul cambiamento climatico, dedicato soprattutto al peggioramento delle condizioni degli oceani e delle calotte di ghiaccio, nelle sue conclusioni dice che il livello del mare continua ad aumentare, i ghiacci si sciolgono rapidamente e molte specie si stanno spostando alla ricerca di condizioni più adatte alla loro sopravvivenza. Il cambiamento, scrivono gli scienziati, è dovuto principalmente alle attività umane e alle loro emissioni che peggiorano l'effetto serra.

In precedenza, il Gruppo aveva pubblicato un documento sugli effetti di un aumento della temperatura media globale di 1,5 °C entro la fine del secolo, con serie conseguenze per buona parte della popolazione mondiale e un altro rapporto sugli effetti del cambiamento climatico sulle terre emerse. Anche con un riscaldamento globale a 1,5 gradi dai livelli preindustriali (l'obiettivo più ambizioso dell'Accordo di Parigi sul clima del 2015), vengono valutati "alti" i rischi da scarsità d'acqua, incendi, degrado del permafrost e instabilità nella fornitura di cibo. Ma se il cambiamento climatico raggiungerà o supererà i 2 gradi (l'obiettivo minimo di Parigi), i rischi saranno "molto alti".

L'aumento della temperatura di gigantesche masse d'acqua, come quelle oceaniche, a causa del riscaldamento globale ha portato a un'espansione del volume degli oceani e alle conseguenze



innalzamento dei mari. Gli scienziati dell'IPCC segnalano che il processo è ormai sempre più acuito dal progressivo scioglimento dei ghiacci in Antartide dove, tra il 2007 e il 2016, la perdita di ghiaccio è triplicata rispetto al decennio precedente, mentre in Groenlandia nello stesso periodo si è assistito a un raddoppio nella perdita di ghiaccio. Non ci sono a oggi indicatori per dire che questo andamento possa interrompersi entro la fine del 21esimo secolo.

Dai dati raccolti finora e sulle proiezioni per i prossimi anni, entro la fine di questo secolo le Ande, le Alpi europee e le catene montuose nell'Asia settentrionale perderanno fino all'80 per cento dei loro ghiacciai, se continueremo a immettere nell'atmosfera grandi quantità di anidride carbonica come avvenuto negli ultimi decenni. La perdita di queste riserve avrà conseguenze per milioni di persone, il cui accesso alle riserve d'acqua diventerà limitato.

Lo scioglimento dei ghiacci è già in corso e sta contribuendo all'innalzamento dei livelli del mare, un processo ormai avviato e che non potrà essere arrestato nei prossimi decenni. Entro la fine del secolo, ci potrebbe essere un innalzamento fino a 1,1 metri, nel peggiore dei casi.

Oceani più caldi comporteranno anche eventi atmosferici molto più intensi ed estremi, con uragani e tifoni che potranno causare grandi inondazioni, complice anche l'innalzamento stesso dei mari lungo le aree costiere. I cambiamenti del clima interesseranno anche gli abitanti delle zone lontane dai mari, con ripercussioni sull'agricoltura e sulle altre attività produttive.

Il riscaldamento globale sta inoltre modificando il clima in aree come la Siberia e il Canada settentrionale, dove il suolo in condizioni normali è costantemente gelato (permafrost). Se le emissioni continueranno ad aumentare, si stima che il 70% del permafrost si scioglierà, liberando centinaia di miliardi di tonnellate di anidride carbonica e metano, che potrebbero complicare se non vanificare molti degli sforzi per ridurre le emissioni dovute alle attività umane.

Questi e altri dati vanno a formare un quadro che il rapporto definisce di "un mondo in via di riscaldamento" in quanto tutti in parte correlati con l'aumento di temperatura.

### **8.5. Valutazione sulle emissioni di CO<sub>2</sub>**

Dagli evidenti dati su esposti è ben comprensibile che, a causa del complessivo riscaldamento del pianeta, il clima sta cambiando. La comunità scientifica ritiene ormai in modo praticamente unanime che questo riscaldamento è in parte imputabile a quelle attività umane che comportano un aumento delle concentrazioni di gas serra. Per questo motivo si parla di effetto serra antropogenico. Una delle principali cause è il crescente utilizzo di fonti fossili (petrolio, carbone e gas) per la produzione di energia.

La sostituzione dell'energia prodotta da combustibili fossili con la produzione di energia fotovoltaica contribuirebbe alla riduzione di gas nocivi da combustione come anidride carbonica, metano ed ossidi di azoto per cui il beneficio che ne deriva può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

Considerando una produzione annua dell'impianto fotovoltaico pari a circa 19.317,00 MWh considerando che una tipica famiglia italiana di 4 persone necessita di 3.750kWh, si può stimare un risparmio equivalente al fabbisogno energetico di 5.151,20 famiglie.

La sostituzione dell'energia prodotta da combustibili fossili con la produzione di energia fotovoltaica contribuirebbe alla riduzione di gas nocivi da combustione come anidride carbonica, metano ed ossidi di azoto per cui il beneficio che ne deriva può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti.

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 un chilowattora elettrico vengono bruciati mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e di conseguenza emessi nell'aria circa 0,474 kg di anidride carbonica (fattore di emissione del mix elettrico italiano alla distribuzione). Si può dire quindi che ogni kWh prodotto dal sistema fotovoltaico evita l'emissione di 0,474 kg di anidride carbonica. La tabella seguente riporta il calcolo dell'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto in oggetto.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>X</sub>	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	474.0	0.373	0.427	0.014
Emissioni evitate in un anno [kg]	9.156,3	7.205,2	8.248,4	270,4
Emissioni evitate in 25 anni [kg]	228.906,5	180.131,0	206.209,0	6.761,0

Infine, se si considera che un albero adulto assorbe, per crescere, circa 7 kg di CO<sub>2</sub> ogni anno, occorrerebbero per assorbire 9.156,30 kgCO<sub>2</sub> circa 1.308 alberi. Per ottenere il pieno risultato ecologico si stima che la densità arborea di un'area boscata debba essere di circa 300 alberi per ettaro, pertanto possiamo affermare che la realizzazione dell'Impianto Fotovoltaico Apidor da realizzare equivarrebbe all'assorbimento di circa 4,36 ettari di bosco.

### 8.6. Considerazioni sull'aspetto socio-politico legato alla transizione ecologica

La nostra società si trova ad affrontare due sfide fondamentali: reperire e assicurare le risorse energetiche per sostenere la crescita e lo sviluppo economico dei Paesi sviluppati e, ancor più, di quelli in via di sviluppo; garantire la protezione dell'ambiente cercando di mitigare, laddove possibile, i processi di cambiamento climatico in atto. Per trovare un equilibrio fra queste esigenze è necessario realizzare una transizione verso un sistema energetico più sostenibile.

L'accordo di Parigi, siglato nell'autunno 2015, ha segnato un importante passo in avanti negli sforzi per contenere il riscaldamento globale. Per la prima volta, tanto i paesi più sviluppati quanto quelli in via di

sviluppo si sono impegnati ad agire per limitare l'aumento della temperatura media del pianeta ben al di sotto dei 2 °C rispetto ai livelli preindustriali. Questo impegno rafforza le misure di decarbonizzazione già adottate in diverse parti del mondo, in primis in Europa. Nel frattempo, il progresso tecnologico ha aumentato la competitività dell'energia solare ed eolica, delle batterie e delle auto elettriche. La convergenza di questi due elementi ha già iniziato a rimodellare il sistema energetico globale, e le conseguenze sulla geopolitica dell'energia non si faranno attendere.

L'attuale modello energetico si basa quasi esclusivamente sullo sfruttamento dei combustibili di origine fossile (petrolio, gas naturale, carbone), che, in particolare nell'ultimo trentennio, hanno dimostrato di essere intrinsecamente caratterizzati da costi complessivi (ossia anche sociali ed ambientali) ben superiori a quelli strettamente economico-industriali.

Si tratta, in primo luogo, di fonti esauribili nella misura in cui la velocità di formazione della risorsa risulta infinitamente inferiore a quella del suo sfruttamento (da cui l'espressione "risorsa non rinnovabile"). Sebbene le più recenti stime eseguite circa l'entità delle riserve di combustibili fossili non siano universalmente riconosciute come preoccupanti a breve termine, occorre ricordare che le crescenti difficoltà di raggiungimento dei giacimenti stanno rendendo via via meno favorevole il rapporto "costi-benefici" dei processi di estrazione.

In secondo luogo, non è possibile riflettere sulle problematiche legate alle fonti fossili prescindendo da considerazioni circa la distribuzione mondiale dei consumi e delle risorse:

1. il 20% della popolazione mondiale utilizza indiscriminatamente l'80% delle risorse disponibili;
2. aumentano il numero e la gravità dei conflitti legati alla geopolitica delle risorse e al tentativo di controllo degli approvvigionamenti internazionali.

Lasciando da parte considerazioni di carattere etico, l'instabilità sociale, politica ed economica che ne deriva rende sempre più evidente l'impossibilità di proseguire nella direzione finora intrapresa senza mettere a serio rischio la sicurezza e la serena possibilità di sviluppo delle nazioni.

La transizione energetica globale non porterà alla fine della geopolitica dell'energia, ma provocherà un profondo cambiamento rispetto a quella che conosciamo. Questa trasformazione vedrà, come in ogni rivoluzione, vincitori e vinti. Da un lato, essa rafforzerà la sicurezza energetica della maggior parte dei paesi attualmente importatori di petrolio e gas naturale, promuovendo la creazione di posti di lavoro e crescita economica in quelli che sapranno cogliere le opportunità industriali di tale sviluppo. Dall'altro lato, essa creerà inevitabili elementi di instabilità nei paesi esportatori di combustibili fossili, che dovranno reinventarsi per continuare a crescere anche nella nuova era energetica, e nuovi rischi di sicurezza legati alle reti elettriche e ai minerali. Nonostante tali sfide, la transizione energetica globale porta il mondo nella giusta direzione, ovvero quella di dare una risposta efficace a quello che in molti già definiscono come il principale rischio geopolitico del XXI secolo: il cambiamento climatico.

Per quanto concerne i paesi importatori di energia (come l'Italia), le conseguenze saranno certamente positive. In questi casi, con la diminuzione delle importazioni di petrolio e gas naturale, diminuiranno sia la 'bolletta energetica nazionale' che i rischi e i condizionamenti geopolitici legati a tali importazioni.

I paesi che saranno in grado di innovare di più nel settore delle rinnovabili, delle batterie e dell'auto

elettrica, potranno anche cogliere i benefici industriali ed economici di tale transizione, generando posti di lavoro e crescita economica.

### 8.7. Ricadute economiche e occupazionali dello sviluppo delle FER al 2030

La SEN prevede 175 mld di € di investimenti aggiuntivi (rispetto allo scenario BASE) al 2030. Gli investimenti previsti per fonti rinnovabili ed efficienza energetica sono oltre l'80%. Per le FER sono previsti investimenti per circa 35 mld di €. Si tratta di settori ad elevato impatto occupazionale ed innovazione tecnologica. 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 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 (Unità lavorative annue) 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.

In merito, alle ricadute occupazionali generate dal mercato degli impianti a fonte rinnovabile è opportuno fare una distinzione tra:

1. ricadute occupazionali dirette che sono date dal numero di addetti direttamente impiegati nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).
2. ricadute occupazionali indirette che sono 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.
3. ricadute occupazionali indotte che misurano l'aumento (o la diminuzione) dell'occupazione in seguito al maggiore (o minore) reddito presente nell'intera economia a causa dell'aumento (o della diminuzione) della spesa degli occupati diretti e indiretti nel settore oggetto di indagine.
4. Queste si dividono a loro volta in:
  1. occupazioni permanenti che si riferiscono agli addetti impiegati per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).
  2. occupazioni temporanee che indicano 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).

Tra il 2010 e il 2016 gli investimenti in nuovi impianti per la produzione di energia elettrica da FER sono generalmente diminuiti. Essi hanno subito una forte accelerazione verso la fine degli anni 2000 per raggiungere il picco maggiore nel 2011. Successivamente **a causa della revisione al ribasso degli incentivi e soprattutto dell'instabilità politica nazionale nonché i tempi burocratici per ottenere le autorizzazioni regionali, gli investimenti hanno cominciato a diminuire, con un decremento**

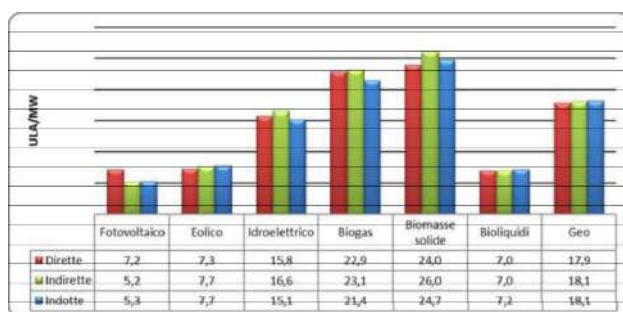
**più marcato tra il 2012 e il 2013.** Dal 2016, gli investimenti hanno ricominciato a crescere seppur molto gradualmente.

La maggior parte degli investimenti hanno riguardato nuovi impianti fotovoltaici, nonostante la fine del “Conto Energia”. Più in generale il focus di è spostato dai grandi ai piccoli impianti.

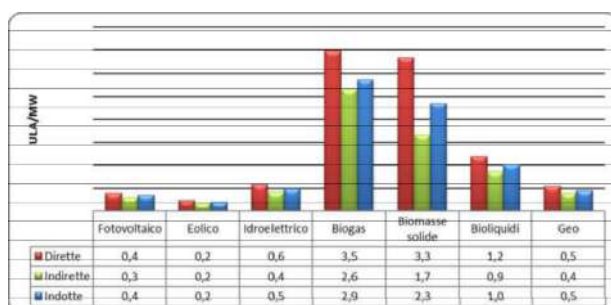
Nel 2011, gli investimenti in nuovi impianti FER-E hanno generato oltre 55 mila ULA temporanee dirette. Considerando anche i set-tori fornitori il totale sale a oltre 100 mila ULA temporanee (dirette più indirette). I posti di lavoro generati dalle attività di costruzione e installazione degli impianti hanno poi seguito il trend decrescente degli investimenti. Nel 2016 le nuove installazioni hanno gene-rato oltre 16 mila ULA temporanee dirette e indirette. Altresì, le spese di O&M in impianti FER-E hanno generato circa 23 mi la ULA permanenti dirette. Considerando anche i settori fornitori il totale sale a circa 39,5 mila ULA permanenti (dirette più indirette).

### 8.7.1. Ricadute occupazionali generate dall’impianto

Alla luce delle proiezioni di sviluppo delle FER al 2030, è possibile effettuare delle stime circa le conseguenti future ricadute occupazionali generate dalla realizzazione dell’impianto. Sulla base delle valutazioni del GSE consolidate per il periodo tra il 2012 ed il 2014 si riportano i seguenti fattori occupazionali in termini di ULA medie per ciascun MW di potenza installata di impianti alimentati a fonti rinnovabili sia in termini di ricadute temporanee sia permanenti.



Ricadute occupazionali temporanee per MW di potenza FER installata (Fonte GSE).



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

Di seguito si riportano le ricadute occupazionali relative all'impianto Apidor di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia.

Ricadute occupazionali temporanee e permanenti generate dall'impianto.

**Potenza impianto 12.480 KWp**

Dirette	Indirette	Indotte	in fase di cantiere
6	4	10	20
<b>Ricadute occupazionali Permanenti</b>			
Dirette	Indirette	Indotte	
3	2	2	

### 8.8. Produttività dell'attività agricola in progetto

Nel presente paragrafo viene fatta una valutazione economica del progetto agronomico sulla base della sua capacità produttiva. Per quanto riguarda le superfici adibite alla coltivazione di erbe da pascolo per le api non si considera alcun ricavo economico, tutt'al più si opterà per acconsentire il pascolo di ovini all'interno, al fine di mantenere stabile la superficie prativa, con conseguente risparmio economico e benefici ambientali (si ricorda che non verranno effettuate operazioni di sfalcatura).

Si rimanda all'elaborato "Relazione agronomica" per un ulteriore approfondimento.

Di seguito si procede ad una stima della produttività delle colture previste.

Tipologia	Superficie (Ha.a.ca.)	Resa Mandorle (ton/ha/anno)	Prezzo vendita (€/ton)	Resa produttiva (ton/anno)	Ricavo Lordo (€/anno)	Costi (€)	Reddito netto (€/Ha)
Mandorleto	1.10.00	8,0	1.450,00	8,80	12.760,00	5.000,00	7.760,00

### 8.9. Produttività dell'attività di apicoltura in progetto

Si procederà a seguire ad una valutazione economica dell'attività di apicoltura, sulla base della sua capacità produttiva. Per quanto riguarda le superfici adibite alla posa delle arnie, essa si individua nella porzione perimetrale all'impianto prossima all'impluvio posto a Sud Ovest esistente.

L'apicoltura non viene rapportata all'estensione del fondo stesso in quanto le api riescono a pascolare in un intorno anche di qualche chilometro dal punto in cui è posta l'arnia. Le uniche considerazioni che possono essere fatte riguardano al tipo di coltivazione e quindi di fioritura diffusa nell'area dell'intorno del sito oggetto dello studio. Il grande vantaggio delle erbe da pascolo che saranno diffuse all'interno

del campo agri fotovoltaico è la diversità del periodo balsamico che mi aggiunta al mandorlo produrranno un ottimo pascolo per le api.

Bisogna quindi intendere l'attività di apicoltura come una migliona dell'impianto che può essere ecologicamente significativa perché qualità dell'ambiente e stato di salute delle api sono direttamente proporzionali e pertanto questo rapporto verrà monitorato anche per valutare lo stato di salute dell'area ecologicamente significativa.

A - MATERIALE APISTICO (QUOTA DI AMMORTAMENTO)					
DESCRIZIONE	Costo Unitario (€)	Numero (n.)	Costo Complessivo (€)	Quota di Ammortamento (%)	Ammortamento Annuo (€)
arnia con telaini infilati e diaframma	150,00 €	100	15.000,00 €	10%	€ 1.500,00
melani con telaini	16,00 €	300	4.800,00 €	10%	€ 480,00
maturatore inox da 1.000,00 kg con coperchio e rubinetto in ottone	800,00 €	4	3.200,00 €	10%	€ 320,00
trappole polline	50,00 €	50	2.500,00 €	20%	€ 500,00
reti per propoli	5,00 €	100	500,00 €	20%	€ 100,00
escludi regina	7,00 €	100	700,00 €	20%	€ 140,00
suffiatore	300,00 €	1	300,00 €	20%	€ 60,00
decespugliatore	500,00 €	1	500,00 €	20%	€ 100,00
sceratrice solare	1.500,00 €	1	1.500,00 €	20%	€ 300,00
attrezzatura vana (tuta, guanti, affumicatore, secchi, leva, insettino, zigrinatrice, cassetline, etc...)	2.500,00 €	1	2.500,00 €	20%	€ 500,00
<b>Totale (€)</b>					<b>€ 4.000,00</b>

B - MATERIALE			
DESCRIZIONE	COSTO UNITARIO (€)	NUMERO (n.)	IMPORTO (€)
sciami con regina feconda	80,00 €	100	8.000,00 €
sementi e specie arboree per la realizzazione del pascolo per le api	5.500,00 €	1	5.500,00 €
<b>Totale (€)</b>			<b>13.500,00 €</b>

C - SPESE VARIE			
DESCRIZIONE	COSTO UNITARIO (€)	NUMERO (n.)	IMPORTO (€)
costo smielatura	5,50 €	300	1.650,00 €
telaini	2,00 €	200	400,00 €
fogli di cera	18,50 €	3	55,50 €
alimenti (candido)	600,00 €	1	600,00 €
antiparassiti (antivarroa)	800,00 €	1	800,00 €
materiale per confezionamento	1.000,00 €	1	1.000,00 €
acqua ed energia elettrica	500,00 €	1	500,00 €
spese per spostamenti	1.650,00 €	1	1.650,00 €
spese generali (tel. assicurazione, spese associative, etc...)	600,00 €	1	600,00 €
<b>Totale (€)</b>			<b>7.255,50 €</b>

D - PRODUZIONE LORDA VENDIBILE (PLV)			
PRODOTTO	QUANTITA' STIMATA (kg - n.)	PREZZO €/kg	IMPORTO (€)
MIELE	3.000,00	10,00 €	30.000,00 €
PROPOLI	10,00	300,00 €	3.000,00 €
CERA	70,00	7,00 €	490,00 €
POLLINE	500,00	1,00 €	500,00 €
VENDITA SCIAMI	80,00	10,00 €	800,00 €
VENDITA REGINE	20,00	15,00 €	300,00 €
<b>Totale (€)</b>			<b>35.090,00 €</b>

PRIMO MARGINE (€)	
A - MATERIALE APISTICO (QUOTA DI AMMORTAMENTO)	€ 4.000
B - MATERIALE	€ 13.500
C - SPESE VARIE	7.255,50 €
D - PRODUZIONE LORDA VENDIBILE (PLV)	€ 35.090,00
<b>PRIMO MARGINE PRIMO ANNO (€)</b>	<b>€ 10.334,50</b>

Pertanto ritenendo opportuno di esercitare apicoltura con 100 arnie, il reddito prodotto da tale attività sarà pari a 10.334,50€.

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

## 9. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

Sulla base delle analisi esposte negli altri elaborati, si riportano specifiche misure volte a contenere l'impatto ambientale e le eventuali interferenze che maggiormente potrebbero incidere sul complesso ecosistemico dell'area di progetto e sui comparti più sensibili. Il progetto è a moderata incidenza ambientale; tuttavia diviene occasione per applicare azioni di riequilibrio ecologico in modo che si riescano ad abbassare i livelli di criticità esistenti e fornire maggiori margini. L'obiettivo principale delle misure di mitigazione e compensazione diviene così quello di approfittare da un lato, della sostenibilità del progetto proposto, e dall'altro, dell'elasticità della pianificazione, per inserire elementi di rinaturalizzazione dei luoghi tesi, soprattutto, ad una propensione verso le originarie vocazioni naturali. Ai sensi della vigente normativa è quindi:

1. obbligatorio prevedere la realizzazione di opportune azioni di mitigazione;
2. doveroso prevedere azioni di compensazione, affinché, non solo si possa ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema, ma anche evidenziando l'eventuale utilizzo di elementi di rinaturalizzazione e/o contenere, altrove, interferenze negative e/o sfruttando opportunità di riqualificazione di degradi esistenti. Naturalmente, i consigli sintetici che seguono dovranno esser definiti meglio in fase progettuale esecutiva e approfonditi sul campo, in fase di realizzazione.

### 9.1. Definizioni

Negli Studi di Impatto Ambientale e di Incidenza sono previste le "Misure di mitigazione" e le "Misure di compensazione degli impatti residui". Queste sono indicazioni che lo Studio di Analisi fa emergere per un successivo recepimento da parte del decisore finale, rinviando, comunque, alla fase progettuale esecutiva per i dimensionamenti e le ubicazioni.

1. Le "**mitigazioni**" sono rappresentate da quegli accorgimenti tecnici finalizzati a ridurre gli impatti prevedibili. Negli studi di analisi ambientale va riportata la descrizione di tali misure, con particolare riferimento alle soluzioni per contenere i consumi di suolo; per ottimizzare l'inserimento dell'intervento nel paesaggio e nell'ecosistema; per effettuare il recupero delle aree coinvolte dalle attività di cantiere. Nel concetto di mitigazione è implicito quello di impatto negativo residuo: questo sarà, quindi, solo mitigato ma non eliminato. L'esistenza di impatti negativi residui è, perciò, da ritenere inevitabile per qualsiasi opera. In questo contesto, il gruppo di lavoro deve interagire con quello di progettazione al fine di migliorare le caratteristiche localizzative e/o tecnologiche del progetto.
2. Le "**misure compensative**" sono relative agli interventi tecnici migliorativi dell'ambiente preesistente, che possono funzionare come compensazioni degli impatti residui, là dove questi non potranno essere ulteriormente mitigati in sede tecnica. Nei casi in cui il danno ambientale non è monetizzabile, le compensazioni potranno tradursi nella realizzazione di progetti ambientali finalizzati all'impianto, al recupero ed al ripristino di elementi di naturalità, come benefici ambientali equivalenti agli impatti residui non più mitigabili. Le misure di



compensazione rappresentano l'ultima risorsa per limitare al massimo l'incidenza negativa sull'integrità del sito derivante dal progetto o piano, "giustificato da motivi rilevanti di interesse pubblico".

## **9.2. Misure per limitare i danni prodotti dalle operazioni di cantiere**

Durante la fase costruttiva i maggiori disagi deriveranno dalla inevitabile interferenza del cantiere con le componenti del sito; per limitare tali disagi le scelte progettuali adottate hanno già minimizzato molti impatti. Nonostante ciò, è possibile ancora intervenire con opportune misure per minimizzare ulteriormente gli impatti generati dalle opere. Nelle fasi di cantiere si dovrà, in linea generale, porre grande cura nel limitare i danni ai suoli (compattazione, scarificazioni, ecc.). L'occupazione temporanea di suolo-spazio dovrà essere ridotta all'indispensabile e possibilmente localizzata in quelle aree con propensione al dissesto minore e/o di ridotto interesse naturalistico e/o caratterizzate da visuali chiuse o semichiusate.

Al fine di minimizzare l'impatto del cantiere sul territorio, l'impresa appaltante potrà impartire direttive e prescrizioni attinenti al decoro dei cantieri e al coordinamento con la disciplina della pubblica viabilità. Tutte le aree di cantiere dovranno essere opportunamente recintate avendo peraltro cura di garantire la sicurezza delle parti finite e l'estetica in generale. Nell'impianto del cantiere e nel periodo di esercizio dovranno essere attuate le seguenti mitigazioni degli impatti.

### **9.2.1. Atmosfera**

L'obiettivo di minimizzare le emissioni di polvere durante le fasi di costruzione verrà perseguito con la capillare formazione delle maestranze, finalizzata ad evitare comportamenti che possano potenzialmente determinare fenomeni di produzione e dispersione di polveri.

Si riporta di seguito l'elenco delle principali prescrizioni che troveranno collocazione nella documentazione contrattuale e, in particolare, nel piano di sicurezza e coordinamento:

1. spegnimento dei macchinari nella fase di non attività;
2. transito dei mezzi a velocità molto contenute nelle aree non asfaltate al fine di ridurre al minimo i fenomeni di risospensione del particolato;
3. copertura dei carichi durante il trasporto;
4. adeguato utilizzo delle macchine di movimento terra limitando le altezze di caduta del materiale movimentato e ponendo attenzione durante le fasi di carico dei mezzi a posizionare la pala in maniera adeguata rispetto al cassone.

Un ulteriore intervento di carattere generale e gestionale riguarda la definizione esecutiva del layout di cantiere che dovrà porre attenzione nell'ubicare eventuali impianti potenzialmente oggetto di emissioni polverulenti, per quanto possibile, in aree non immediatamente prossime ai ricettori. Inoltre, le aree di cantiere in cui possono innescarsi fenomeni di risollevarimento in presenza di vento forte e dispersione delle polveri (aree di stoccaggio, anche temporaneo, di materiali sciolti; aree non asfaltate) dovranno essere protette con schermature antivento/antipolvere realizzate ad hoc o disponendo in maniera

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

adeguata schermi già previsti per altri scopi (barriere antirumore, container, recinzione del cantiere, etc.). Molto si può fare nella adeguata scelta delle macchine operatrici.

L'Unione Europea ha avviato da alcuni decenni una politica di riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti da parte degli autoveicoli e, più in generale, di tutti i macchinari dotati di motori alimentati da combustibili. Tale politica si è concretizzata attraverso l'emanazione di direttive che impongono alle case costruttrici di autoveicoli emissioni di inquinanti via via più contenute.

L'impiego di veicoli conformi alla direttiva Euro IV e V garantisce, relativamente al Pm10, una riduzione delle emissioni pari mediamente al 95% rispetto all'emissione dei veicoli Pre Euro e superiori all'80% rispetto ai veicoli Euro III. Relativamente agli Ossidi di Azoto la riduzione tra veicoli Pre Euro e Euro V risulta pari a circa l'80%, mentre il confronto tra Euro IV e Euro V evidenzia una diminuzione delle emissioni superiore al 40%. Molto significativa risulta anche la riduzione dei NMVOC che, confrontando veicoli Pre Euro e Euro V, risulta superiore al 98%.

Analogamente, per i veicoli OFF ROAD, le direttive 97/68/EC e 2004/26/EC, prescrivono una riduzione delle emissioni in tre "stage", lo stage III risulta obbligatorio, in funzione della potenza dei macchinari, per mezzi omologati tra il 1/07/05 e il 1/01/07. Anche in questo caso, considerando macchinari di potenza intermedia (75-560 kW), intervallo in cui ricadono buona parte delle macchine tipiche da cantiere, si assiste ad una riduzione delle emissioni molto significativa, (confrontando Stage III e macchine senza specifica omologazione: Pm10 - 80%, NO<sub>x</sub> = -76%, NMVOC= -60/-70%).

Alla luce di quanto riportato al fine di contenere le emissioni, per quanto possibile, verrà privilegiato l'impiego di macchinari di recente costruzione.

Il principale sistema di mitigazione dell'emissione e dispersione di polveri a seguito di attività di cantiere è rappresentato dall'impiego di sistemi di bagnatura delle aree di lavorazione.

L'impiego di sistemi di bagnatura agisce sostanzialmente su due versanti:

1. riduzione del potenziale emissivo;
2. trasporto al suolo delle particelle di polveri aerodisperse.

La riduzione dei quantitativi emessi avviene attraverso l'opera di coesione che la presenza di acqua svolge nei confronti delle particelle di polveri potenzialmente oggetto di fenomeni di risospensione presenti su suolo.

Il trasporto al suolo delle particelle aerodisperse avviene, viceversa, attraverso i medesimi meccanismi che consentono la rimozione delle polveri in atmosfera ad opera delle precipitazioni, ossia rain-out (le particelle fungono da nucleo di condensazione per gocce di "pioggia"), wash-out (le particelle vengono inglobate nelle gocce di "pioggia" già esistenti prima della loro caduta), sweep-out (le particelle sono intercettate dalle "gocce" nella fase di caduta). Tra i tre meccanismi quelli che presentano la maggiore efficacia sono i primi due.

La definizione del sistema di bagnatura risulta fortemente condizionata dalla tipologia di sorgente che si desidera contenere e dalle sue modalità di emissione. In presenza di fenomeni di risollevarimento quali quelli determinati dalla presenza di cumuli di materiale o dal transito di mezzi su piste non asfaltate l'obiettivo della bagnatura sarà prevalentemente quello di ridurre il potenziale emissivo; viceversa in presenza di attività in cui le polveri immesse in atmosfera sono "create" dall'attività stessa (ad esempio di demolizione) le attività di bagnatura dovranno garantire la deposizione al suolo delle polveri prodotte.

Nel caso in esame non vi sono opere di demolizione che richiedono particolari accorgimenti, per cui la tipologia di sorgente principale è quella di risollevarimento.

Pertanto, per la riduzione del potenziale emissivo l'attività di bagnatura potrà avvenire mediante diversi sistemi:

1. autobotti;
2. impianti mobili ad uso manuale (serbatoio collegati a lance);
3. impianti fissi del tutto analoghi a quelli utilizzati per le attività di irrigazione.

Nel caso in esame, come già detto, le sorgenti di polvere sono rappresentate prevalentemente dal transito di mezzi su piste di cantiere non asfaltate e dal risollevarimento delle polveri ad opera di eventuali fenomeni anemologici di particolare intensità. Per il contenimento di tali tipologie di emissioni risultano necessari adeguati sistemi di bagnatura finalizzati alla diminuzione del potenziale emissivo. Tra le tipologie di impianti sarebbe più opportuno privilegiare l'impiego di impianti fissi. I periodi e i quantitativi di acqua andranno definiti in base all'effettive esigenze che si risconteranno in fase operativa e saranno strettamente correlati alle condizioni meteorologiche. Ad esempio, non dovrà essere prevista bagnatura in presenza di precipitazioni atmosferiche, mentre la loro frequenza andrà incrementata in concomitanza di prolungati periodi di siccità o in previsione di fenomeni anemologici di particolare intensità.

Una fonte di emissione di polveri che può risultare, se non adeguatamente controllata, particolarmente significativa è quella determinata da deposizione e successiva risospensione di materiale sulla viabilità ordinaria in prossimità dell'area di cantiere ad opera dei mezzi in uscita dal cantiere stesso.

Tale sorgente può essere praticamente annullata prevedendo adeguati presidi ossia impianti di lavaggio degli pneumatici dei veicoli pesanti in uscita dal cantiere e periodiche attività di spazzatura delle viabilità interne all'area di intervento. Per ciò che concerne gli impianti di lavaggio ruote esistono sostanzialmente due tipologie:

1. impianti di lavaggio in pressione;
2. impianti di lavaggio a diluvio.

Per ciò che concerne le attività di spazzatura esse potranno essere svolte da macchinari dotati di sistemi di spazzole rotanti e bagnanti cui è applicato anche un sistema di aspirazione, montati

stabilmente su veicoli commerciali (camion di piccole/medie dimensioni o veicoli ad hoc) o applicabili in caso di necessità a mezzi da cantiere. In fase esecutiva andrà predisposto un piano di lavaggio che individui la frequenza delle attività, anche in funzione delle condizioni meteo-climatiche e dell'intensità delle attività nell'area di cantiere.

### 9.2.2. Suolo

Il *terreno vegetale* dovrà essere asportato da tutte le superfici destinate a costruzioni e a scavi, affinché possa essere conservato e riutilizzato anche per gli interventi di sistemazione a verde.

E' importante sottolineare che un'adeguata tecnica di sistemazione a verde possa consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi brevi, che sono la premessa per il successo degli interventi di rivegetazione. Una raccomandazione generale è che, quando si operano scavi partendo dalla superficie di un suolo, devono essere separati lo strato superficiale (relativo agli orizzonti più ricchi in sostanza organica ed attività biologica) e gli strati profondi.

In generale vengono presi in considerazione i seguenti strati:

1. dalla superficie fino a 10-20 centimetri di profondità;
2. dallo strato precedente fino ai 50 (100) centimetri, o comunque sino al raggiungere il materiale inerte non pedogenizzato;
3. materiale non pedogenizzato che deriva dal disfacimento del substrato.

All'atto della messa in posto i diversi strati non devono essere fra loro mescolati (in particolare i primi due con il terzo). È bene anche che nella messa in posto del materiale terroso sia evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.

Per quanto riguarda l'**impermeabilizzazione del suolo** sarà necessario che in tutte le aree interessate dalle opere ed in particolare nelle aree di cantiere dovranno essere utilizzate tutte le soluzioni tecniche atte a ridurre al minimo l'impermeabilizzazione del suolo in modo da mantenere una portanza adeguata senza compromettere in modo rilevante le caratteristiche fisico-chimiche e biologiche dei suoli interessati, con uno smaltimento naturale delle acque meteoriche. In ogni caso si dovrà porre particolare attenzione affinché queste superfici permeabili non siano oggetto di sversamenti accidentali di oli o altre sostanze inquinanti.

Infine, se i lavori di movimento terra dell'area dovessero far emergere terre contaminate o rifiuti tossici, queste andrebbero denunciate per essere esaminate ai fini di un corretto smaltimento secondo le norme ambientali in vigore. Analogamente, se dovessero emergere elementi archeologici, anche non valutati di pregio, o scavi rocciosi di presunta origine antropica, questi andranno denunciati alla soprintendenza dei BB.CC.AA.

A seguire si riportano le corrette modalità di gestione del suolo durante le fasi di cantiere (realizzazione e dismissione) al fine di mitigare al massimo gli impatti su di esso.

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### **9.2.2.1. Modalità di accantonamento e mantenimento dei suoli**

Al termine dei lavori, il cantiere dovrà essere tempestivamente smantellato e dovrà essere effettuato lo sgombero e lo smaltimento del materiale di risulta derivante dalle opere di realizzazione del campo agri fotovoltaico in oggetto, evitando la creazione di accumuli permanenti in loco. Le aree di cantiere e quelle utilizzate per lo stoccaggio dei materiali dovranno essere ripristinate in modo da ricreare quanto prima la condizione originaria.

Le attività e l'allestimento del cantiere possono comportare gli effetti indicati precedentemente. Nel caso in analisi le aree di cantiere sono poste prevalentemente in ambiti extraurbani; infatti le aree individuate per la localizzazione dei cantieri sono perlopiù attualmente destinate alla attività agricola. Pertanto in generale le aree di cantiere saranno restituite all'uso agricolo e il loro ripristino, in tal senso, comporterà la scotico di uno strato superficiale del terreno e il successivo rinterro con terra di coltura.

#### ***Indicazioni per il prelievo***

Il suolo in natura è frutto di una lunga e complessa azione dei fattori (fattori della pedogenesi), e se si vuole in seguito "riprodurre" un suolo il più possibile simile a quello presente ante operam dovrà essere posta la massima cura ed attenzione alle fasi di: asportazione, deposito temporaneo e messa in posto del materiale terroso. Un suolo di buona qualità sarà in linea generale più capace di rispondere, sia nell'immediato sia nel corso del tempo, alle esigenze del progetto di ripristino, ossia occorreranno minori spese di manutenzione e/o minore necessità di ricorrere ad input esterni.

La normativa che regola attualmente le terre da scavo è quella del Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152 ed il successivo Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 (Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale) tratta delle terre da scavo nell'art. 186.

#### ***Asportazione del suolo***

L'asportazione è l'impatto di livello massimo che può essere condotto su un suolo. Quando tale pratica viene eseguita si producono, in linea generale, terre da scavo che, per quanto possibile, saranno riutilizzate nelle opere di ripristino ambientale legato all'opera in oggetto.

Come prima indicazione si ricorda di separare gli strati superficiali da quelli profondi. Si raccomanda di agire in condizioni di umidità idonee ossia con "suoli non bagnati".

Come grandezza di misurazione dell'umidità può essere utilizzato il potenziale dell'acqua nel suolo (parametro differenziale che misura l'energia potenziale che ha l'acqua presente nel suolo, generalmente questo parametro è impiegato per quantificare il lavoro che le piante devono spendere per l'assorbimento radicale). Per le misurazioni possono essere utilizzati tensiometri. Le misure forniscono le indicazioni circa le classi dei pori ancora piene di acqua. In termini generali a  $pF < 1,8$  -2 non si dovrebbe intervenire sui suoli ( $pF$  unità di unità di misura che corrisponde al logaritmo in base

10 della tensione espressa in cm d'acqua), per non correre il rischio di degradare la struttura del suolo e quindi alterarne, in senso negativo, il comportamento idrologico (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche con la creazione di strati induriti e compatti inidonei allo sviluppo degli apparati radicali.

Si raccomanda inoltre di separare gli orizzonti superficiali (orizzonti A generalmente corrispondenti ai primi 20-30 cm), dagli orizzonti sottostanti (orizzonti B) e quindi se possibile anche dal substrato inerte non pedogenizzato (orizzonti C).

### ***Stoccaggio provvisorio (deposito intermedio)***

Il suolo asportato deve essere temporaneamente stoccato in un'apposita area di deposito seguendo alcune modalità di carattere generale, quali:

1. asportare e depositare lo strato superiore e lo strato inferiore del suolo sempre separatamente;
2. il deposito intermedio deve essere effettuato su una superficie con buona permeabilità non sensibile al costipamento;
3. non asportare la parte più ricca di sostanza organica (humus) dalla superficie di deposito;
4. la formazione del deposito deve essere compiuta a ritroso, ossia senza ripassare sullo strato depositato;
5. non circolare mai con veicoli edili ed evitare il pascolo sui depositi intermedi;
6. rinverdire con piante a radici profonde (preferenzialmente leguminose).

Il deposito intermedio di materiale terroso per lo strato superiore del suolo, non dovrebbe di regola superare 1,5-2,5 m, d'altezza in relazione alla granulometria del suolo ed al suo rischio di compattamento.

Lo strato di suolo superficiale ben aerato si è formato in seguito a un'intensa attività biologica. Il metabolismo chimico di questo strato del suolo avviene in condizioni aerobiche. La porosità, il tenore di humus e l'attività biologica diminuiscono nettamente con l'aumento della profondità.

A causa del proprio peso, gli strati inferiori del deposito vengono compressi. Ciò comporta prima di tutto il degrado delle caratteristiche fisico idrologiche del suolo. Pertanto mediante il deposito intermedio in mucchi a forma trapezoidale e limitandone l'altezza, si dovrà cercare di ridurre al minimo o di evitare la formazione di un nucleo centrale anaerobico del deposito.

Con l'instaurarsi di fenomeni di asfissia si può produrre una colorazione grigiastra legata agli ossidi di ferro accompagnata, per i depositi ricchi di sostanza organica, da odori di putrescenza. Si dovrà cercare quindi di evitare di avere sia fenomeni di ristagno sia di erosione (pendenze troppo accentuate).

### ***Ripristino e "suolo obiettivo"***

Di seguito vengono descritte le modalità di trattamento successive alle operazioni di asportazione e deposito temporaneo del suolo per poi operare la ricostituzione della copertura pedologica.

#### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

In natura il suolo è frutto di una lunga e complessa evoluzione, che vede l'interazione di diversi fattori (clima, substrato, morfologia, vegetazione, uomo e tempo), nel caso di ripristino l'obiettivo è quello di predisporre un suolo in una sua fase iniziale, ma che abbia poi i presupposti per evolvere mantenendo caratteristiche ritenute idonee.

Devono essere definite quindi le caratteristiche e qualità di un "suolo obiettivo" che risponde alle esigenze progettuali.

Il suolo obiettivo in un'ottica conservativa dovrebbe riprodurre il suolo originario se conosciuto, o comunque essere adeguato alla destinazione d'uso dell'area. Possiamo indicare tre strati corrispondenti agli orizzonti principali A, B e C che assolvono funzioni diverse, semplificando:

1. A con funzione prevalente di nutrizione;
2. B con funzione prevalente di serbatoio idrico,
3. C con funzione prevalente di drenaggio e ancoraggio.

Questa indicazione è di carattere generale e deve essere adattata in relazione alla situazione specifica ed alle necessità di cantiere. In molti casi l'orizzonte C si viene a formare direttamente per alterazione fisica del substrato in loco o a ripartire dagli orizzonti pro-fondi residui dopo l'asportazione.

#### Caratteristiche dello strato di copertura

Le caratteristiche e qualità del suolo più importanti da considerare sono:

1. profondità del suolo e profondità utile alle radici
2. tessitura e contenuto in frammenti grossolani
3. contenuto in sostanza organica
4. reazione
5. contenuto in calcare totale ed attivo
6. caratteristiche del complesso di scambio
7. salinità
8. densità apparente
9. caratteristiche idrologiche (infiltrazione, permeabilità, capacità di acqua disponibile)
10. struttura (caratteristiche e stabilità)
11. porosità

Alcune caratteristiche e qualità del "suolo obiettivo", fanno riferimento a tutto lo spessore della copertura in quanto sono la risultante dell'interazione dei diversi strati. Ad esempio la capacità d'acqua disponibile, ossia la capacità di immagazzinare acqua nel suolo per poi renderla disponibile alle piante, è la somma della capacità dei diversi strati. La conducibilità idraulica, viceversa, è condizionata dallo strato meno permeabile. Il contenuto in sostanza organica ha generalmente un gradiente e diminuisce sensibilmente con la profondità. L'elenco ha solo carattere indicativo, alcune qualità ed alcune

caratteristiche indicate sono tra di loro collegate ed alcune sono evidentemente più semplici di altre da stimare o misurare.

In un suolo ricostruito non si può pensare di riprodurre la complicazione degli strati che generalmente accompagnano un suolo in natura e si deve quindi pensare ad uno schema semplificato a due od anche tre strati nel caso di suoli profondi.

Il primo strato ha una profondità di circa 20 - 30 cm e corrisponde agli orizzonti più importanti per lo sviluppo degli apparati radicali e generalmente con un'attività biologica più elevata. Per un suolo profondo un metro possiamo considerare, ad esempio, due strati uno che va dalla superficie fino a 30 cm ed uno da 30 fino a 100.

### Modalità di messa in posto

Un'adeguata tecnica di ripristino ambientale, e delle adeguate attenzioni possono consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi non molto lunghi. L'intento è quello di mettere in posto un suolo ad uno stato assolutamente iniziale che:

1. nel tempo possa poi raggiungere un suo equilibrio, essere colonizzato dagli apparati radicali e dai microrganismi,
1. si assesti in un rapporto equilibrato tra le particelle solide del suolo ed i differenti tipi di pori,
2. abbia una sua resilienza ai fenomeni degradativi,
3. mantenga la capacità di svolgere le sue funzioni.

Le modalità di azione che si propongono sono le seguenti:

1. prima di procedere al ripristino dei suoli occorre aver predisposto la morfologia dei luoghi cui dovrà accompagnarsi il suolo e verificare la necessità di un adeguato drenaggio dell'area.
2. All'atto della messa in posto i diversi strati che sono stati accantonati devono essere collocati senza che vengano mescolati e rispettandone l'ordine.
3. Il ripristino deve essere effettuato con macchine adatte e in condizioni asciutte.
4. Nella messa in posto del materiale terroso deve essere evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti o comunque non adatte e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o comunque introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.
5. Le macchine più adatte sono quelle leggere e con buona ripartizione del peso.
6. In termini generali a  $pF < 1,8 - 2$  non si dovrebbe intervenire sui suoli, per non correre il rischio di degradare la struttura del suolo e quindi alterarne, in senso negativo, il comportamento idrologico (infiltrazione, permeabilità) e altre caratteristiche fisiche con la creazione di strati induriti e compatti inidonei allo sviluppo degli apparati radicali.
7. Soprattutto nei casi in cui il materiale che viene ricollocato è di limitato spessore (meno di un metro), lo strato "di contatto", sul quale il nuovo suolo viene disposto, deve essere adeguatamente preparato. Spesso succede che si presenta estremamente compattato dalle attività di cantiere: se lasciato inalterato, potrebbe costituire uno strato impermeabile



e peggiorare il drenaggio del nuovo suolo, oltre che costituire un impedimento all'approfondimento radicale.

8. La miscelazione di diversi materiali terrosi e l'incorporazione di ammendanti e concimazione di fondo avverrà prima della messa in posto del materiale.
9. Anche se l'apporto di sostanza organica ha la funzione di migliorare la "fertilità fisica del terreno", si deve evitare un amminutamento troppo spinto del suolo ed un eccesso di passaggi delle macchine.
10. Per suoli profondi se lo strato inferiore del suolo è stato depositato transitoriamente per lunghi periodi (> 8-9 mesi) può essere utile effettuare un inerbimento intermedio per lo strato profondo e successivamente inserire lo strato superficiale.
11. L'utilizzo di materiale non pedogenizzato, ossia ricavato solo per disgregazione fisica può essere utilizzato per la parte inferiore di suoli molto profondi, ma anche per altre situazioni nelle quali il suolo obiettivo abbia profondità poco elevate.

Nel caso, le morfologie prevedano dei versanti in relazione alle pendenze, alla lunghezza dei versanti stessi ed alle caratteristiche di erodibilità del suolo si dovranno mettere in atto azioni ed accorgimenti antierosivi.

Un suolo di buona qualità dotato di struttura adeguata e di buona stabilità strutturale ha di per se la capacità di far infiltrare le acque e quindi di diminuire lo scorrimento superficiale e di limitare l'erosione. Queste qualità vanno però accompagnate da una copertura protettiva sul terreno, al fine di ridurre l'azione battente della pioggia, trattenere parte dell'acqua in eccesso, rallentare la velocità di scorrimento superficiale, trattenere le particelle di suolo, migliorare la struttura, la capacità di infiltrazione e la fertilità del suolo.

### ***Interventi di ripristino della fertilità del suolo***

Questi interventi sono necessari anche per la preparazione dell'area all'attività agricola prevista all'interno dell'impianto che come detto prevederà la coltivazione di essenze erbacee necessarie come pascolo alle api, oltre che mandorli, frassini e alloro.

Gli interventi necessari a riattivare il ciclo della fertilità del suolo e creare condizioni favorevoli all'impianto e allo sviluppo iniziale della vegetazione nonché favorire l'evoluzione dell'ecosistema ricostruito, nel breve e medio periodo, vanno organizzati in:

1. interventi con effetti a breve termine: insieme di interventi che ha un'azione limitata nel tempo, ma che può essere fondamentale per l'impianto della vegetazione; sono tipici nel recupero di tipo agricolo (es. lavorazioni);
2. interventi con effetti a medio termine: insieme di interventi che interagisce nel tempo con l'evoluzione della copertura vegetale e del substrato: sono molto importanti nel recupero di tipo naturalistico (es. la gestione della sostanza organica). La Direzione dei Lavori deve avere come obiettivo non solo il raggiungimento di risultati immediati, ovvero l'impianto e l'attecchimento della vegetazione, bensì supportare anche le prime fasi dell'evoluzione

della copertura vegetale. Una buona organizzazione degli interventi consente di raggiungere queste finalità a costi contenuti, limitando anche il numero degli interventi di manutenzione e di gestione. Per raggiungere ciò occorre organizzare i diversi momenti operativi definendo:

1. gli interventi preliminari: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguito in fase di predisposizione e preparazione del sito e del substrato;
2. gli interventi in fase di impianto: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguiti in fase di semina o trapianto delle specie vegetali;
3. gli interventi in copertura: insieme delle operazioni colturali che devono essere eseguite in presenza della copertura vegetale già insediata.

L'intervento agronomico deve essere organizzato per migliorare, in modo temporaneo o permanente, i diversi caratteri del suolo ed in particolare:

1. gli aspetti fisici,
2. gli aspetti chimici,
3. gli aspetti biologici,

tutti elementi che caratterizzano la fertilità del suolo stesso.

### ***Interventi sugli aspetti fisici del substrato***

Gli interventi finalizzati a migliorare i parametri fisici del substrato sono principalmente indirizzati alla modifica, parziale o totale, della porosità del suolo. Questa infatti condiziona in vario modo i caratteri fondamentali del substrato (areazione, permeabilità, ecc.). Questa caratteristica può essere modificata in modo temporaneo o permanente, interagendo con la tessitura e la struttura del substrato.

### **Interventi sulla tessitura**

La tessitura, carattere statico del suolo legato alla sua composizione dimensionale, può essere modificata nel breve periodo, in modo permanente, solo con l'apporto di materiale minerale a granulometria specifica. Questo può derivare dal mescolamento di strati sovrapposti o dalla macinazione di ghiaie o ciottoli già presenti in posto.

Un suolo sabbioso ("leggero"), generalmente, ha una buona areazione, ma una scarsa capacità di trattenuta dell'acqua, in quanto la distribuzione del diametro dei pori è sbilanciata verso le dimensioni medio-grandi. L'opposto si verifica invece in un suolo argilloso ("pesante"), dove la porosità capillare di piccole dimensioni domina, con problemi di areazione, di plasticità, di forte coesione e di scarsa disponibilità idrica per le piante, per la forte adesione e coesione tra acqua e matrice solida. Per migliorare un suolo sabbioso sarà perciò necessario integrare la frazione colloidale minerale, mentre in un suolo compatto e pesante si dovrà potenziare la frazione grossolana, il tutto per equilibrare la distribuzione della porosità verso un 50% di pori piccoli (spazio per l'acqua) ed un 50% di pori grandi (spazio per l'aria).

Le quantità di sostanza minerale necessaria per modificare questa composizione dello strato superficiale del suolo, indicativamente varia, in funzione della granulometria dei materiali utilizzati, tra: 5 e 10 cm di materiale colloidale fine per un suolo sabbioso; tra 7.5 e 15 cm di materiale grossolano per un substrato pesante. Questi ammendanti devono essere distribuiti uniformemente sulla superficie e mescolati con cura, attraverso ripetute arature profonde del substrato, associate ad estirpature o rippature, per favorire una buona distribuzione e compenetrazione tra gli strati.

### **Interventi sulla struttura**

Le singole componenti elementari che costituiscono un suolo possono legarsi chimicamente tra loro a formare degli aggregati, influenzando così la microporosità all'interno degli aggregati, ma anche la macroporosità, tra gli aggregati stessi.

La struttura è una caratteristica complessa e dinamica che può variare nel tempo, ma è certamente correlata positivamente con la presenza di cationi a più cariche ( $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Fe}^{+++}$ ,  $\text{Al}^{+++}$ ) e di colloidali, specie quelli organici. All'opposto la struttura risulta essere alterata negativamente dalla presenza di cationi a singola carica, come  $\text{Na}^+$ , che mantengono dispersi i colloidali, da una forte acidità, che disperde i colloidali organici ed il ferro, nonché dall'assenza di attività microbiche, che non permette l'alterazione della sostanza organica e la sua trasformazione in colloidali stabili.

Esistono diversi modi per intervenire sulla struttura, con effetti diversificati nel tempo.

### **Interventi di breve durata sulla struttura: lavorazione del substrato**

Questa operazione permette un forte aumento della porosità totale ed in particolare della macroporosità; ha come diretta conseguenza un aumento della percolazione, dell'aerazione, della capacità termica, mentre riduce la risalita capillare. Questi effetti hanno comunque una durata limitata, non superando, nelle condizioni peggiori, la stagione vegetativa; tuttavia, questo effetto temporaneo può comunque essere molto importante nella fase di impianto della vegetazione. In condizioni difficili, quali i substrati minerali argillosi o limosi, la lavorazione rappresenta un intervento fondamentale, se non il principale, per consentire un rapido insediamento della copertura vegetale. L'aratura risulta indispensabile, in quanto consente l'interramento della sostanza organica, dei residui, dei concimi e degli ammendanti necessari per il miglioramento del substrato.

### **Interventi di lunga durata sulla struttura: integrazione della sostanza organica**

Rappresenta il trattamento più importante per favorire la formazione di una struttura stabile e duratura, in tutti i diversi tipi di substrato. L'apporto di sostanza organica è l'elemento base per favorire l'attività biologica del suolo: mette a disposizione materiale ed energia che favoriscono i diversi organismi tellurici ed apporta grosse quantità di sostanze colloidali. Non esiste un valore di riferimento ideale: il contenuto in sostanza organica varia in funzione delle condizioni ambientali, delle caratteristiche del substrato e della destinazione del sito. Come regola empirica si può considerare come riferimento un contenuto di sostanza organica minimo del 3%, come valore medio di tutto lo strato alterato, concentrando una percentuale più elevata nei primi 15-20 cm. Questo valore può variare in funzione della granulometria del terreno.

Tabella del Contenuto in carbonio organico e della sostanza organica, in funzione della granulometria espressa in g/kg (Violante, 2000)

	SABBIOSO		FRANCO		ARGILLOSO	
	C	S.O.	C	S.O.	C	S.O.
Scarsa	< 7	< 12	< 8	< 14	< 10	< 17
Normale	7 - 9	12 - 16	8 - 12	14 - 21	10 - 15	17 - 26
Buona	9 - 12	16 - 21	12 - 17	21 - 29	15 - 22	26 - 38
Ottima	> 12	> 21	> 17	> 29	> 22	> 38

[C = carbonio; S.O. = sostanza organica]

Per integrare la disponibilità tellurica di sostanza organica si possono utilizzare diversi tipi di materiali:

#### 1. Sottoprodotti zootecnici

•letame: è la mescolanza di deiezioni liquide e solide con materiali vegetali di diversa origine, utilizzati come lettiera. Pre-senta qualità e caratteristiche diverse in funzione del tipo di animali, del tipo di lettiera e della durata del periodo di conservazione. La sua azione è molto importante in quanto, come colloide organico, aumenta la reattività del substrato e nel contempo apporta grosse quantità di microrganismi e di sostanze minerali. In agricoltura la dose comunemente impiegata è pari a 20 - 50 t/ha di materiale tal quale. In condizioni difficili, come avviene in molti ripristini, la dose può raggiungere le 100 t/ha, che corrisponde ad una percentuale di circa l'1%, se distribuita nei primi 15 cm. E' importante sottolineare la necessità di utilizzare materiale "maturo", cioè conservato con cura per un lungo periodo; questo letame deve essere caratterizzato da un aspetto omogeneo, da un colore scuro e da un peso specifico elevato (700-800 kg/m<sup>3</sup>); va evitato il prodotto fresco che può risultare caustico e meno ricco in microrganismi e colloidali. Il letame, dopo essere stato distribuito, deve essere immediatamente interrato, per limitare fenomeni di ossidazione della sostanza organica e volatilizzazione dell'azoto.

•liquame: è una miscela di deiezioni solide, liquide, nonché acqua, prodotto nei moderni allevamenti senza più lettiera. Come il letame, anche il liquame prima di essere distribuito deve essere conservato per un congruo periodo di tempo, al fine di abbattere la carica patogena. A differenza del letame la percentuale di sostanza organica risulta essere più bassa ed il contemporaneo maggior contenuto in azoto (C/N più basso) porta alla formazione di humus labile, più facilmente degradabile e quindi con un effetto immediato. L'uso del liquame comporta anche maggiori pericoli di inquinamento, sia delle falde che dei corsi d'acqua superficiali: è necessario anche in questo caso distribuirlo e subito interrarlo o interrarlo direttamente in modo tale che la rapida ossidazione e mineralizzazione coincida con il maggior fabbisogno della vegetazione. Per limitare la lisciviazione delle sostanze nutritive e favorire un apporto di sostanza organica più duraturo, può essere utile associare la sua distribuzione con altri sottoprodotti organici a lenta degradazione, come paglia (C/N molto elevato). Le dosi consigliate non superano le 5 - 6 t/ha di sostanza secca, anche se si può arrivare a dosi di 8 t/ha. Le aree trattate con liquami presentano spesso una forte stimolazione della vegetazione presente (piante e semi), legata probabilmente alla presenza di sostanze ormonali.

#### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

•pollina: è la mescolanza di feci e lettiera di allevamenti avicoli. A differenza delle altre deiezioni la pollina presenta un'elevata percentuale in sostanza organica, associata ad un altrettanto elevato tenore in azoto (sia ureico che ammoniacale): questo si ripercuote sul valore del C/N che risulta essere basso, inferiore anche al liquame, favorendo quindi una mineralizzazione veloce e la formazione di humus labile. La sua utilizzazione deve perciò avvenire poco prima della semi-na delle specie vegetali e comunque deve essere integrata con altri materiali organici, a degradazione più lenta. La dose generalmente utilizzata non supera le 1 - 2 t/ha, in sostanza secca. Dosi più elevate possono aumentare molto la salinità della soluzione circolante e determinare problemi di causticità alle piante.

2. Scarti organici trattati: esiste un'ampia casistica di prodotti ammendanti, derivati da residui organici compostati, cioè sottoposti a processi di fermentazione o di maturazione biossidativa. Fondamentalmente sul mercato si possono reperire due tipi di prodotto:

1. compost da rifiuti: prodotto ottenuto dal compostaggio della frazione organica dei rifiuti urbani nel rispetto di apposite norme tecniche finalizzate a definirne contenuti e usi compatibili con la tutela ambientale e sanitaria e, in parti-colare, a definirne i gradi di qualità;
2. compost di qualità: prodotto, ottenuto dal compostaggio di rifiuti organici raccolti separatamente, che rispetti i requisiti e le caratteristiche stabilite dall'allegato 2 del decreto legislativo n. 217 del 2006 e successive modifiche e integrazioni.

3. Sottoprodotti agricolo/forestali

•Tra gli ammendanti tradizionali sono poi da considerare con attenzione anche i materiali organici derivati dall'attività agri-cola e/o forestale. In molte situazioni questi materiali sono di facile reperibilità ed hanno un costo molto contenuto. In generale sono prodotti caratterizzati da tenori di sostanza organica elevata, anche se con un rapporto di C/N da elevato a molto elevato, fatta eccezione per lo sfalcio d'erba. Hanno perciò dei tempi di alterazione lunghi e possono creare dei problemi per l'immobilizzo di sostanze minerali, come l'azoto, durante il processo di ossidazione.

4. Sovescio

•La pratica del sovescio, consiste nell'interramento di una coltura erbacea seminata appositamente, al fine di aumentare il tasso di sostanza organica e di azoto nel substrato. La specie comunemente utilizzata nel sovescio nel territorio trapanese è una leguminosa il favino. Questa, seminata in autunno, viene lasciata crescere fino alla fioritura per poi essere interrata, meglio se trinciata. Questo consente la mineralizzazione dei tessuti e l'aumento delle disponibilità sia in sostanza organica che in elementi minerali, in particolare di azoto. I risultati, in termini di humus, sono comunque più limitati rispetto all'utilizzo di letame.

5. Interventi operativi

Sono gli interventi che interessano direttamente il substrato:

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

- mantenimento della pietrosità: molte volte un'eccessiva pietrosità del substrato è considerata negativamente, sia in termini operativi che paesaggistici. In presenza di forti irraggiamenti però la presenza di massi e pietre di dimensioni adeguate crea delle piccole aree parzialmente ombreggiate, entro cui può insediarsi e svilupparsi della vegetazione: in tali condizioni sono perciò da evitare o limitare gli interventi sulla pietrosità, quali rimozioni o macinature.
- Pacciamatura: una buona pacciamatura di materiale vegetale permette di ridurre l'irraggiamento diretto del substrato, con un conseguente raffreddamento ed una diminuzione nell'evaporazione dell'acqua tellurica, spesso fattore limitante la crescita vegetale.
- Irrigazione: apporti di acqua attraverso l'irrigazione permettono, superata la fase dell'umettamento, una diminuzione della temperatura, sia per conduzione diretta sia per evaporazione.
- Lavorazioni superficiali: modificando la porosità superficiale e interrompendo la capillarità superficiale, attraverso delle lavorazioni, è possibile ridurre le perdite per evaporazione e nel contempo creare uno strato superiore molto poroso che limiti il riscaldamento di quelli sottostanti.
- Drenaggio: una buona dotazione in acqua del substrato favorisce un'elevata evaporazione, con raffreddamento dovuto al passaggio di stato, quindi, limitando il deflusso, in periodi di forte insolazione, si può potenziare il fenomeno.

### ***Interventi per potenziare la fertilità***

È possibile suddividere gli interventi in funzione dell'epoca di impianto della vegetazione.

Gli interventi sotto elencati sono tra loro associabili ed assemblabili in modi e tempi diversi, a seconda delle possibilità tecnico-economiche presenti in ogni area di cantiere in ripristino.

#### Pre impianto: prima dell'impianto della vegetazione

1. Conservazione e recupero della sostanza organica esistente: raccolta, conservazione e reimpiego degli strati pedogenizzati presenti prima dell'escavazione (sostanza organica fresca ed umificata).
1. Reperimento di materiale pedogenizzato in loco: in particolare è possibile usare stratificazioni superficiali ricche in sostanza organica (sia fresca che umificata), eventualmente anche terreno agricolo, dotato di frazioni limitate, ma comunque non trascurabili, di materiale organico.
1. Ammendamento organico diretto, attraverso l'interramento di materiali di origine vegetale ed animale di natura diversa, in funzione:
  1. del C/N: compreso tra 20 -1000;
  2. dei tempi di alterazione legati alle dimensioni nei materiali impiegati.
  3. Concimazione azoto-fosfatica, sia organica che chimica, utilizzando prodotti e materiali diversi, principalmente organici, differenziati in funzione dei tempi di rilascio dell'azoto presente:
  4. a pronto effetto (settimane): es. prodotti chimici, farina di sangue;
  5. ad effetto differito (mese): es. letame, cuoio torrefatto, prodotti chimici;
  6. ad effetto prolungato (mesi): es. cascami di lana;

7. a lungo termine (anni): es. cornunghia, pennone; in quantità corrispondenti alle necessità: 1) di alterazione della sostanza organica introdotta per raggiungere un valore di C/N pari a 30; 2) di crescita della copertura vegetale appena insediata (100-150 unità di azoto per anno).
8. Ammendamento organico indiretto, legato all'uso dei concimi NP organici, previsti nel punto precedente.
9. Interramento di tutto questo materiale organico, per mantenere condizioni di aerobiosi, nonché evitare diluizioni eccessive.
10. Creazione di un ambiente edafico coerente con le esigenze microbiologiche, non asfittico, ben areato, drenante, con una soluzione circolante chimicamente equilibrata e ben dotata in elementi minerali.

#### ***Impianto: al momento dell'insediamento della vegetazione***

1. Insediamento rapido di una copertura vegetale ad elevata produttività, per produrre un'elevata quantità di massa organica e per sfruttare tutte le risorse che via via si liberano dal substrato.
2. Insediamento di specie azoto-fissatrici, erbacee, per favorire nel tempo la disponibilità di azoto.
3. Insediamento di specie a radicazione diversificata, specie in profondità, per favorire una esplorazione completa del substrato ed un riutilizzo completo degli elementi minerali liberati dalla mineralizzazione o da altri processi.

#### ***Post impianto - in copertura: dopo l'insediamento della vegetazione***

1. Concimazioni in copertura di composti azoto fosforici: 1 - a rapido rilascio (settimane) (prodotti chimici, sangue secco); 2- a medio rilascio (mesi) (prodotti chimici, cuoio);

per integrare le esigenze della vegetazione, soprattutto per quanto riguarda l'azoto, evitando ogni competizione con la massa organica in via di alterazione, fino a raggiungere una quantità totale di unità di azoto pari a 1000.

2. Ammendamenti in copertura, distribuendo sostanza organica (es. liquami od altro a C/N basso), per integrare, sia in termini minerali che organici, la componente edafica.

3. Gestione della copertura, per favorire la produttività biologica nel corso di tutto l'anno (sfalci, trinciatura, disponibilità irrigue, ecc.), massimizzando, nei primi anni dopo l'impianto, la produzione di massa organica.

4. Gestione del sito e del suolo, tale da mantenere o migliorare le condizioni per una buona attività biologica (controllo del drenaggio, rotture degli strati impermeabili, allontanamento dei sali, ecc.).

#### **9.2.3. Rumore e vibrazioni**

Trattandosi di un cantiere di dimensioni non trascurabili e considerata l'estrema mobilità dei mezzi di cantiere all'interno dell'area, risulta superfluo l'utilizzo di barriere fonoassorbenti al fine di mitigare l'impatto sugli edifici presenti in prossimità dell'area stessa. La Direttiva 2000/14/CE, successivamente modificata dalla Direttiva 2005/88/CE e recepita a livello nazionale con il Decreto Ministeriale n. 182 del 24 Luglio 2006, definisce i valori limite di potenza sonora ammissibile per le macchine e le

attrezzature di cantiere. Nel 2006 è stata emanata una Direttiva Europea specifica per il rumore delle macchine, che abroga la Direttiva 98/37/CE. Gli Stati membri sono chiamati ad adottare le disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative necessarie per conformarsi alla suddetta Direttiva entro il 29 Giugno 2008, mentre l'applicazione delle relative disposizioni dovrà avvenire a partire dal 29 Giugno 2009. In attesa del completamento di tale iter, è prevista l'applicazione della Direttiva del 1998, recepita in Italia con il DPR 459 del 24 luglio 1996.

Di seguito si riportano le emissioni di alcune macchine operatrici:

Tabella delle Emissioni sonore di alcuni macchinari

MACCHINA	eq (dBA)
Pompe per eventuali calcestruzzi	90 ÷ 95
Vibratori ad immersione	80 ÷ 85
Vibratori esterni	95 ÷ 100
Escavatori idraulici	0 ÷ 95
Escavatori con demolitori a scalpello e trivelle	100 ÷ 105
Rulli vibranti	90÷95
Frese per calcestruzzo	95 ÷ 100
Frese per asfalto	0 ÷ 95
Trapani elettrici a percussione	90 ÷ 95
Autocarro	78 ÷ 85
Dumper	85 ÷ 90
Pala meccanica gommata	85 ÷ 90
Pala meccanica cingolata	90 ÷ 100
Ruspa	90÷95
Autobetoniera	85÷90
Levigatrice	85÷90
Grader	85÷90
Rifinitrice manto stradale	90÷95
Gruppo elettrogeno	85÷90

Le macchine e le attrezzature utilizzate nelle lavorazioni, di cui all'elenco precedente, anche se in regola con le prescrizioni normative, risultano caratterizzate da emissioni acustiche non trascurabili, con livelli di pressione sonora variabili in corrispondenza degli operatori in un "range" di 80-90 dBA. I livelli di rumore tipici sono di 80 dBA per autogrù e autocarri, 85 dBA per escavatori gommati, 90 dBA per il rullo compressore, ecc. Molte sorgenti di rumore sono inoltre caratterizzate da componenti tonali



o a bassa frequenza e alcune fasi di attività determinano eventi di rumore di natura impulsiva (carico/scarico materiali, demolizioni con martelli pneumatici, ecc.).

Le emissioni assunte nelle valutazioni previsionali devono, quindi, considerare non i livelli di potenza sonora di targa, ma bensì i valori rilevati nel corso di attività di monitoraggio in aree di cantiere simili a quello oggetto di studio.

Dati utili possono essere ricavati dalla banca dati tratta dalla pubblicazione del Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia intitolata "La Valutazione dell'Inquinamento Acustico Prodotto dai Cantieri Edili – D.P.C.M. 1/3/91 – Legge 447/95 e successivi" collana "Conoscere per Prevenire" vol. 11.

Le simulazioni suggeriscono l'impiego di una recinzione di altezza almeno pari a 2,00/2,50 m lungo tutto il confine dell'area di cantiere, con una tipologia idonea a mitigare il rumore all'esterno dell'area di cantiere stessa. In ogni caso si deve provvedere all'impiego di barriere mobili in prossimità dei mezzi maggiormente rumorosi, come ad esempio l'escavatore con demolitore a scalpello.

Valgono, comunque, le seguenti prescrizioni:

***Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:***

1. selezione di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
2. impiego di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
3. installazione di silenziatori sugli scarichi in particolare sulle macchine di una certa potenza;
4. utilizzo di impianti fissi schermati;
5. utilizzo di gruppi elettrogeni e di compressori di recente fabbricazione e insonorizzati.

***Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:***

1. eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione;
2. sostituzione dei pezzi usurati soggetti giochi meccanici;
3. controllo e serraggio delle giunzioni;
4. bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
5. verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
6. svolgimento di manutenzione alle sedi stradali interne alle aree di cantiere, mantenendo la superficie stradale livellata per evitare la formazione di buche.

***Modalità operazionali e predisposizione del cantiere:***

1. orientamento degli impianti che hanno una emissione direzionale in posizione di minima interferenza (ad esempio i ventilatori);
2. localizzazione degli impianti fissi più rumorosi alla massima distanza dai ricettori critici o dalle aree più densamente abitate (se presenti);

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

3. utilizzo di basamenti antivibranti per limitare la trasmissione di vibrazioni al piano di calpestio;
4. imposizione di direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi (evitare di far cadere da altezze eccessive i materiali o di trascinarli quando possono essere sollevati...);
5. adeguato utilizzo uso degli avvisatori acustici, integrandoli quando possibile con avvisatori luminosi.

Per quanto riguarda la mitigazione delle vibrazioni nelle aree potenzialmente critiche si elencano le possibilità operative:

1. adozione di accortezze operative quali l'ottimizzazione dei tempi di lavorazione;
2. impiego di attrezzature o tecniche caratterizzate da minime emissioni di vibrazioni (martelli pneumatici a potenza regolabile, sistemi a rotazione anziché a percussione, ecc.);
3. attività di monitoraggio in fase di costruzione.

#### **9.2.4. Acque superficiali e sotterranee**

L'impatto potenziale sul sistema idrico superficiale e sotterraneo in fase di cantiere viene mitigato attraverso interventi infrastrutturali e il ricorso a presidi finalizzati a minimizzare il carico potenzialmente inquinante delle acque meteoriche di dilavamento e delle acque reflue, nonché a prevenire il rischio di eventuali sversamenti accidentali. Nello specifico sono previsti i seguenti interventi:

1. realizzazione di condotte fognarie di cantiere realizzate con tubazioni in PVC interrate opportunamente protette, di tipo differente a seconda della categoria di refluo prodotto (reflui di natura civile o meteorica);
2. installazione di fosse biologiche bicamerale per gli scarichi neri e pozzetti sgrassatori per le acque saponose quali pretrattamenti per le acque reflue domestiche, ove non si tratti di servizi igienici dotati di accumulo integrale soggetto ad evacuazione periodica;
3. realizzazione di arginelli costituiti da riporti di conglomerati cementizi o bitumati, che saranno rimossi al termine dei lavori, finalizzati a limitare al massimo l'importazione di acque meteoriche o di dilavamento di superfici impermeabilizzate (al margine superiore dell'area di cantiere), nel cantiere stesso;
4. utilizzo di serbatoi a tenuta per la raccolta di oli, idrocarburi, additivi chimici, vernici, ecc. in corrispondenza di eventuali zone predisposte per le manutenzioni o piccole riparazioni dei mezzi di cantiere eventuali, le quali saranno dotate inoltre di caditoie di scolo con disoleatore, rispondente ai requisiti di legge vigenti.

Il piano operativo di sicurezza prevede che i rifornimenti di carburante, il lavaggio e la pulizia dei mezzi d'opera avvenga all'esterno dell'area in una porzione circoscritta, opportunamente e solo temporaneamente impermeabilizzata e dotata di ogni accorgimento per evitare lo sversamento di oli e carburanti sul terreno, oltre che la loro raccolta e smaltimento con modalità controllate.

### 9.2.5. Rifiuti

La strategia va pianificata fin dalla fase di progettazione esecutiva per garantire che gli obiettivi del riciclaggio e riutilizzo vengano raggiunti.

Il deposito temporaneo di rifiuti presso il cantiere (inteso come raggruppamento dei rifiuti effettuato, prima della raccolta, nel luogo in cui gli stessi sono prodotti) dovrà essere gestito in osservanza dell'art.183, lettera m) del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., nel rispetto delle seguenti condizioni stabilite dalla normativa:

1. i rifiuti depositati non devono contenere policlorodibenzodiossine, policlorodibenzofurani, policlorodibenzofenoli in quantità superiore a 2,5 parti per milione (ppm), né policlorobifenile e policlorotrifenili in quantità superiore a 25 parti per milione (ppm);
2. i rifiuti devono essere raccolti ed avviati alle operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative, a scelta del produttore: con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 10 metri cubi nel caso di rifiuti pericolosi o i 20 metri cubi nel caso di rifiuti non pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti pericolosi non superi i 10 metri cubi l'anno e il quantitativo di rifiuti non pericolosi non superi i 20 metri cubi l'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno [...].

Successivamente i rifiuti saranno conferiti a Ditte autorizzate e recuperati o smaltiti da Ditte autorizzate. A tale proposito occorre evidenziare che tra gli obiettivi prioritari della normativa vigente in materia di rifiuti vi è l'incentivazione al recupero degli stessi, inteso come:

1. riutilizzo (ovvero ritorno del materiale nel ciclo produttivo della stessa azienda produttrice o di aziende che operano nello stesso settore);
2. riciclaggio (ovvero avvio in un ciclo produttivo diverso ed esterno all'azienda produttrice);
3. altre forme di recupero (per ottenere materia prima);
4. recupero energetico (ovvero utilizzo come combustibile per produrre energia).

Nel rispetto della normativa vigente i rifiuti non pericolosi prodotti nel cantiere dovranno quindi essere prioritariamente avviati a recupero.

Si riporta di seguito un elenco indicativo e non esaustivo dei principali rifiuti recuperabili nel cantiere:

*Rottami di vetro, vetro di scarto ed altri rifiuti e frammenti di vetro [170202]*

Attività di recupero: recupero diretto nell'industria vetraria, messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'industria vetraria e per la produzione di materie prime secondarie per

l'edilizia, per la formazione di rilevati e sottofondi stradali, riempimenti e colmature, come strato isolante e di appoggio per tubature, condutture e pavimentazioni anche stradali e come materiale di drenaggio. Materie prime e/o prodotti ottenuti: manufatti in vetro; materie prime secondarie conformi alle specifiche merceologiche destinate alla produzione di vetro, carta vetro e materiali abrasivi nelle forme usualmente commercializzate; materie prime secondarie per l'edilizia.

*Rifiuti di ferro, acciaio e ghisa [170405]*

Attività di recupero: recupero diretto in impianti metallurgici, recupero diretto nell'industria chimica; messa in riserva per la produzione di materia prima secondaria per l'industria metallurgica.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: metalli ferrosi o leghe nelle forme usualmente commercializzate, sali inorganici di ferro nelle forme usualmente commercializzate, materia prima secondaria per l'industria metallurgica.

*Rifiuti di metalli non ferrosi o loro leghe [170401] [170402] [170403] [170404] [170406] [170407]*

Attività di recupero: recupero diretto in impianti metallurgici; recupero diretto nell'industria chimica; messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'industria metallurgica.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: metalli o leghe nelle forme usualmente commercializzate; sali inorganici di rame nelle forme usualmente commercializzate; materia prima secondaria per l'industria metallurgica.

*Rifiuti costituiti da imballaggi, fusti, latte, vuoti, lattine di materiali ferrosi e non ferrosi e acciaio anche stagnato [150104]*

Attività di recupero: lavaggio chimico-fisico per l'eliminazione delle sostanze pericolose ed estranee per l'ottenimento di contenitori metallici per il reimpiego tal quale.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: contenitori metallici per il reimpiego tal quali per gli usi originari.

*Spezzoni di cavo con il conduttore di alluminio ricoperto [170402] [170411] e di cavo di rame ricoperto [170401] [170411]*

Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti con lavorazione meccanica (la frazione metallica verrà poi sottoposta all'operazione di recupero nell'industria metallurgica e la frazione plastica e in gomma al recupero nell'industria delle materie plastiche); pirotrattamento per asportazione del rivestimento e successivo recupero nell'industria metallurgica.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: rame, alluminio e piombo nelle forme usualmente commercializzate; prodotti plastici e in gomma nelle forme usualmente commercializzate.

*Rifiuti di plastica, imballaggi usati in plastica compresi i contenitori per liquidi [150102]*

Attività di recupero: messa in riserva per la produzione di materie prime secondarie per l'industria delle materie plastiche, (mediante opportuni trattamenti).

Materie prime e/o prodotti ottenuti: materie prime secondarie conformi alle specifiche UNIPLAST-UNI 10667.

*Scarti di legno e sughero, imballaggi di legno [170201] [150103]*

Attività di recupero: messa in riserva di rifiuti di legno con eventuali opportuni trattamenti per sottoporli ad operazioni di recupero nell'industria della falegnameria e carpenteria, nell'industria cartaria, nell'industria del pannello di legno.

Materie prime e/o prodotti ottenuti: manufatti a base di legno e sughero nelle forme usualmente commercializzate; pasta di carta e carta nelle forme usualmente commercializzate; pannelli nelle forme usualmente commercializzate.

#### **9.2.6. Sistema mobilità**

Gli accessi al cantiere dovranno essere realizzati in modo da non interferire con la viabilità principale della zona. Gli automezzi in uscita dal cantiere dovranno garantire il totale contenimento di liquidi, polveri, detriti etc. provenienti dal carico trasportato.

Per tutti gli automezzi in uscita dal cantiere è prescritto il lavaggio delle ruote e la completa rimozione di fango o altro materiale depositato sulle stesse.

#### **9.2.7. Sicurezza**

In riferimento ai paragrafi 7.15 e 7.17 si ricorda che in relazione ai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, sarà redatto conformemente al Dlgs 106/09, che integra e modifica il Dlgs 81/08 (Testo unico sulla sicurezza sul lavoro), un Piano Operativo di Sicurezza e un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Occorrerà conferire precise responsabilità ad alcuni dipendenti, con il compito di controllare che siano attentamente seguite le raccomandazioni elencate nei suddetti piani e di cercare di mettere in atto le azioni necessarie o utili per mitigare ogni forma di impatto sull'ambiente naturale.

### 9.3. MISURE PER LA COMPONENTE BIOTICA

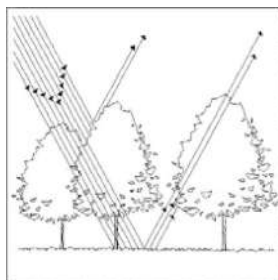
#### 9.3.1. Barriera vegetale

Consisterà in una fascia **arborea ed arbustiva** localizzata attorno all'intero perimetro dell'impianto, che avrà una funzione di mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto e valenza ecosistemica in quanto concorre:

1. alla formazione di un microclima atto a regolarizzare la temperatura (assorbimento dell'umidità, zone d'ombra, ecc.), a mitigare i venti, a purificare l'atmosfera (depurazione chimica per effetto della fotosintesi e fissazione delle polveri che vengono trattenute dalle foglie) da parte delle masse di fogliame di arbusti e alberi;
2. ad aumentare la biodiversità, offrendo nicchie e corridoi ecologici per la fauna selvatica e alimenti (ad esempio frutti e bacche);
3. a svolgere funzioni di appoggio per la fauna (stepping stones) e, se adeguatamente dimensionata, può anche essere in grado di ospitare in modo permanente piccole o grandi popolazioni di organismi;
4. a ridurre l'intervisibilità dell'impianto.

Tipologicamente la barriera vegetale è costituita da due filari di mandorlo e una fila di alloro disposto linearmente vicino la recinzione, entrambi ad una distanza di 2-3 metri gli uni dagli altri. Tutte le piantine saranno posate tramite palo tutore in bambù e saranno alte circa 15-70 cm gli arbusti e 70-150 cm gli alberi. Lungo il margine della scarpata Ovest saranno piantati degli alberi di frassino, con il doppio scopo di stabilizzare il terreno soggetto ad erosione accelerata, ed a mitigare ancora di più l'impatto paesaggistico dal fondovalle.

Per massimizzare la funzione ecologica del verde è però necessario definire la scelta delle specie da utilizzare: infatti, trattandosi di un ambito extraurbano, è opportuno impiegare essenze autoctone scelte fra quelle appartenenti alle serie di vegetazione potenziale selezionate e consociate in modo da massimizzare le funzioni attese; ciò garantirà la massima naturalità dell'intervento e contribuirà ad incrementare la percentuale di attecchimento, in virtù della loro capacità di adattamento alle condizioni climatiche e geomorfologiche del sito, e ai fattori limitanti di natura biotica e abiotica. Con tali presupposti, gli interventi progettati potranno innescare dei processi evolutivi della vegetazione, che acquisteranno nel tempo sempre maggiore autonomia, valorizzando e potenziando il livello di naturalità del territorio. Dal punto di vista paesaggistico, la differenziazione e l'aspetto naturaliforme garantiranno inoltre, sin dai primi anni un impatto visivo gradevole.



Effetto della barriera vegetale sul microclima

Sarà poi necessario porre particolare attenzione nella scelta dei materiali vivaistici, che dovranno essere, stanti le dimensioni dell'opera e la relativa vicinanza ad aree seminaturali, rigorosamente di provenienza locale, onde evitare fenomeni di inquinamento genetico delle specie e degli ecotipi che vegetano in natura. Si dovrà pertanto valutare anche la provenienza del materiale e privilegiando, quando possibile, ecotipi locali (utilizzare piante originate da semi raccolti in loco o in stazioni geografiche ed ecologiche note ed affini alla località di messa a dimora). Nelle opere a verde si dovranno pertanto utilizzare specie che rispondano non solo ad esigenze funzionali ma anche ecologiche, nonché di reperibilità.

Per quanto riguarda la disposizione si dovrà evitare di adottare schemi troppo rigidi, bensì di tipo naturaliforme e seguendo un ordine seriale.

Le piante attraverso il processo della fotosintesi sottraggono biossido di carbonio all'atmosfera restituendo ossigeno. L'ossigeno prodotto da un ettaro di bosco è però solo lo 0,03% dell'ossigeno presente in quello stesso ettaro (Weidensaul1973), tale processo non appare pertanto rilevante sull'ambiente locale. È rilevante invece in termini di sostenibilità globale il contributo all'assorbimento e alla conseguente riduzione della CO<sub>2</sub> di un ettaro di bosco (alle nostre latitudini), questo infatti in un periodo di quindici anni dal suo impianto assorbe un totale di 315 tonnellate di CO<sub>2</sub> e giunto ad uno stadio di max assorbe annualmente fino a 30 tonnellate di CO<sub>2</sub>. (mod. da U.S. Department of Energy).

#### **9.3.1.1. Tecniche di impianto**

Per la sistemazione a verde in generale la tecnica codificata e riconosciuta come ottimale è quella della messa a dimora meccanizzata o manuale di giovani piantine, con piccolo pane di terra, abbinata all'uso di eventuali forme di pacciamatura e concimazione. In queste condizioni, un impianto ben eseguito porta a percentuali di attecchimento che superano spesso il 90%, e ad una ripresa delle piante molto vigorosa.

In ragione delle tipologie previste, si farà pertanto largo uso di detta tecnica. Le condizioni e le necessità funzionali delle diverse aree su cui andranno posizionati gli aerogeneratori suggeriscono peraltro di utilizzare, pur in minor misura, anche piante a pronto effetto e materiale semisviluppato, soprattutto ove l'immediatezza della copertura rivesta un'importanza che compensa i maggiori costi e i maggiori rischi di buona riuscita a medio e lungo termine.

Per la messa a dimora si propone l'utilizzo di piantine con pane di terra, che preferibilmente dovranno essere di due diverse età in maniera tale da costituire una struttura mista disetanea che rispecchia comunque i criteri di naturalità e contemporaneamente migliora l'aspetto d'impatto visivo.

In questo modo al momento dell'impianto, nelle zone piantumate con le piante di età maggiore, si potrà avere un'idea più precisa di vegetazione già affermata, in quanto la densità d'impianto risulterà essere quella definitiva prevista a maturità.

La messa a dimora delle specie erbacee comporterà la preparazione di buche per l'impianto di 1 mq per gli arbusti e 30 cmq per l'alloro.

Per quanto riguarda la profondità dello scavo si dovrà prevedere dapprima una ripuntatura a 50-80 cm di profondità per rompere la suola di lavorazione e favorire il drenaggio idrico, successivamente la profondità della buca dovrà essere circa il doppio del volume dell'apparato radicale (o della zolla). Per le piante che saranno fornite si può considerare sufficiente una profondità di 30 cm per gli arbusti.

Per migliorare nettamente la struttura e la ricchezza in sostanza organica del terreno, come discusso precedentemente, può essere fatta, prima della piantumazione, una distribuzione di letame maturo (5-8 kg ogni mq) o di ammendanti organici, come il compost (2-3 kg ogni mq). Tuttavia potrebbe esser necessario aggiungere terreno vegetale.

Le piante che verranno consegnate si possono presentare a radice nuda, in zolla o in vasetto. Come dice il termine stesso, le piante a radice nuda si presentano con l'apparato radicale privo di terra, essendo state scosse in vivaio. Queste piante devono essere lasciate il meno possibile esposte all'aria e alla luce (ciò vale anche se sistemate in locali chiusi). Occorre, quindi, coprirne le radici con panni da mantenere umidi oppure, meglio ancora, disporle, anche in mazzi, sotto sabbia bagnata fino al momento dell'impianto.

Nel caso di piante in zolla di terra le operazioni di conservazione e di impianto sono semplificate, grazie alla protezione offerta dal terreno prelevato insieme alla radice.

Ancora più semplice è la cura preimpianto delle piante con vasetto, per le quali sono agevolate occasionali operazioni di spostamento senza pregiudicare l'apparato radicale. Per le piante in zolla o in vasetto occorre comunque provvedere a proteggere dal gelo la parte radicale e al contempo mantenere inumidito il terreno, avendo inoltre particolare cura nel maneggiare le piante in zolla per evitare la rottura di radici. Solo nel caso di piante dalla chioma molto sbilanciata si può prevedere, al momento della messa a dimora, una leggera potatura per bilanciare la pianta. Inoltre si potranno potare eventuali rami o radici spezzate.

Andrà verificata, per ogni pianta, la conformazione dell'apparato radicale, che deve essere equilibrato, con buon capillizio, privo di attorcigliamenti e malformazioni, soprattutto nel caso delle coltivazioni in contenitore. L'altezza della pianta è, invece, un parametro di per sé non significativo; importante invece che ci sia equilibrio fra il diametro al colletto della pianta e l'altezza della stessa (rapporto ipsodiametrico): il valore ottimale è 80. In linea di massima si avrà 40/60 cm di altezza e 1/2 cm di diametro per gli alberi e 20/30 cm di altezza e 0,5/0,8 cm di diametro per gli arbusti.

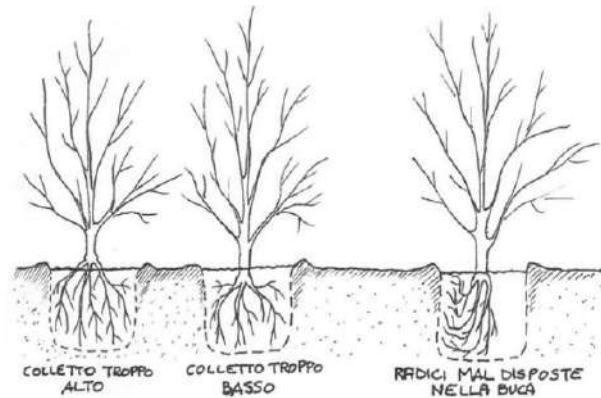
Infine andranno valutati attentamente la gemma e il getto apicale. La prima dovrà essere sana e vigorosa, senza malformazioni, il secondo diritto e ben lignificato, così da non risultare esposto a gelate precoci. Un'ultima considerazione in merito alla scelta delle piante. Va valutata anche la



provenienza del materiale, privilegiando, quando possibile, ecotipi locali. Utilizzare quindi piante originarie da semi raccolti in loco o in stazioni geografiche ed ecologiche note ed affini alla località di messa a dimora.

Molto importante posizionare correttamente la pianta tenendo presente che il “colletto” (cioè il punto di passaggio tra le radici e il fusto) deve rimanere qualche centimetro sopra il livello del terreno. Una pianta messa a dimora con colletto troppo basso rischierà l’asfissia radicale, mentre il colletto troppo alto comporterà crisi idriche durante l’estate.

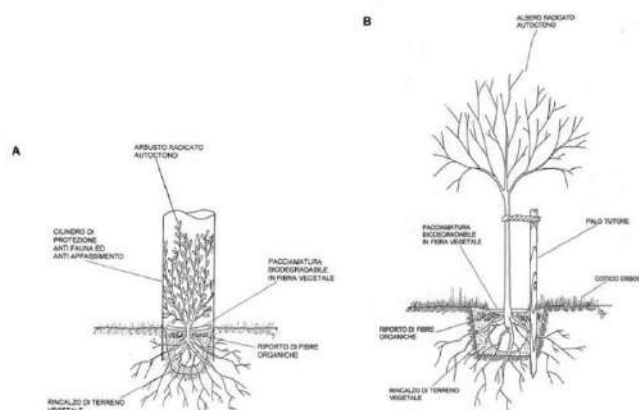
Durante la messa a dimora è opportuno pressare leggermente il terreno attorno alla radice, scuotendo saltuariamente la pianta mentre si provvede al riporto di terra. Anche la disposizione delle radici deve essere ben eseguita aprendone i getti e mantenendoli diretti verso il basso mentre si riempie la buca.



Disposizione della radice.

Le piante arboree, se fornite di grandi dimensioni, necessitano nel primo anno di vegetazione di un “tutore” (può andare benissimo una vecchia canna di bambù, o piccole pertiche di legno) a cui andranno legate con legacci cedevoli (plastiche tenere, tipo legacci per la vite) per evitare successive strozzature. Per le piante arboree più piccole e le piante arbustive l’aiuto di un tutore è consigliato per piante oltre gli 80 cm, soprattutto per le zone dell’area maggiormente esposte al vento.

Una volta terminata la messa a dimora è opportuno bagnare abbondantemente cosicché la terra si assesti ben bene. Può risultare molto utile la creazione di un piccolo “catino” per aumentare il contenimento dell’acqua durante l’irrigazione.



Piantaggio di arbusto radicato autoctono (A) e albero radicato autoctono (B)

### 9.3.1.2. Gestione e manutenzione della vegetazione arborea ed arbustiva

Le piante arboree, se fornite di grandi dimensioni, necessitano nel primo anno di vegetazione di un "tutore" (può andare benissimo una vecchia canna di bambù, o piccole pertiche di legno) a cui andranno legate con legacci cedevoli (plastiche tenere, tipo legacci per la vite) per evitare successive strozzature. Per le piante arboree più piccole e le piante arbustive l'aiuto di un tutore è consigliato per piante oltre gli 80 cm, soprattutto per le zone dell'area maggiormente esposte al vento.

Una volta terminata la messa a dimora è opportuno bagnare abbondantemente cosicché la terra si assesti ben bene. Può risultare molto utile la creazione di un piccolo "catino" per aumentare il contenimento dell'acqua durante l'irrigazione.

Piano di adacquamento.

Periodo	Kc	Periodo	Kc	Periodo	Kc
1 Aprile - 30 Aprile	0,07	1 Luglio - 8 Luglio	0,14	9 Settembre - 16 Sett.	0,19
1 Maggio - 8 Maggio	0,07	9 Luglio - 16 Luglio	0,15	17 Settembre - 23 Sett.	0,18
9 Maggio - 16 Maggio	0,09	17 Luglio - 24 Luglio	0,15	24 Settembre - 30 Sett.	0,17
17 Maggio - 24 Maggio	0,10	25 Luglio - 31 Luglio	0,16	1 Ottobre - 8 Ottobre	0,17
25 Maggio - 31 Maggio	0,10	1 Agosto - 8 Agosto	0,18	1 Ottobre - 8 Ottobre	0,17
1 Giugno - 8 Giugno	0,11	9 Agosto - 16 Agosto	0,18	9 Ottobre - 16 Ottobre	0,16
9 Giugno - 16 Giugno	0,11	17 Agosto - 24 Agosto	0,18	17 Ottobre - 24 Ottobre	0,12
17 Giugno - 23 Giugno	0,12	25 Agosto - 31 Agosto	0,19	25 Ottobre - 29 Ottobre	0,11
24 Giugno - 30 Giugno	0,13	1 Settembre - 8 Sett.	0,19		

**Nota bene:** I coefficienti colturali tabellati fanno riferimento a specie arboree termofile

Trattandosi di specie termofile, adatte a resistere a lunghi periodi di siccità, la somministrazione dell'acqua avverrà nei primi 2 anni 2/3 volte a settimana, successivamente l'irrigazione si limiterà ai periodi maggiormente aridi ed in ogni caso, il personale addetto alla manutenzione dovrà verificare lo stato di salute delle piante intervenendo qualora venga riscontrato uno stato di sofferenza.

Per quanto riguarda le potature saranno effettuate nel periodo tardo autunnale e limitate a succhioni e o polloni o comunque a rami che possano creare disturbo alla recinzione).

Eventuali concimazioni avverranno nel periodo primaverile e saranno utilizzati esclusivamente letame maturo (5-8 kg ogni mq) o ammendanti organici, come il compost (2-3 kg ogni mq).

### 9.3.2. Inerbimento

Per garantire alle api un pascolo quanto più lungo, diversificato e produttivo nel tempo, sono state fatte delle valutazioni sia in merito alle specie arboree da disporre nella zona perimetrale dell'impianto fotovoltaico, a schermatura dello stesso, che alle specie erbacee tali da presentare una fioritura scalare nel tempo; questo consentirà di coprire un periodo di attività che va da febbraio/marzo a novembre, mentre nei mesi di dicembre e gennaio generalmente l'attività delle api è ridotta a causa delle avverse condizioni meteo e basse temperature, per cui andranno in glomere, utilizzando in questo periodo le scorte accumulate durante il periodo propizio.

Alla luce delle considerazioni su esposte, la scelta è ricaduta sulle seguenti colture erbacee ed arboree:

- BORRAGINE (*Borago officinalis* L.)
- FACELIA (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)
- MANDORLO (*Prunus dulcis* L.)
- ROSMARINO (*Rosmarinus officinalis* L.)
- SULLA (*Hedysarum coronarium* L.)
- TRIFOGLIO ALESSANDRINO (*Trifolium alexandrinum* L.)

#### ***Borragine (Borago officinalis L.)***

Pianta erbacea annuale originaria del bacino del Mediterraneo. In Italia si trova ovunque, spontanea o naturalizzata, dalla pianura fino a 1.000 m. È una erbacea annuale con fusti retti, ramificati, alti fino a 50 cm. Le foglie sono opposte, spicciolate ovato-bislunghe, a volte bollose. I fiori generalmente blu (o rosei) sono riuniti in spighe suddivise in singoli verticilli. Fiorisce da giugno ad agosto, anche se nei climi temperati può iniziare a fiorire già a partire dal mese di marzo. La semina di effettua in primavera, con una densità di semina di kg 10 per ettaro. Il ciclo è abbastanza breve, si dissemina spontaneamente rinascendo ogni anno o anche nella stessa estate.

#### ***Facelia (Phacelia tanacetifolia L.)***

La facelia (*Phacelia tanacetifolia* L.) è una pianta erbacea della famiglia botanica delle Boraginaceae. Appartiene allo stesso raggruppamento della borragine e dell'erba vajola e ha un ciclo di vita annuale. La sua fioritura è molto gradita alle api e agli altri insetti impollinatori, grazie all'ottima presenza di polline e nettare, tanto da essere considerata una delle migliori piante mellifere. È inoltre facile da coltivare e presenta alcune caratteristiche peculiari che la rendono ottima anche come coltura da sovescio e/o da foraggio. È una pianta che sviluppa fusti eretti, alti in media 50 cm ma che possono arrivare anche fino a 1 m. Il suo apparato radicale è misto, con un fittone centrale che scende in profondità. Ha inoltre numerose radichette laterali, fini e fascicolate, ottime per ristrutturare suoli stanchi e sfruttati. I fusti hanno forma cilindrica e dentro sono vuoti (cavi), ricoperti in alto da peli ispidi o ghiandolosi. Sempre sul fusto sono inserite le foglie, numerose alla base, più rade man mano che si sale. Hanno l'aspetto simile alle foglie della felce e del tanaceto (da cui il nome *tanacetifolia*). Sono altresì alterne, bipennatosette e completamente divise in segmenti lanceolati o dentati. I fiori della facelia nascono su una tipica infiorescenza detta scorpiode, una spirale con la caratteristica di aprirsi, srotolandosi dalla base verso la cima. In pratica, con la facelia abbiamo una fioritura scalare, che perdura per 4/5 settimane, situazione ottimale per chi pratica apicoltura. I fiori sono di un bel colore violetto-bluastro, tanto che vengono usati come fiori recisi, sia freschi che secchi. La crescita della pianta è molto veloce, e difatti la fioritura inizia circa 6-8 settimane dopo il germogliamento. Considerando come epoca di semina l'inizio della

primavera, avremo un'abbondante fioritura a partire dal mese di giugno. Una caratteristica della facelia è quella di riprodursi per disseminazione, disperdendo i semi dopo la fioritura. Il seme non germoglia con il freddo e, soprattutto, se resta esposto alla luce. Necessita, infatti, di essere leggermente interrato (per cui, ha bisogno del buio). Presenta delle peculiarità che devono essere debitamente tenute in considerazione prima d'inziarne la coltivazione. È, per prima cosa, una pianta con effetti biocidi, che rilascia nel terreno sostanze chimiche che impediscono la crescita di altre specie vegetali. Per questo viene usata come coltura intercalare per effettuare una sorta di "diserbo" naturale. Questo aspetto può essere un pregio in alcune situazioni, come appezzamenti di terreno infestati da malerbe, ma può essere anche un limite in quanto riduce la biodiversità. La preparazione del terreno richiede lavorazioni minime, con l'erpice, se il terreno è stato coltivato in precedenza. Altrimenti, si esegue un'aratura superficiale (20/25 cm) e una successiva erpicatura. Il terreno ideale è sciolto e ben drenato. La semina può avvenire a spaglio, ma prima dell'erpatura (la quale interra il seme). Adoperando, invece, la seminatrice da cereali, può avvenire dopo il passaggio dell'erpice. La seminatrice, inoltre, interra il seme alla giusta profondità (3/6 cm) e in modo più regolare, evitando spreco di semente. Per una buona copertura del suolo e una fioritura abbondante si utilizzano circa 10 kg di semi per ettaro. Il ciclo vegetativo è prettamente primaverile, per cui non c'è bisogno di irrigazione artificiale. Anche la concimazione di fondo è superflua. Alla fine della fioritura ci sono diverse possibilità per l'agricoltore/apicoltore. Si può effettuare lo sfalcio e poi preparare le balle, se stiamo coltivando la facelia per il foraggio. Possiamo interrare direttamente la copertura erbacea, passando una trincia ed effettuando in seguito una lavorazione superficiale. In questo modo, in pratica, stiamo seminando direttamente per la stagione successiva. Avendo a disposizione i macchinari adeguati (come una trebbiatrice) si può, in alternativa, decidere di raccogliere il seme per il successivo riutilizzo nell'azienda agricola o per la vendita.

### ***Rosmarino (Rosmarinus officinalis L.)***

Arbusto sempreverde originario delle regioni mediterranee; in Italia è presente in tutto il territorio, spontaneo o coltivato, dal piano agli 800 metri. Arbusto aromatico sempreverde, compatto, con fusti prostrati o ascendenti, ramificati. Le foglie sono aghiformi, opposte e rivolte al margine, resinose. La fioritura del rosmarino si verifica, in zone calde, durante tutto l'arco dell'anno, in altri luoghi tra la primavera e l'autunno. Va seminato all'inizio della primavera, in luogo protetto a circa 20°C. I semi germinano dopo 1-2 settimane. Le piantine tendono ad appassire se il terreno è troppo umido. Più facile la riproduzione per talea (da prelevare dopo la fioritura) o per propaggine. Le piante devono essere collocate in zone soleggiate, in terreno ben drenato. Il rosmarino è ricercatissimo da *Apis mellifera* L., che vi bottina nettare fornendo, nelle zone summenzionate, notevoli partite di caratteristici mieli uniflorali, chiarissimi e aromatici. Su *R. officinalis* l'ape raccoglie anche polline, che viene ammassato in pallottoline giallo-grige. In Italia, data la limitata diffusione della specie sia come pianta spontanea che coltivata, non si ottengono mieli uniflorali; il rosmarino costituisce tuttavia un'ottima risorsa per l'apicoltura soprattutto nel periodo primaverile. Le postazioni ricche di rosmarino sono spesso meta di apicoltori nomadi. In Italia *R. officinalis* è molto diffuso ma non in concentrazioni tali da consentire produzione di miele; esso costituisce comunque una buona fonte mellifera soprattutto all'inizio della primavera. Le piante di rosmarino verranno piantumate nella zona Est dell'impianto agro-fotovoltaico, tra gli array, occupando una superficie di Ha 2,00 per un totale di 1.000 piante. Essendo una pianta molto rustica, con funzione nettariana, la coltura verrà condotta in asciutto esclusivamente per la produzione di miele di rosmarino.

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### ***Sulla (Hedysarum coronarium L.)***

La sulla è una leguminosa appartenente alla tribù delle Hedysareae. È spontanea in quasi tutti i Paesi del bacino del Mediterraneo, che viene pertanto ritenuto come il centro di origine della specie. L'Italia tuttavia, è l'unico paese mediterraneo e della UE dove la sulla viene sottoposta a coltivazione su superfici significative e dove viene inserita negli avvicendamenti colturali. Ha radice fittonante, unica nella sua capacità di penetrare e crescere anche nei terreni argillosi e di pessima struttura, come ad esempio le argille plioceniche. Gli steli sono eretti, alti da 0,80 a 1,50 m, grossolani sì da rendere difficile la fienagione, che rapidamente si significano dopo la fioritura. Le foglie sono imparipennate, composte da 4-6 paia di foglioline, leggermente ovali. Le infiorescenze sono racemi ascellari costituiti da un asse non ramificato sul quale sono inseriti con brevi peduncoli i fiori in numero di 20-40. I fiori sono piuttosto grandi, di colore rosso vivo caratteristico. La fecondazione è incrociata, assicurata dalle api. Il frutto è un lomento con 3-5 semi, cioè un legume che a maturità si disarticola in tanti segmenti quanti sono i semi; questo seme vestito si presenta come un discoide irto di aculei, contenente un seme di forma lenticolare, lucente, giallognolo. 1000 semi vestiti pesano 9 g, nudi 4,5. È spesso presente un'alta percentuale di semi duri. La pianta di sulla è molto acquosa, ricca di zuccheri solubili e abbondantemente nettarifera, per cui è molto ricercata dalle api. La sulla è resistente alla siccità, ma non al freddo: muore a 6-8 °C sotto zero. Quanto al terreno si adatta meglio di qualsiasi altra leguminosa alle argille calcaree o sodiche, fortemente colloidali e instabili, che col suo grosso e potente fittone riesce a bonificare in maniera insuperabile, rendendole atte ad ospitare altre colture più esigenti: è perciò pianta preziosissima per bonificare, stabilizzandole e riducendone l'erogazione, le argille anomale dei calanchi, delle crete, ecc. È un'ottima coltura miglioratrice, per cui si inserisce tra due cereali. La semina in passato di solito si faceva in bulatura, in autunno con 80-100 Kg/ha di seme vestito, o in primavera con 20-25 Kg/ha di seme nudo. Attualmente una tecnica d'impianto assai seguita è quella di seminare, a fine estate sulle stoppie del frumento, seme nudo. Alle prime piogge la sulla nasce, cresce lentamente durante l'autunno e l'inverno e dà la sua produzione al 1° taglio, in aprile-maggio. Gli eventuali ributti, sempre assai modesti, possono essere pascolati prima di lavorare il terreno per il successivo frumento. Se il terreno non ha mai ospitato questa leguminosa ed è perciò privo del rizobio specifico, non è possibile coltivare la sulla, che senza la simbiosi col bacillo azotofissatore non crescerebbe affatto o crescerebbe stentatissima. In tal caso è necessario procedere all'"assullatura", inoculando il seme al momento della semina con coltura artificiali del microrganismo. Il sullaiolo produce un solo taglio al secondo anno, nell'anno d'impianto e dopo il taglio fornisce solo un eccellente pascolo. L'erba di sulla è molto acquosa (circa 80-85%) e piuttosto grossolana: ciò che ne rende la fienagione molto difficile. Le produzioni di fieno sono variabilissime, con medie più frequenti di 4-5 t/ha. Il foraggio si presta bene ad essere insilato e pascolato. Un buon fieno di sulla ha la seguente composizione: s.s. 85%, protidi grezzi 14-15% (su s.s.), U.F. 0,56 per Kg di s.s. Attualmente vi sono quattro varietà iscritte al registro nazionale: "Grimaldi", "Sparacia", "Bellante" e "S. Omero".

Trifoglio alessandrino (*Trifolium alexandrinum L.*) Il trifoglio alessandrino è fra le più interessanti specie leguminose foraggere annuali sia per gli ambienti mediterranei (in ciclo autunno primaverile) che per le aree europee del Centro- Nord (in ciclo primaverile-estivo).

Si distinguono almeno 4 biotipi che si diversificano per caratteri biologici, dimensione e capacità di ricaccio della pianta: "Fahl", di maggiore sviluppo in grado di fornire un solo taglio; "Saidi", resistente alla siccità con apparato radicale profondo e capace di fornire 2-3 tagli; "Kadrawi" a ciclo lungo, tardivo, fornisce in genere 2-3 tagli o anche più se irrigato; "Miskawi", a sviluppo precoce, in grado di fornire 3-4

### **Georingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ georingegneriasrls@gmail.com

tagli, è il più diffuso in Italia ed in Europa. I primi tre vengono invece coltivati nelle zone più calde. La pianta presenta un portamento eretto, steli cavi, foglie composte trifogliate con foglioline sessili, strette, portate da un lungo peduncolo con stipole avvolgenti e ramificazioni ascellari, germogli basali prodotti dalle gemme del colletto in successione per tutto il ciclo con intensità in rapporto alle condizioni ambientali e all'utilizzazione, infiorescenza a capolino con fiori bianchi. Il trifoglio alessandrino è originario di climi temperato-caldi, non tollera temperature inferiori a 0 °C e resiste bene alle elevate temperature (fino a 40 °C). I semi per germinare richiedono buone condizioni di umidità ed una temperatura di almeno 8-9 °C, in condizioni favorevoli, l'emergenza delle plantule si verifica in 3-4 giorni. Le basse temperature rallentano o arrestano l'attività vegetativa delle giovani plantule, facendo assumere alle foglioline una caratteristica colorazione rossastra. Richiede almeno 8-10 °C per iniziare l'accrescimento degli steli. La fioritura si verifica con temperature di almeno 18-20 °C ed ha inizio dopo 120- 150 giorni dalla semina nelle semine autunnali e dopo soli 40-60 giorni in quelle primaverili. Dal punto di vista podologico il trifoglio alessandrino è considerato una specie di limitate esigenze. È specie miglioratrice per il suo apparato radicale fittonante e ricco di tubercoli radicali. Si presta bene anche per la costituzione di erbai oligofiti. Si ritiene generalmente che il trifoglio alessandrino non sia molto esigente in fatto di lavorazioni, essendo nel meridione sovente seminato su terreno sodo, comunque nei terreni argillosi dello stesso ambiente l'aratura profonda 30 cm circa nel mese di agosto, ripetuti lavori di erpicatura ed il pareggiamento della superficie dopo i primi eventi piovosi autunnali, sono condizioni favorevoli per ottenere un buon erbaio. L'irrigazione è più diffusa nell'Italia centrale e settentrionale, nel meridione italiano e nelle isole la coltura di norma è asciutta. La raccolta dell'alessandrino per la produzione di foraggio generalmente viene effettuata quando la pianta ha appena emesso i germogli basali che produrranno i nuovi steli e quindi il ricaccio, per tale motivo il taglio o il pascolamento dovranno essere effettuati in modo da non danneggiare i germogli basali.

I principali effetti positivi dell'inerbimento sono i seguenti:

1. Aumento della portanza del terreno.
2. Effetto pacciamante del cotico erboso. La presenza di una copertura erbosa ha un effetto di volano termico, riducendo le escursioni termiche negli strati superficiali. In generale i terreni inerbiti sono meno soggetti alle gelate e all'eccessivo riscaldamento.
3. Aumento della permeabilità. La presenza di graminacee prative ha un effetto di miglioramento della struttura grazie agli apparati radicali fascicolati. Questo aspetto si traduce in uno stato di permeabilità più uniforme nel tempo: un terreno inerbito ha una minore permeabilità rispetto ad un terreno appena lavorato, tuttavia la conserva stabilmente per tutto l'anno. La maggiore permeabilità protratta nel tempo favorisce l'infiltrazione dell'acqua piovana, riducendo i rischi di ristagni superficiali e di scorrimento superficiale.
4. Protezione dall'erosione. I terreni declivi inerbiti sono meglio protetti dai rischi dell'erosione grazie al concorso di due fattori: da un lato la migliore permeabilità del terreno favorisce l'infiltrazione dell'acqua, da un altro la copertura erbosa costituisce un fattore di scabrezza che riduce la velocità di deflusso superficiale dell'acqua.
5. Aumento del tenore in sostanza organica. Nel terreno inerbito gli strati superficiali non sono disturbati dalle lavorazioni pertanto le condizioni di aereazione sono più favorevoli ad una

naturale evoluzione del tenore in sostanza organica e dell'umificazione. Questo aspetto si traduce in una maggiore stabilità della struttura e, contemporaneamente, in un'attività biologica più intensa di cui beneficia la fertilità chimica del terreno.

6. Sviluppo superficiale delle radici assorbenti. Negli arboreti lavorati le radici assorbenti si sviluppano sempre al di sotto dello strato lavorato pertanto è sempre necessario procedere all'interramento dei concimi fosfatici e potassici. Nel terreno inerbito le radici assorbenti si sviluppano fin sotto lo strato organico, pertanto gli elementi poco mobili come il potassio e il fosforo sono facilmente disponibili anche senza ricorrere all'interramento.
7. Migliore distribuzione degli elementi poco mobili lungo il profilo. La copertura erbosa aumenta la velocità di traslocazione del fosforo e del potassio lungo il profilo. La traslocazione fino a 30-40 cm negli arboreti lavorati avviene nell'arco di alcuni anni, a meno che non si proceda ad una lavorazione profonda che avrebbe effetti deleteri sulle radici degli alberi. Gli elementi assorbiti in superficie dalle piante erbacee sono traslocati lungo le radici e portati anche in profondità in breve tempo, mettendoli poi a disposizione delle radici arboree dopo la mineralizzazione.
8. Soltanto due-tre volte l'anno la vegetazione erbacea, strettamente necessaria per la creazione di passaggi per gli addetti ai lavori, sarà sfalcata con mezzi meccanici senza l'utilizzo di diserbanti chimici, e i residui tritati (grazie alle macchine utilizzate decespugliatori e trinciatorino) saranno lasciati sul terreno in modo da mantenere uno strato di materia organica sulla superficie pedologica tale da conferire nutrienti e mantenere un buon grado di umidità, prevenendo i processi di desertificazione.

### 9.3.3. Provenienza del materiale vegetale

Tutto il materiale vegetale utilizzato nelle sistemazioni a verde deve essere prodotto e commercializzato in conformità al decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 (Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione) e al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 214 (Attuazione della direttiva 2002/89/CE concernente le misure di protezione contro l'introduzione e la diffusione nella Comunità di organismi nocivi ai vegetali o ai prodotti vegetali), nonché corredato, nei casi previsti dalla predetta normativa, da:

1. certificato principale di identità, ai sensi dell'articolo 6, del D.lgs. 386/2003;
2. passaporto delle piante dell'Unione europea sullo stato fitosanitario del materiale di propagazione.
3. Inoltre, volendo favorire esclusivamente il germoplasma locale presente in situ, in collaborazione con vivaisti specializzati ed autorizzati dalla Regione per la certificazione di provenienza, si provvederà alla raccolta e alla moltiplicazione vegetativa (anche attraverso le tecniche di micropropagazione) in un vivaio di cantiere.

### 9.3.4. Acque piovane

Relativamente al deflusso delle acque meteoriche sono previsti sistemi di canalizzazione per la raccolta delle acque meteoriche che consisteranno in una serie di dreni suborizzontali opportunamente dimensionati e disposti che dreneranno le acque piovane verso i due impluvi presenti lungo il lato ovest del sito. Questo sistema di dreni dirigerà le acque verso il reticolo idrografico del Fiume Trigno.

### 9.3.5. Misure per la salvaguardia della fauna

#### 9.3.5.1. Sottopassi faunistici

Per ridurre gli impatti sulla fauna, sarebbe auspicabile che gli interventi per la realizzazione delle opere avvenissero in un periodo breve concentrando quindi i lavori. Per quest'impianto, tuttavia, e in considerazione del valore delle specie nidificanti, si ritiene non necessario sospendere i lavori durante la stagione riproduttiva.

Per ridurre comunque al minimo gli effetti perturbativi sulla fauna, i lavori da effettuarsi con mezzi meccanici dovranno essere eseguiti nel periodo autunno-inverno; dovrà inoltre effettuarsi prima dell'inizio dei lavori un sopralluogo, sui margini dell'area a cura di un esperto faunista per allontanare eventuali esemplari erranti o in stato di latenza (anfibi e rettili).

Per evitare la frammentazione degli habitat ed in genere le interferenze con i dinamismi della fauna sono stati previsti dei sottopassi per la fauna locale, interrati alla base e dimensionati in rapporto alla fauna presente.

Nelle figure seguenti si riporta un esempio delle tipologie che meglio si adattano alla recinzione dell'impianto.



Esempi di tipologie di sottopassi per la fauna che verranno realizzati

La recinzione perimetrale sarà realizzata con rete metallica alta 2,00/2,50 m, collegata a pali di metallo infissi direttamente nel suolo per una profondità di 60 cm. Per consentire il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia saranno realizzati dei passaggi con diametro variabile dai 20 cm ai 50 con frequenza di uno/due ogni 100 m e comunque detta recinzione sarà sollevata da terra per 20 cm. Osservando la normativa attualmente vigente è riferita in alcune regioni alla sicurezza stradale, soccorso della fauna investita, smaltimento delle carcasse e risarcimento dei danni provocati dall'impatto con animali selvatici ai veicoli e agli automobilisti, a livello nazionale emerge la completa mancanza di una procedura standardizzata da applicare in caso di incidente stradale con

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



coinvolgimento di fauna selvatica. Il costante aumento del numero di tali incidenti e la mancanza di una chiara normativa che disciplini la materia ha infatti determinato lo sviluppo di un'estrema eterogeneità di normative, regole e procedure nelle diverse regioni italiane. Tuttavia non si ritiene che i sottopassi realizzati possano provocare problemi di interazione tra fauna e viabilità in quanto l'area di impianto non confina con strade, tranne che sul lato est che è confinante con una piccola strada comunale a ridotto traffico veicolare. Tuttavia in prossimità dei sottopassi saranno posizionati dei cartelli segnalatori.

### 9.3.5.2. Incremento delle nicchie ecologiche

Per l'aumento della biodiversità si propone l'inserimento di *Infrastrutture Ecologiche miste* per favorire la fauna del suolo. Studi sperimentali hanno ampiamente dimostrato il ruolo delle aree marginali delle colture come rifugi invernali per molte specie di invertebrati predatori polifagi, come Carabidi e Stafilinidi, alcuni Dermatteri e Aracnidi, che in primavera si disperdono poi nei terreni coltivati. La predisposizione o il mantenimento di microambienti naturali o artificiali all'interno di vaste estensioni di seminativi (o altre colture) con la funzione di "isole rifugio" contribuiscono indubbiamente all'incremento della biodiversità.

A tale categoria d'infrastrutture ecologiche appartengono i cumuli di terra e pietre inerbiti, i muretti a secco, piccole raccolte d'acqua, ecc. Per quanto riguarda i cumuli di terra e pietre, secondo dati indicativi in nostro possesso, risultati incoraggianti si otterrebbero con la realizzazione ogni 3 ettari di cumuli alti 20 cm, di 60 cm di profondità e circa 1 m di lunghezza, secondo due differenti direzioni e ad una certa distanza dal confine; questo metodo prevede la semina nei cumuli con vari miscugli di piante erbacee non invasive, tra cui specie a ricca fioritura, con lo scopo di provvedere polline e nettare per i predatori specifici di Afidi, quali i Ditteri Sirfidi o gli Imenotteri parassitoidi. In tal modo si costituirebbe artificialmente un nucleo d'invertebrati predatori all'interno del terreno coltivato, che diversamente sarebbe assente. Coleotteri, ragni e lombrichi sono i gruppi d'invertebrati più abbondanti nei seminativi; tra i Coleotteri, i Carabidi e gli Stafilinidi sono importanti predatori di specie fitofaghe nocive, come gli afidi. Si tratta di cumuli di pietre derivate dallo spietramento durante le lavorazioni, su cui si è insediata una modesta vegetazione. Tali elementi "semi-permanenti" del paesaggio agrario ospitano ricche comunità animali, sia di Vertebrati (ad es. la Civetta) sia di Invertebrati (molte specie di Insetti Coleotteri predatori, Imenotteri pronubi ed Aracnidi).



Esempio di infrastruttura ecologica mista

L'incremento delle nicchie ecologiche, e quindi delle zone di rifugio della fauna, sarà favorito dalle aree a verde, per le quali si suggerisce tuttavia anche la messa a dimora di specie di alberi da frutto e baccifere, quali ad esempio Prugnolo, Biancospino, Corbezzolo, ecc. per costituire un importante fonte di foraggiamento per la fauna, soprattutto per l'avifauna. È indubbio che tra alcune specie di piante (soprattutto alberi e arbusti) e diverse specie di uccelli (soprattutto Passeriformi) è in atto da tempo un inteso rapporto coevolutivo di tipo mutualistico. Da un canto però alcune piante producono frutti forniti di nutrienti polpe, altamente energetiche, vistose e colorate e quindi facilmente visibili quando giungano a maturità, dall'altro gli uccelli che se ne cibano consumano la parte carnosa e provvedono alla dispersione dei semi delle piante depositandoli lontano con le feci o rigurgitando boli alimentari. Questo rapporto di mutuo vantaggio costituisce uno dei tanti casi di coevoluzione tra due gruppi di organismi. Gli uccelli che adottano questa strategia alimentare vengono definiti frugivori ma anche dispersori (perché disperdono i semi nell'ambiente). Dal punto di vista dell'ecologia mutualistica non intessono rapporti di reciproco benessere, ma di vera e propria predazione. Vengono quindi ad essere definiti "predatori di frutti" e "predatori di semi". Questa distinzione però può essere importante non solo dal punto di vista ecologico, ma anche applicativo ed antropico, poiché favorire certe specie di uccelli o di piante può, alla lunga, ripercuotersi in un incremento non solo di disponibilità di avifauna, ma anche del potenziale di diffusione di certe specie di piante presenti nel territorio.

Un'altra interessante misura da proporre è l'installazione di cassette nido. L'esperienza maturata in diversi progetti di riqualificazione ambientale, nonché l'ampia bibliografia disponibile ed analoghi interventi in altre regioni italiane (ad es. Piemonte) fanno ritenere opportuno installare cassette-nido per favorire la riproduzione di uccelli insettivori. I nidi artificiali, costruiti in legno secondo gli schemi previsti da questa metodologia e provvisti di una placchetta di rinforzo metallico all'altezza del foro d'entrata (antiroditore), dovrebbero essere distribuiti uniformemente sugli elementi arborei ed arbustivi delle aree a verde o su appositi pali di sostegno, ad un'altezza di almeno 1,5 metri, in numero di 10-15 per ettaro; almeno due terzi delle cassette dovrebbero avere il foro del diametro di 30 mm, le restanti foro di 40-50 mm. Potrebbe essere prevista anche l'installazione di cassette per Chiroterri (pipistrelli), la cui utilità come insettivori è ampiamente nota. In fase di esercizio è da porre l'assoluto divieto d'uso di diserbanti o altri composti chimici, adottando metodi di controllo di altro tipo (sfalci, pacciamature, etc..) contro la vegetazione infestante; con particolare attenzione potranno utilizzarsi interventi meccanizzati.



Cassetta nido

### 9.3.5.3. Apicoltura

Le api domestiche o mellifiche, secondo la legge delle priorità, appartengono alla specie *Apis mellifera* L. Si tratta di insetti sociali appartenenti all'ordine degli imenotteri, famiglia degli apidi. Al genere *Apis*, e quindi parenti stretti della nostra ape, appartengono altre tre specie, tutte, come la mellifera, probabilmente originarie delle regioni tropicali dell'Asia sud orientale.

1. *Apis dorsata* F., o "ape gigante", delle dimensioni di un calabrone, è diffusa in India, Indocina e Indomalesia. Costruisce un unico grande favo che può raggiungere i due metri di lunghezza e contenere un quintale di miele e lo appende, nudo, alle rocce o ai rami alti degli alberi (particolarmente a quelli della *Kompassia parviflora* che i malesi chiamano perciò "albero delle api"). Costruisce un solo tipo di celle; è specie industriosa e buona raccoglitrice, ma facilmente irritabile e particolarmente pericolosa. Malgrado ciò gli indiani hanno cercato di addomesticarla e gli indigeni dell'Indonesia riescono a ricavarne del miele raccogliendo direttamente i favi.

2. *Apis florea* F., o "ape nana", di dimensioni inferiori rispetto alla mellifera, è diffusa nelle stesse zone della precedente. Come quella costruisce un unico favo nudo che appende ai rami degli alberi. Esso è molto piccolo (circa 30 cm di lunghezza) e presenta una certa diversità tra le celle. Quelle più alte servono per il miele, seguono quelle delle operaie, poi quelle dei maschi, infine quelle delle regine.

3. *Apis Indica* F. o, secondo alcuni, *A. cerana*, molto simile alla mellifera, ma leggermente più piccola. La forma tipica è diffusa nelle regioni collinose dell'India, ma alcune razze si diffondono a Nord-Est, attraverso la Cina, fino alla Siberia. Costruisce i nidi entro cavità di rocce e di alberi, formati da vari favi verticali affiancati. È un'ape mansueta, ma poco laboriosa e facile a sciamare. Può essere allevata in arnie simili a quelle usate per *A. mellifera*, ma più piccole.

### LE RAZZE DI APIS MELLIFERA

Oggi l'*apis mellifera* si trova distribuita in tutto il mondo, ma fino alla scoperta del Nuovo Mondo essa era confinata in Europa, Asia e Africa. Anche così però il territorio che occupava era enormemente vasto e con caratteristiche geoclimatiche molto differenti, perciò, sotto la diversa pressione selettiva, si sono formate varie razze o sottospecie.

Secondo F. Ruttner le razze di *Apis mellifera* si dividono in tre gruppi:

1. Razze europee
2. Razze orientali
3. Razze africane

All'interno delle varie razze poi esistono sotto razze e ceppi che possono avere caratteristiche peculiari rispetto ad altri gruppi della stessa razza, così ad esempio per ape americana si intende un ceppo particolare di *A. m. ligustica* selezionato per gli Stati Uniti. Per distinguere le varie razze ci si avvale di alcune caratteristiche che variano assai poco al mutare delle condizioni ambientali. Le principali sono: dimensioni (di tutto il corpo o di alcune parti in particolare), colore (ad esempio del primo segmento dorsale dell'addome), peli del tegumento (numero, dimensione e colore) e venatura delle ali.

### **Inerbimento per il mantenimento di un prato stabile - Carbon Farming**

L'obiettivo di tale misura prevede quindi il mantenimento di un prato stabile nel settore dell'area di impianto, come in tutte le aree dei camminamenti e perimetrali. L'importanza del prato stabile è legata a due principali fattori: biodiversità e cambiamento climatico. Il prato polifita rappresenta uno tra gli ecosistemi a più alta biodiversità, per la presenza di numerose specie vegetali e soprattutto animali in cui, a partire dagli artropodi, trovano rifugio e risorse alimentari. Allo stesso tempo il mantenimento di un prato stabile contribuisce al sequestro del carbonio e di conseguenza a contrastare il cambiamento climatico. Infatti molti studi dimostrano che superfici di suolo non coltivate e mantenute a prato stabile consentono un sequestro del carbonio. Tale pratica viene definita Carbon Farming e l'Unione Europea sta già pensando a sistemi di incentivazione attraverso un quadro normativo per la certificazione degli assorbimenti di carbonio basato su una contabilizzazione del carbonio solida e trasparente al fine di monitorare e verificare l'autenticità degli assorbimenti.

#### **9.3.6. Interventi di manutenzione**

In fase di esercizio è da porre l'assoluto divieto d'uso di diserbanti o altri composti chimici, adottando metodi di controllo di altro tipo (sfalci, pacciamature, etc..) contro la vegetazione che può causare incendi dopo il disseccamento; con particolare attenzione potranno utilizzarsi interventi meccanizzati.

Soltanto due-tre volte l'anno la vegetazione erbacea, strettamente necessaria per la creazione di passaggi per gli addetti ai lavori, sarà sfalciata con piccoli mezzi meccanici senza l'utilizzo di diserbanti chimici, e i residui triturati (grazie alle macchine utilizzate decespugliatori e trinciatutto) saranno lasciati sul terreno in modo da mantenere uno strato di materia organica sulla superficie pedologica tale da conferire nutrienti e mantenere un buon grado di umidità, prevenendo i processi di desertificazione.

Per quanto riguarda la pulizia dei moduli fotovoltaici, a seguito di una lunga esperienza acquisita dagli scriventi nella gestione e manutenzione di impianti fotovoltaici, è possibile affermare che la pulizia dei moduli può avvenire esclusivamente con acqua senza aggiunta di alcun detergente, oltretutto è auspicabile un solo intervento di pulizia durante la stagione estiva. Le operazioni di pulizia saranno effettuate a mezzo di idropultrici, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e che non prevedono l'utilizzo di detersivi o altre sostanze chimiche.



Operazioni di pulizia moduli effettuate con sistema atomizzatore con uso esclusivo di acqua.

#### 9.4. Misure agronomiche

Il sistema che integra colture agricole con produzione industriale fotovoltaica, detto agro-fotovoltaico, è presente già da un paio di decenni sul panorama mondiale ma quasi esclusivamente nella sua variabile con moduli molto distanti dal suolo, in modo da permettere il passaggio dei mezzi agricoli sotto le strutture che ospitano i moduli stessi, variabile che presenta elevati costi di costruzione per le strutture metalliche e di manutenzione dell'impianto di produzione di energia elettrica, basti pensare alla difficoltà di operare mediante lavori in quota, anche per la semplice pulizia dei moduli posti su strutture che possono raggiungere l'altezza di 7 metri da terra. La tecnologia usata nel progetto di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia denominato Apidor consiste in delle strutture ad inseguimento fissate su dei pali infissi nel terreno.

Negli impianti fotovoltaici tradizionali le aree non destinate ai moduli, aree tra le stringhe e aree marginali, sono spesso coperte con materiale lapideo di cava, al fine di inibire la crescita delle erbe infestanti, o talvolta lasciate incolte e periodicamente pulite con decespugliatore o trinciasarmenti, ciò a svantaggio della naturalità del sito e dei costi di manutenzione degli impianti. Alcuni dei vantaggi del sistema agro-fotovoltaico, già elencati in premessa, sono invece:

1. Contrasto alla desertificazione;
2. Contrasto alla riduzione di superficie destinata all'agricoltura a scapito di impianti industriali, con conseguente abbandono del territorio agricolo da parte degli abitanti;
3. Contrasto all'effetto lago, definito come effetto ottico che potrebbe confondere l'avifauna in cerca di specchi d'acqua per l'atterraggio;

4. Riduzione del consumo di acqua per l'irrigazione poiché, grazie all'ombreggiamento delle strutture di moduli, si riduce notevolmente la traspirazione delle piante;
5. Riduzione dell'impatto visivo rispetto agli impianti fotovoltaici tradizionali a vantaggio della qualità paesaggistica.

La conduzione dell'attività di apicoltura e di coltivazione del mandorleto sarà affidata ad aziende locali.

#### **9.4.1.1. Percentuale di superficie agricola**

Il progetto prevede una superficie destinata alla produzione agricola, al netto della superficie delle strutture fotovoltaiche e della viabilità di servizio, pari a ettari 22 circa adibita alla coltivazione di essenze erbacee per favorire il pascolo delle api, mandorli e frassini oltre che alloro.

#### **9.5. Misure compensative post-dismissione impianto**

Al fine di ridurre gli impatti generati dalla dismissione dell'impianto agri fotovoltaico, oltre alle misure di mitigazione ambientale previste per la gestione del suolo (le stesse previste nella fase di cantiere), la Società proponente prevede dopo la dismissione dell'impianto di mantenere la coltivazione e l'apicoltura prevista con interventi volti a favorire il mantenimento e lo sviluppo dell'agricoltura. Tuttavia, quest'area assolverà anche un'importante funzione ecologica, in quanto rappresenterà una vera e propria **"buffer zone"** o zona cuscinetto, all'interno della quale si provvederà ad avviare un processo volto all'incremento della biodiversità nell'agroecosistema e all'adattamento delle specie faunistiche, legate a questa tipologia di habitat seminaturale, in presenza di un sistema tecnologico di produzione di energia elettrica da fonte solare.

La zona cuscinetto assumerebbe, quindi, non solo il suddetto ruolo ma potrebbe anche rappresentare una zona di salvaguardia della fauna selvatica. Infatti, se questo lotto venisse lasciato come area per la coltivazione delle piante previste per l'apicoltura, potrebbe fornire alimento idoneo alle apis millifere durante tutto l'anno, favorendo lo spargimento dei pollini anche per il mandorli e favorendone la biodiversità.

Ciò nasce dalla considerazione che la frammentazione degli appezzamenti e delle colture è particolarmente favorevole alla fauna selvatica in quanto aumenta la biodiversità complessiva dell'ecosistema. È risaputo inoltre che la fauna selvatica tende a frequentare soprattutto le aree di margine fra gli appezzamenti e le colture.

Diversi studi, realizzati in condizioni ambientali e climatiche differenti, hanno messo in rilievo l'importanza delle leguminose, delle essenze foraggiere e dei cereali autunno per le diverse specie di selvaggina. Perciò una parte dell'appezzamento di terreno verrà coltivata a con tali cultivar e lasciata a perdere. Nella tabella seguente vengono riportate le coltivazioni utili per la fauna selvatica.

## Coltivazioni utili per la fauna selvatica

SPECIE	SEMINA		TIPO SUOLO	MISCUGLI POSSIBILI	NOTE
	DOSE Kg/ ha	EPOCA			
<b>Avena</b>	80	fine settembre	fresco	veccia o pisello da foraggio	per alimentaz. verde invernale
<b>Frumento</b>	90	settembre ottobre	non troppo acido	veccia o pisello da foraggio	per alimentaz. verde invernale in aree coltivate con cereali primaverili.
<b>Colza invernale</b>	4 - 6	agosto settembre	indifferente	rapa	verde invernale
<b>Cavolo da foraggio</b>	2	aprile maggio giugno luglio	fertile	rapa	utilizzare varietà resistenti al freddo
<b>Erba medica</b>	20-25	febbraio marzo	argilloso calcareo	panico, miglio	sito di nidificazione ricco di insetti.
<b>Mais</b>	20-25	aprile maggio	fertile	panico, miglio	preferire le varietà a rapido sviluppo.
<b>Miscuglio di panico cavolo carota anice</b>	30	maggio - giugno	indifferente		risorsa alimentare scaglionata nel tempo
<b>Miglio</b>	6 - 8	maggio	indifferente	mais, panico	eccellente fonte di alimento
<b>Panico</b>	18-20	aprile giugno	profondo	miglio o mais	eccellente fonte alim.
<b>Pisello da foraggio</b>	150	settembre	argilloso sabbioso	avena o segale	alimento verde
<b>Segale</b>	80	settembre ottobre	indifferente	veccia o pisello	suscettibile di maturazione dopo un 1° sfaccio
<b>Sorgo da granella</b>	15-20	maggio	fertile	miglio, panico	ottimo alimento e rifugio
<b>Trifoglio incarnato</b>	18-20	fine agosto - sett.	acido	veccia o loglio	ottimo foraggio e sito di nidificazione
<b>Trifoglio violetto</b>	15-20	primavera	acido	loglio	ottimo foraggio e sito di nidificazione
<b>Veccia villosa</b>	60-80	agosto settembre	non acido	avena o segale le pisello	buon sito di nidifica.

## 9.6. Sistema di Gestione Ambientale

Per quanto riguarda la gestione dell'impianto dal punto di vista ambientale si suggerisce l'implementazione di un **Sistema di Gestione Ambientale** (SGA) utile a realizzare un'impostazione gestionale complessiva delle tematiche ambientali che consenta al gestore di affrontarle in modo globale, sistematico, coerente, integrato e nell'ottica del miglioramento continuo delle prestazioni ambientali. La norma ISO 14001 definisce il Sistema di gestione ambientale come *"la parte del sistema di gestione generale che comprende la struttura organizzativa, le attività di pianificazione, le responsabilità, le prassi, le procedure, i processi, le risorse per elaborare, mettere in atto, conseguire, riesaminare e mantenere attiva la politica ambientale"*. Una definizione del tutto analoga

1. contenuta nel Regolamento EMAS (art. 2, lett. e) secondo il quale il sistema di gestione ambientale è *"la parte del sistema di gestione complessivo comprendente la struttura organizzativa, la responsabilità, le prassi, le procedure, i processi e le risorse per definire e attuare la politica ambientale"*. Tra i principali obiettivi di un SGA vi sono:
  2. *la capacità dell'impresa di svolgere responsabilmente la propria attività secondo modalità che garantiscano il rispetto dell'ambiente;*
  3. *la facoltà di identificare, analizzare, prevedere, prevenire e controllare gli effetti ambientali;*
  4. *la possibilità di modificare e aggiornare continuamente l'organizzazione e migliorare le prestazioni ambientali in relazione ai cambiamenti dei fattori interni ed esterni;*
  5. *la capacità di attivare, motivare e valorizzare l'iniziativa di tutti gli attori all'interno dell'organizzazione;*
  6. *la facoltà di comunicare e interagire con i soggetti esterni interessati o coinvolti nelle prestazioni ambientali dell'impresa.*

Il Sistema di gestione ambientale, che naturalmente si inserisce all'interno del sistema di gestione generale dell'impianto, si articola in sei fasi che si susseguono e si ripetono in ogni periodo di riferimento (generalmente l'anno solare) e complessivamente finalizzate al miglioramento continuo delle prestazioni ambientali. Tali fasi sono:

1. esame ambientale iniziale;
2. politica ambientale;
3. pianificazione;
4. realizzazione e operatività;
5. controlli e azioni correttive;
6. riesame della direzione.

Alquanto utili saranno i controlli periodici (*audit*) per verificare la validità e l'efficacia del sistema di gestione ambientale e la congruenza tra risultati attesi e traguardi raggiunti al fine di adottare le necessarie azioni correttive. Attraverso l'implementazione di un SGA si può certamente realizzare un perfetto monitoraggio della normativa in materia ambientale, avere una maggiore sicurezza giuridica e dare prova dell'attenzione e della conformità alle leggi ed ai regolamenti.



## 10. PIANO DI MONITORAGGIO E CONTROLLO

Il presente capitolo tiene conto delle richieste documentali del Decreto Legislativo 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”, ed in particolare riguarda il Piano di Monitoraggio e Controllo sugli effetti ambientali significativi del progetto al fine di individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti ed essere in grado di adottare eventuali misure correttive.

### 10.1. Monitoraggio ambientale

Il Piano di Monitoraggio ambientale ha lo scopo di determinare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause; esso è orientato a determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o già realizzata, e a ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente.

Il Monitoraggio dello stato ambientale, eseguito durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

1. verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
2. verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
3. garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
4. rilevare tempestivamente emergenze ambientali impreviste per poter intervenire con adeguati provvedimenti.

Il Monitoraggio si articola in tre fasi, in funzione delle fasi evolutive dell'iter di realizzazione dell'opera:

1. Monitoraggio *Ante Operam* (MAO): per rilevare un adeguato scenario di indicatori ambientali cui riferire l'esito dei rilevamenti in corso d'opera e ad opera finita e per fungere da base per la previsione delle variazioni che potranno intervenire durante la costruzione e l'esercizio, proponendo le eventuali contromisure;
2. Monitoraggio in *Corso d'Opera* (MCO): per segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali, affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromessivi della qualità dell'ambiente, e per garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali, verificando, inoltre, l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera;
3. Monitoraggio *Post Operam* (MPO): per verificare gli impatti ambientali intervenuti per effetto della realizzazione dell'opera, accertare la reale efficacia dei provvedimenti posti in essere per garantire la mitigazione degli impatti sull'ambiente naturale e antropico e per indicare eventuali necessità di ulteriori misure per il contenimento degli effetti non previsti.

## **10.1.1. Monitoraggio della componente abiotica**

### **10.1.1.1. Atmosfera**

L'impatto atteso in atmosfera è dovuto soprattutto a le emissioni di polveri ed inquinanti dovute al traffico veicolare presente esclusivamente durante la fase di cantiere e di dismissione.

Nella fase di cantiere la causa principale di inquinamento atmosferico dipende dalla produzione di polveri connessa alla presenza di mezzi meccanici per il trasporto dei materiali a piè d'opera ed alla movimentazione.

Le emissioni di polveri, internamente od esternamente all'area, saranno comunque alquanto contenute tenuto conto che i tempi stimati per la messa in opera dell'impianto sono piuttosto ridotti e necessitano dell'impiego di pochi mezzi meccanici. Data l'assenza di interferenze di rilievo non è necessario, per questa componente ambientale, prevedere un monitoraggio.

### **10.1.1.2. Suolo**

Il suolo risulta essere la componente naturale maggiormente interessata dalla realizzazione di un impianto agri fotovoltaico. Considerata l'evolversi e le strategie aziendali dei grossi gruppi Energetici attualmente interessati all'installazione di impianti di produzione di Energia da fonti rinnovabili FER (in particolare Fotovoltaico – Eolico) sembra chiaro che nei prossimi anni il consumo di suolo da destinare a impianti di produzioni da FER sia destinata ad aumentare. La realizzazione di impianti agri fotovoltaici a terra su suoli agricoli, infatti, ha iniziato ad interessare una superficie crescente del territorio regionale. Poiché gli effetti sulle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del suolo determinati dalla copertura operata dai pannelli fotovoltaici in relazione alla durata dell'impianto (stimata indicativamente in 20-30 anni) non sono attualmente conosciuti, si è evidenziata la necessità di predisporre un protocollo di monitoraggio da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione di impianti fotovoltaici a terra al fine di valutare nel tempo l'impatto sul suolo.

Seppur per la realizzazione di un impianto agri fotovoltaico il suolo è impiegato come substrato di supporto per i pannelli, non sono tuttavia da sottovalutare le relazioni tra il suolo e le altre componenti dell'ecosistema che possono essere eventualmente influenzate dalla presenza del campo agri fotovoltaico. Le caratteristiche del suolo da monitorare sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica fra le quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità.

Il monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (dopo 1-3-5-10-15-20 anni dall'impianto) e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico (sotto pannello), l'altro nelle posizioni meno disturbate dell'appezzamento (fuori pannello). In questa fase del monitoraggio è stata effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e le successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo.

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

Le principali caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico sono:

1. Presenza di fenomeni erosivi.
2. Dati meteo e umidità del suolo (ove stazioni meteo, dotate di sensoristica pedologica).
3. Descrizione della struttura degli orizzonti
4. Presenza di orizzonti compatti
5. Porosità degli orizzonti
6. Analisi chimico-fisiche di laboratorio
7. Indice di Qualità Biologica del Suolo (QBS)
8. Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF)
9. Densità apparente

Le modalità da seguire per il campionamento sono riportate:

1. nell'Allegato 2 Parte Quarta del D.Lgs 152/2006
2. nel capitolo 2 del Manuale APAT 43/2006
3. nel "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati", D.M. n. 471/1999 "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni"

Secondo le normative su esposte, occorre predisporre un idoneo Piano di Campionamento (PdC) che dovrà riportare almeno le seguenti informazioni:

1. Località di indagine
2. N° campionamenti
3. Posizione dei punti di campionamento
4. Epoca di campionamento
5. Tipologia di campionamento
6. Modalità di esecuzione dei sondaggi

L'individuazione di una porzione omogenea all'interno dell'area di progetto, rappresenta un passaggio fondamentale per la scelta della zona di campionamento e per la conseguente rappresentatività del campione. Per verificare l'omogeneità del sito si può innanzi tutto fare uso delle carte tematiche della regione (es. carta di uso del suolo), fare uno studio sulle pendenze e a supporto di tale tipo di analisi effettuare dei sopralluoghi in loco.

La distribuzione dei siti di campionamento deve essere sufficientemente omogenea sull'area di interesse in modo da evitare eccessive concentrazioni. Il numero dei siti deve essere statisticamente significativo a contenere la variabilità intrinseca del terreno per certe caratteristiche. I punti di campionamento dovranno essere eseguiti, come già detto in precedenza, su almeno due punti dell'intera area, uno in posizione ombreggiata al di sotto dei moduli fotovoltaici, l'altro nelle aree meno disturbate dalla presenza dei pannelli quindi al di fuori degli stessi. Per una maggiore efficacia del

piano di monitoraggio sarebbe bene che tali punti siano geo referenziati in modo tale da rimanere costanti per tutta la durata del monitoraggio.

Relativamente al numero di campionamenti il D. Lgs 152/2006, diversamente dal DM 471/99, non riporta indicazioni circa il numero di sondaggi da effettuare, questo, infatti, definisce impossibile indicare un valore predefinito del rapporto fra campione e superficie di prelievo poiché questo dipende dal grado di uniformità ed omogeneità della zona di campionamento, dalle finalità del campionamento e delle relative analisi. Per il campionamento dei suoli e per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale si suggerisce di adottare come metodo quello di prelevare 1 campione per 3-5 ettari, in presenza di condizioni di forte omogeneità pedologica e colturale, e nell'ottica di un contenimento dei costi un campione può essere ritenuto rappresentativo per circa 10 ettari.

Esempio di raccolta dati sui punti di campionamento

Punto di campionamento	Latitudine	Longitudine	Localizzazione
			(sotto pannello/fuori pannello)

L'analisi successiva dei dati sarà condotta utilizzando i principali parametri pedoclimatici; quali: umidità e temperatura del suolo e i principali parametri di qualità del suolo; quali: Qualità Biologica del Suolo (QBS), Indice di Fertilità Biologica del Suolo (IBF) e Sostanza organica (SO). Al fine di comprendere similitudini o differenze nell'andamento dei sopraindicati parametri specificatamente attivati dal monitoraggio sotto e fuori pannello e, di conseguenza, di valutare ipotetici benefici apportati dall'utilizzo di pannelli solari. I parametri pedoclimatici di umidità e temperatura del suolo saranno ricavati dal monitoraggio effettuato da centraline che utilizzano dei sensori posti a profondità 0-20 e 20-40 cm e raccolgono i relativi dati.

Il prelievo dei campioni di suolo destinato ad analisi microbiologiche e biochimiche solitamente si esegue a profondità variabili tra i 0-20 cm poiché generalmente è questo lo strato maggiormente colonizzato dai microrganismi. Tale approccio tuttavia va sempre rivisto ed eventualmente modificato e adattato al tipo di suolo presente. A seconda della natura di quest'ultimo la profondità di prelievo può essere variata, suoli arati ad esempio dovranno essere campionati a profondità maggiori rispetto a suoli coltivati.

Per quanto concerne l'epoca di campionamento converrà riferirsi ad una situazione, in termini di condizioni metro climatiche, non estrema evitando quindi campionamenti dopo periodi particolarmente piovosi (dicembre-gennaio) o di caldi (luglio-agosto). Al fine di monitorare lo stato del suolo in fase ante-operam e in corso d'opera saranno previste le seguenti analisi:

### ***Analisi fisico-chimiche***

Si distinguono in analisi di base o di caratterizzazione e sono necessarie per conoscere le caratteristiche proprie del suolo e che verranno effettuate in fase ante-operam, e in analisi di controllo che si effettuano sui parametri che potrebbero variare nel tempo e che saranno eseguite in corso d'opera.

### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

Esempio di parametri da monitorare per la caratterizzazione chimico-fisica del suolo

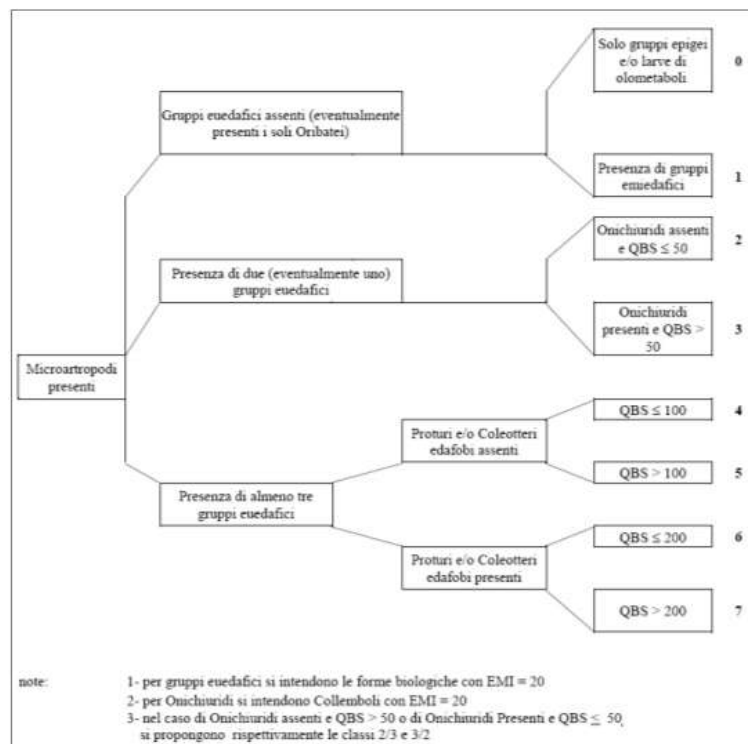
Parametro	Unità di misura
Tessitura (sabbia, limo e argilla)	g /kg
(*) Scheletro	g /kg
(*) PAS	
(*) pH	Unità pH g/Kg
Cloruri	S.S. CaCO <sub>3</sub> g/Kg
(*) Sostanza organica	g/Kg S.S. C
(*) CSC	meq/100 g. S.S.
(*) Azoto totale	g/Kg S.S.N
Fosforo assimilabile	Mg/Kg S.S.P
(*) Conduttività elettrica 1:2	(S/m)
(*) Conducibilità in pasta satura	mS/cm
(*) Calcio scambiabile	meq/100 g. S.S.
Potassio scambiabile	meq/100 g. S.S.
(*) Magnesio scambiabile	meq/100 g. S.S.
(*) Sodio scambiabile	meq/100 g. S.S.
Microelementi (ferro-manganese, rame, zinco assimilabili)	mg/Kg

### **Analisi microbiologiche**

La componente biotica del suolo, responsabile dello svolgimento dei principali processi, è considerata la più vulnerabile; questa è la ragione per cui è stato proposto, l'uso di bioindicatori che si riferiscono ad organismi (batteri, funghi, piante e animali) particolarmente sensibili a possibili stress. Questi bioindicatori sono in grado, da un lato, di fornire indicazioni complementari a quelle fornite dalle analisi chimico-fisiche, dall'altro di integrare le informazioni relative ai possibili fattori (ambientali o esogeni) che influenzano la fertilità del suolo.

### **Indice di Qualità Biologica del Suolo**

L'indice di Qualità Biologica dei Suoli (QBS, Parisi, 2001) che si riferisce solo ai raggruppamenti ecomorfologicamente omogenei presenti nella comunità. Nel calcolo dell'indice si parte dall'individuazione dei gruppi tassonomici presenti e, successivamente, si definisce, attraverso l'osservazione dei caratteri morfologici, il livello di adattamento alla vita nel suolo di ciascuno di essi. A ciascuna delle forme è attribuito un punteggio variabile tra 1 e 20. I valori più bassi sono tipici delle forme epiedafiche, che vivono in superficie, quindi con un minore adattamento, e quelli più alti di quelle euedafiche, che vivono in profondità, quindi con un maggiore adattamento. Infine, valori intermedi sono attribuiti alle forme emiedafiche, parzialmente adattate alla vita tra le particelle di suo-lo. Il valore finale dell'indice è la somma dei punteggi attribuiti a ciascun gruppo tassonomico individuato nella comunità. La classificazione avviene sulla base dello schema riportato nella figura sottostante, nel quale sono definite otto classi di qualità (dalla classe 0 alla classe 7), in ordine crescente di complessità del popolamento in relazione all'adattamento alla vita edafica.



Le classi di qualità biologica sono in tutto 8 (Parisi 2001 modificata D'Avino 2002, manuale Arpa) e vanno da un minimo di 0 (ritrovamento di solo gruppi epigei e/o larve di olometaboli, ossia nessuna forma di vita veramente stanziale nel suolo) a un massimo di 7 (almeno 3 gruppi euedafici, proturi e/o coleotteri edafobi presenti, QBS >200), secondo la seguente classificazione:

Classi di qualità biologica

Giudizio classe	classe
Eccellente	6-7
Buono	4-5
Discreto	3
Sufficiente	2
Insufficiente	0-1

### Indice di Fertilità Biologica del Suolo

**Geoingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geoingegneriasrls@gmail.com

Il metodo di determinazione è descritto dall'Atlante di indicatori della qualità del suolo (ATLAS. Ed. Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, Osservatorio Nazionale Pedologico e CRA – Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, Roma – 2006). Il metodo in oggetto prevede di analizzare i parametri caratterizzanti la biomassa nel suo complesso: contenuto in carbonio organico totale nel suolo (TOC, metodo Springer&Klee), contenuto in carbonio organico ascrivibile alla biomassa microbica (per fumigazione-estrazione), velocità di respirazione della biomassa (incubazione del suolo umido in ambiente ermetico e titolazione con NaOH della CO<sub>2</sub> emessa). Da questi tre parametri principali misurati derivano per calcolo alcuni indici: respirazione basale (CO<sub>2</sub> emessa nelle 24 ore), quoziente metabolico (respirazione in funzione della quantità di biomassa microbica), quoziente di mineralizzazione (velocità di emissione di CO<sub>2</sub> in rapporto alla quantità di carbonio organico totale). A ciascuno dei parametri determinati analitica-mente o calcolati (carbonio organico totale, carbonio microbico, respirazione basale, quoziente metabolico e quoziente di mineralizzazione) si attribuisce un punteggio in funzione del valore, in base a quanto riportato nelle tabelle che seguono. Si sommano poi i punteggi per arrivare a quello totale, secondo il quale si determina la classe di fertilità biologica.

#### Parametri utili per la determinazione dell'indice IBF

Parametri utilizzati	Abbreviazione	Unità di misura
Carbonio Organico Totale	C <sub>org</sub>	%
Respirazione basale	C <sub>bas</sub>	ppm
Carbonio microbico	C <sub>mic</sub>	ppm
Quoziente metabolico	qCO <sub>2</sub>	(10 <sup>-2</sup> ) h <sup>-1</sup>
Quoziente di mineralizzazione	qM	%

In base ai risultati analitici ottenuti si applica il metodo a punteggio indicato nell'Atlante ministeriale di cui si riportano qui sotto le tabelle, in modo da procedere ad attribuire una delle cinque classi di Fertilità di codesto Indice sintetico di fertilità biologica (IBF) al suolo oggetto di indagine.

#### Metodo a punteggio per la determinazione dell'indice IBF

Parametri utilizzati	Punteggio				
	1	2	3	4	5
Carbonio Organico Totale	<1	1 – 1,5	1,5 – 2	2 – 3	>3
Respirazione basale	<5	5 – 10	10 – 15	15 – 20	>20
Carbonio microbico	<100	100 – 200	200 – 300	300 – 400	>400
Quoziente metabolico	>0,4	0,3 – 0,4	0,2 – 0,3	0,1 – 0,2	<0,1
Quoziente di mineralizzazione	<1	1 – 2	2 – 3	3 – 4	>4

#### Classi di fertilità

Classe di Fertilità	I	II	III	IV	V
	stanchezza allarme	stress preallarme	media	buona	alta
Punteggio	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25

### 10.1.1.3. Scarichi Idrici

I possibili impatti dell'opera in progetto sull'ambiente idrico superficiale sono praticamente nulli, in quanto non viene creata alcuna interferenza con il reticolo di drenaggio esistente.

Non si prevedono modifiche ai normali fenomeni di infiltrazione delle acque meteoriche in quanto gli apporti idrici naturali essendo strettamente legati al sistema di deflusso ordinario ovvero alla percolazione delle acque meteoriche, non subiscono alcuna variazione. Non si prevedono altresì modifiche di tipo chimico fisico delle acque di percolazione essendo gli impianti agri fotovoltaici costituiti da materiale inerte. Infine, l'impianto insiste su un'area perimetralmente ben definita e di dimensioni scarsamente significative a livello di alimentazione delle risorse idriche sotterranee. Data l'assenza di interferenze di rilievo non è necessario, per questa componente ambientale, prevedere un monitoraggio.

### 10.1.2. Rumore

Gli impianti fotovoltaici in fase di esercizio non emettono rumori o producono alcun tipo di vibrazione, pertanto l'unico impatto possibile su tali fattori è legato alla fase di realizzazione dell'impianto. Gli impatti maggiori saranno imputabili all'utilizzo di mezzi meccanici d'opera e di trasporto. Tale fase di cantiere è comunque limitata nel tempo.

La manutenzione dell'impianto durante la fase di esercizio è estremamente ridotta e semplificata, pertanto l'impatto legato al transito di mezzi in entrata o uscita dall'impianto è praticamente nullo. Data l'assenza di interferenze di rilievo non è necessario, per questa componente ambientale, prevedere un monitoraggio. In fase di cantiere si monitorerà lo stato di manutenzione dei macchinari al fine di verificarne la rumorosità, che dovranno rimanere sempre entro gli appositi limiti.

#### 10.1.2.1. Rifiuti

Per i rifiuti prodotti soprattutto durante la fase di cantiere e in minor misura durante la fase di esercizio, si prevedono una serie di controlli/registrazioni finalizzati a dimostrare la conformità della gestione in materia.

- 1) Si monitoreranno la qualità e quantità dei rifiuti prodotti, in relazione alla provenienza e alla variabilità del processo di formazione.

In particolare:

- procedure di controllo e verifica sui rifiuti prodotti in cantiere e durante l'esercizio dell'impianto, quali ispezione visiva dei rifiuti stoccati, verifica di conformità del rifiuto a quanto descritto nel formulario nel documento di caratterizzazione di base del rifiuto, controllo della documentazione che accompagna il rifiuto (formulario, eventuali certificati di analisi etc.);
- verifica della classificazione di pericolosità;
- verifica delle caratteristiche del rifiuto/i che sono oggetto di autorizzazione;



2. Si effettuerà inoltre la verifica del conseguimento di obiettivi generali rispettivamente di riduzione della pericolosità del rifiuto (ad esempio attraverso la sostituzione di certi prodotti e/o materie prime) e di riduzione/riutilizzo della quantità dei rifiuti prodotti; a tale scopo saranno da considerare eventuali determinazioni analitiche sui rifiuti e/o misurazioni di indicatori/parametri di processo (percentuale di contaminante rispetto alla quantità di rifiuto prodotto, quantità di rifiuti avviati effettivamente a recupero rispetto a quella stimata, etc);
3. Sarà anche verificata l'efficacia del processo attraverso la scelta di indicatori/parametri di controllo ed eventuali determinazioni analitico-merceologiche sui rifiuti.
4. Infine, si terrà conto dell'idoneità amministrativa degli impianti o delle aziende preposte per lo smaltimento/recupero di destinazione dei rifiuti prodotti.

Di seguito si riportano le tabelle da impiegare per i controlli/registrazioni relative alla gestione dei rifiuti:

#### Controllo rifiuti pericolosi

Rifiuti (cod.CER)	Descrizione	Quantità ingresso	Quantità uscita	Modalità stoccaggio	Destinazione (R/D)	Fonte del dato	Modalità registrazione	Frequenza autocontrollo	Reporting
15.01.10	Imballaggi contenenti sostanze pericolose	Kg/anno	Kg/anno	Contenitori	D	Bolle di consegna	Registro C/S	Annuale	Annuale
13.06.01	Oli esausti (trasformato- ri)	Kg/ anno	Kg/anno	Contenitori	D	Rapporto pulizia	Registro C/ S	Annuale	Annuale
15.02.01	Rifiuti gene- rati dall'attività di manutenzio- ne, pulizia, ecc.	Kg/ anno	Kg/anno	Contenitori	D	Rapporto pulizia	Registro C/ S	Annuale	Annuale

## Controllo rifiuti non pericolosi

Rifiuti (cod.CER)	Descrizione	Quantità ingresso	Quantità uscita	Modalità stoccaggio	Destinazione (R/D)	Fonte del dato	Modalità registrazione	Frequenza autocontrollo	Reporting
15.01.02	Imballaggi in plastica	Kg/anno	Kg/anno	Contenitore plastico	R	Bolle di consegna	Registro C/S	Annuale	Annuale
15.01.01	Imballaggi in carta	Kg/anno	Kg/anno	Imballo	R	Bolle di consegna	Registro C/S	Annuale	Annuale
15.01.07	Imballaggi in vetro	Kg/anno	Kg/anno	Contenitori in vetro	R	Bolle di consegna	Registro C/S	Annuale	Annuale
15.01.06	Imballaggi in materiali misti	Kg/anno	Kg/anno	Contenitori misti plastica/carta/vetro	R	Bolle di consegna	Registro C/S	Annuale	Annuale

**10.1.3. Monitoraggio della componente biotica**

Attraverso l'attività di screening eseguita nel SIA è possibile stabilire che le opere da realizzare, con la configurazione e le tipologie costruttive previste dal progetto, possono modificare solo alcune delle componenti ambientali. Particolare attenzione sarà fatta relativamente all'apicoltura.

**10.1.3.1. Vegetazione e flora**

Il monitoraggio *post operam* dovrà verificare il conseguimento degli obiettivi tecnici, paesaggistici e naturalistici indicati nel progetto e nel SIA e, soprattutto, verificare l'efficacia degli interventi di compensazione.

Per gli ambiti vegetazionali e floro-faunistici, i principi base del monitoraggio consistono:

- nel caratterizzare lo stato della componente (e di tutti i recettori prescelti) nella fase ante operam con specifico riferimento alla copertura del suolo e allo stato della vegetazione naturale e semi-naturale;
- nel verificare la corretta attuazione delle azioni di salvaguardia e protezione delle componenti;

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

- nel controllare, nelle fasi di costruzione e post operam, l'evoluzione della vegetazione e degli habitat presenti e predisporre, ove necessario, adeguati interventi correttivi;
- nell'accertamento della corretta applicazione delle misure di mitigazione e compensazione ambientale indicate nel SIA, al fine di intervenire per risolvere eventuali impatti residui;
- nella verifica dello stato evolutivo della vegetazione di nuovo impianto nelle aree soggette a ripristino vegetazionale;
- nella verifica dell'efficacia degli interventi di mitigazione realizzati per diminuire l'impatto sulla componente faunistica.

In particolare, gli accertamenti non saranno finalizzati esclusivamente agli aspetti botanici ma riguarderanno anche i contesti naturalistici ed ecosistemici (in particolare habitat faunistici) entro cui la vegetazione si sviluppa.

La rete di monitoraggio per la componente floristica e vegetazionale dovrà consentire l'acquisizione dei dati riguardanti il tipo di vegetazione presente e la sua evoluzione; a questo scopo verranno eseguite delle indagini sul campo, svolte da un ecologo, il quale si prenderà cura di effettuare una documentazione fotografica e di elaborare una relazione di resoconto, per la verifica di situazioni specifiche e la vegetazione di pregio.

In particolare, nelle zone individuate per l'effettuazione del monitoraggio, andrà realizzato un censimento floristico-vegetazionale, con rilevamento di eventuali presenze di qualità e di particolare sensibilità.

I dati rilevati nel corso delle indagini sul campo andranno riportati in database adeguati e archiviati in modo da consentire un immediato confronto a seguito delle indagini in corso d'opera e post operam; verranno realizzate delle mappe georeferenziate a scala adeguata rappresentanti lo stato di salute della vegetazione, la superficie occupata e la tipologia floristico-vegetazionale rilevata, per evidenziare in modo immediato quanto emerso dal rilevamento in ciascun punto prescelto.

Per valutare lo stato della componente vegetazionale e la sua variazione in relazione al grado di antropizzazione dell'area di interesse, oltre a valutare lo stato delle colture delle erbe aromatiche, potrebbero essere considerati e monitorati alcuni parametri quali:

1. R = Ricchezza in specie (Indice di Menhick) viene determinata dividendo il numero di specie (s) per la radice quadrata del numero di individui totali presenti (N). L'indice intende valutare lo stress ambientale.

$$R = s/\sqrt{N}$$

2. D = Dominanza (Indice di Simpson). Misura quale specie è preponderante attraverso la probabilità che due individui scelti a caso appartengano alla stessa specie. Fissati ni (numero di individui della specie i-esima) e N (numero tale di tutti gli individui di tutte le specie), si ha:

$$D = \sum [ (ni/N)^2 ]$$

L'indice di dominanza Simpson è un valore compreso tra 0 e 1, se D = 1 non si ha diversità mentre se D = 0 si raggiunge lo stato di maggior diversità. Una comunità con grande dominanza si trova in ambienti degradati o inquinati perché solo poche specie riescono a sopravvivere. La supremazia numerica definisce la dominanza, che è l'opposto della diversità. Maggiore è D, minore è la diversità.

3. A = Abbondanza. Tale indice indica il numero di individui osservati di una determinata specie in 1000 m di osservazione.

### Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

### 10.1.3.2. Fauna ed ecosistemi

In merito al monitoraggio della fauna si prevedono 4 campagne di rilevamento (una per ciascuna stagione dell'anno), a cura di un tecnico faunista specializzato, per verificare se al termine dei lavori l'area viene naturalmente e spontaneamente ripopolata dalle specie eventualmente disturbate nella fase di cantierizzazione. Anche questa campagna di monitoraggio verrà adeguatamente documentata con foto e relazione di resoconto.

#### ***Piano di monitoraggio dell'avifauna***

Al fine di individuare la presenza di specie volatili nei pressi dell'area di intervento, si prevede l'attuazione di un idoneo piano di monitoraggio – sia in fase di pre-installazione che in fase di esercizio – dei nuovi componenti dell'impianto. Al fine di ampliare le conoscenze scientifiche sul tema del rapporto tra produzione di energia elettrica da fonte solare e popolazioni ornitiche, si vuole approfondire lo studio già finora condotto con lo scopo di rafforzare la tutela ambientale e al tempo stesso promuovere uno sviluppo di impianti fotovoltaici sul territorio italiano che sia attento alla conservazione della biodiversità.

Le metodologie proposte sono il frutto di un compromesso tra l'esigenza di ottenere, attraverso il monitoraggio, una base di dati che possa risultare di utilità per gli obiettivi prefissati, e la necessità di razionalizzare le attività di monitoraggio affinché queste siano quanto più redditizie in termini di rapporto tra qualità/quantità dei dati e sforzo di campionamento.

Per ovvi motivi, esistono soluzioni operative alternative o in grado di adattarsi alle diverse situazioni ambientali. Ciò implica che, a seconda delle caratteristiche geografiche ed ambientali del contesto di indagine e delle peculiarità naturalistiche, il personale deputato a pianificare localmente le attività di monitoraggio deve individuare le soluzioni più idonee e più razionali affinché siano perseguiti gli obiettivi specifici del protocollo.

#### ***Obiettivi:***

1. acquisire informazioni sull'attrazione dell'avifauna stanziale e migratrice da parte degli impianti agri fotovoltaici;
2. stimare gli indici di nidificazione;
3. individuare le zone e i periodi che causano maggiore attrazione.

La metodologia si baserà su osservazioni diurne da punti fissi per acquisire informazioni sulla frequentazione dell'area interessata dall'impianto da parte di uccelli migratori diurni.

Il rilevamento prevede l'osservazione da un punto fisso degli uccelli sorvolanti l'area dell'impianto, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta in scala 1:5.000 delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento del l'attraversamento dell'asse principale dell'impianto o dell'area di sviluppo del medesimo. Il controllo intorno al punto è condotto esplorando con binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 30-60x

montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche. Le sessioni di osservazione devono essere svolte tra le 10 e le 16, in giornate con condizioni meteorologiche caratterizzate da velocità tra 0 e 5 m/s, buona visibilità e assenza di foschia, nebbia o nuvole basse. Dal 15 di marzo al 10 di novembre saranno svolte 24 sessioni di osservazione. Almeno 4 sessioni devono ricadere nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. L'ubicazione del punto deve soddisfare i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

1. Ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno al baricentro dell'area di impianto;
2. Ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
3. Saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.
4. Utilizzando la metodologia visual count sull'avifauna migratrice, nei periodi marzo-maggio e settembre-ottobre sarà verificato il transito di rapaci in un'area di circa 2 km in linea d'aria intorno al sito dell'impianto, con le seguenti modalità:
  - il punto di osservazione sarà identificato da coordinate geografiche e cartografato con precisione;
  - saranno compiute almeno 2 osservazioni a settimana, con l'ausilio di binocolo e cannocchiale, sul luogo dell'impianto, nelle quali saranno determinati e annotati tutti gli individui e le specie che transitano nel campo visivo dell'operatore, con dettagli sull'orario di passaggio e direzione.

I dati saranno elaborati e restituiti ricostruendo il fenomeno migratorio sia in termini di specie e numero d'individui in contesti temporali differenti (orario, giornaliero, per decade e mensile), sia per quel che concerne direzioni prevalenti, altezze prevalenti ecc.

## 10.2. Modalità di gestione e monitoraggio tecnico

### 10.2.1. Verifiche e collaudi

Le verifiche e le prove di collaudo dell'impianto saranno in parte effettuate durante l'esecuzione dei lavori, in parte appena ultimato l'impianto. La verifica tecnico-funzionale dell'impianto consiste nell'effettuare i controlli secondo la normativa ENEA, riassunta nella seguente tabella:

Parametri per la verifica tecnico-funzionale dell'impianto

COMPONENTE	CONTROLLO
Strutture di sostegno	Serraggio delle connessioni bullonate integrità delle geometria Stato della zincatura sui profili in acciaio
Generatore fotovoltaico	Integrità della superficie captante dei moduli Controllo di un campione di cassette di terminazione Uniformità di tensione, correnti e resistenza di isolamento delle stringhe fotovoltaiche
Quadro/i elettrici	Integrità dell'armadio Efficacia dei diodi di blocco Prova a sfilamento dei cablaggi in ingresso ed in uscita
Rete di terra	Continuità dell'impianto in terra
Collegamenti elettrici	Verifica, attraverso la battitura dei cavi, la correttezza della polarità e marcatura secondo gli schemi elettrici di progetto
Prove funzionali	Corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza e nelle varie modalità previste dal convertitore c.c. / c.a.
Prove di prestazione elettrica del sistema	Prestazioni in corrente continua $P_{cc} > 0.85 P_{nom} / I / I_{stc}$ Prestazioni sezione conversione statica $P_{ca} > 0.9 P_{cc}$ Dove: $P_{cc}$ = Potenza in kW misurata all'uscita del generatore con precisione migliore del 2% $P_{nom}$ = Potenza in kW somma delle potenze di targa dei moduli installati $I$ = Irraggiamento in $W/m^2$ misurato sul piano dei moduli con precisione del 3% $I_{stc}$ = valore di riferimento in $W/m^2$ pari a 1000 $P_{ca}$ = Potenza attiva in kW all'uscita del convertitore con precisione migliore del 2%

Tutte le citate verifiche tecniche saranno eseguite da un tecnico abilitato e certificheranno che il rendimento della sezione in continua è maggiore dell'85% e quello della sezione di conversione è maggiore del 90%. I risultati finali saranno registrati su certificato. Durante il normale funzionamento il sistema di controllo descritto provvederà all'acquisizione dei dati di funzionamento.

### 10.2.2. Sistema di controllo

Il sistema di controllo dell'impianto avviene tramite due tipologie di controllo: controllo locale e controllo remoto.

1. Controllo locale: attraverso PC centrale, posto in prossimità dell'impianto, tramite software dedicato per il monitoraggio e controllo degli inverter;
2. Controllo remoto: gestione a distanza dell'impianto tramite modem GPRS con scheda di rete Data Logger montata a bordo degli inverter.
3. Il controllo in remoto avviene da centrale (servizio assistenza) utilizzando gli stessi applicativi predisposti per il controllo locale.

Le grandezze acquisite e monitorate sono:

1. Potenza elettrica In - Out dagli inverter;
2. Tensione elettrica In - Out dagli inverter;
3. Valore della Radiazione solare istantanea;
4. Temperatura ambiente;
5. Valore dell'energia attiva e reattiva prodotte.

### 10.2.3. Manutenzione e Taratura

I sistemi di monitoraggio e controllo, laddove previsti, sono mantenuti in perfette condizioni di operatività.

Per la strumentazione che necessita tarature periodiche, trattandosi di apparecchiature di proprietà di ditte terze, la società proponente, si impegna a qualificare i propri fornitori di servizi ambientali anche attraverso l'acquisizione di eventuali documenti comprovanti l'idoneità professionale (qualifiche, iscrizioni all'Albo, ecc.) e quant'altro sia opportuno per avere rilevazioni accurate, in particolare in merito alle emissioni aeriformi ed agli scarichi.

Tuttavia, se l'azienda proponente dovesse dotarsi di strumentazioni e risorse umane proprie per effettuare i monitoraggi, le operazioni di manutenzione e taratura saranno strutturate come segue:

1. Messa a punto del sistema (iniziale)
2. Manutenzione ordinaria
3. Manutenzione straordinaria e preventiva
4. Taratura periodica
5. Verifica della taratura (messa a punto)
6. Acquisizione validazione dati ed elaborazione
7. Gestione dei fuori servizio strumentali

L'azienda indicherà le modalità di esecuzione delle operazioni di cui ai punti precedenti e i soggetti incaricati delle medesime. Per tarare gli strumenti di monitoraggio saranno impiegati sistemi di riferimento o nei casi di impossibilità, saranno previsti confronti delle misure con quelle effettuate attraverso metodi di riferimento.

Di seguito si riporta una tabella da impiegarsi come riassunto finale delle informazioni richieste.

Tabella manutenzione e taratura strumenti e macchinari

Sistema di misura	Metodo di taratura	Frequenza di taratura	Metodo di verifica	Frequenza di verifica	Reporting

#### **10.2.4. Acquisizione e gestione dei dati di monitoraggio**

I dati relativi alle diverse componenti ambientali rilevate saranno disponibili sia su documenti cartacei, da trasmettere su richiesta agli Enti interessati, sia su archivi informatici (banca dati); attraverso questi ultimi sarà possibile seguire nel dettaglio l'evoluzione del quadro ambientale e realizzare un sistema per la distribuzione dell'informazione ai vari Enti Pubblici.

Attraverso questo sistema di acquisizione e archiviazione dei dati raccolti risulterà possibile qualsiasi tipo di controllo, validazione, confronto, elaborazione e divulgazione di quanto emerso dal monitoraggio condotto per le varie componenti analizzate.

##### **10.2.4.1. Elaborazione dati in forma cartacea**

Per l'acquisizione e la restituzione delle informazioni dovranno essere predisposte specifiche schede di rilevamento, contenenti elementi relativi al contesto territoriale (caratteristiche morfologiche, distribuzione dell'edificato, sua tipologia, ecc.), alle condizioni al contorno (situazione meteo-climatica, infrastrutture, attività antropiche, siti sensibili, ecc.) e all'esatta localizzazione del punto di rilevamento, oltre al dettaglio dei valori numerici delle grandezze oggetto di misurazione.

Saranno inoltre sviluppati stralci cartografici, corredati da fotografie prese da diverse angolazioni, allo scopo di fornire un inequivocabile reperimento degli stessi punti di rilevamento nelle diverse fasi del monitoraggio ambientale.

##### **10.2.4.2. Elaborazione dati in forma informatica**

Tutti i dati saranno organizzati e predisposti per un loro immediato inserimento in un sistema informativo (banca dati), tenendo in considerazione le seguenti necessità:

1. facilità di archiviazione delle informazioni;
2. possibilità di ricercare determinate informazioni;
3. possibilità di costruire grafici per visualizzare l'andamento dei diversi parametri nello spazio e nel tempo;
4. possibilità di confrontare dati di rilevamenti diversi;
5. possibilità di trasmettere dati in formato digitale;
6. possibilità di ripetere la misurazione con le medesime condizioni;
7. facilità di utilizzo anche da parte di utenti non esperti.

Lo strumento impiegato consisterà in un database relazionale; i dati gestiti comprenderanno, oltre ai risultati delle elaborazioni delle misure, tutte le informazioni raccolte nelle aree d'indagine o nei singoli punti del monitoraggio, integrate, quando opportuno, da album riportanti gli elaborati grafici, la documentazione fotografica, stralci planimetrici, output di sistemi di analisi (rapporti di misura, grafici, ecc.).

Le informazioni saranno articolate in base a:

1. area geografica d'indagine;
2. fase di monitoraggio (cantiere, post operam);
3. componente ambientale monitorata.

#### **Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com



Per una più immediata comprensione dei dati rilevati, a completamento delle valutazioni sulle varie componenti monitorate, verranno fornite delle mappe georeferenziate (in sistema WGS-84 con proiezione UTM) e redatte in scala adeguata, sulle quali verranno rappresentati i risultati principali delle analisi condotte.

#### **10.2.4.3. Sistema informativo**

Per l'acquisizione, l'elaborazione, la gestione, la divulgazione e l'archiviazione dei dati rilevati per ciascuna componente monitorata verranno utilizzati adeguati software compatibili con i programmi di larga diffusione più comunemente utilizzati e conformi agli standard in uso presso il Portale Cartografico Nazionale e il Ministero dell'Ambiente, così da rendere possibile l'analisi e l'interrogazione dei database da parte dei vari soggetti coinvolti nella realizzazione del monitoraggio e nella validazione e analisi dei dati ottenuti.

Anche in questo caso, trattandosi di tecnologie in continua evoluzione, valgono le considerazioni prima esposte relativamente al fatto di interfacciarsi con il sistema nazionale nel momento in cui effettivamente si sta approntando il monitoraggio, in modo da garantire l'utilizzo di programmi e sistemi aggiornati con quelli in uso presso gli Enti interessati e coinvolti.

Gli output forniti dai software di analisi saranno costituiti da tabelle di dati, grafici di analisi e comparazione, mappe georeferenziate e in scala grafica adeguata ad un'immediata comprensione dei dati stessi.

Il software impiegato consentirà di interrogare la banca dati e di estrarne le informazioni di interesse in maniera semplice e rapida; in particolare si potrà effettuare la ricerca dei dati riguardanti un intero ambito di monitoraggio oppure un singolo punto di monitoraggio.

I dati relativi a ciascun punto potranno essere presentati in forma tabulare o in formato grafico (andamento di una certa variabile nel tempo).

Le informazioni e i dati estratti dalla banca dati saranno disponibili in formati importabili da programmi di larga diffusione tipo Excel, Access, Word, Autocad, ArcInfo e ArcView.

## 11. CONCLUSIONI

Lo Studio d'Impatto Ambientale è stato redatto partendo da importanti considerazioni riguardanti le caratteristiche del sito, al fine di poter valutare al meglio la fattibilità del progetto soffermandosi, soprattutto, su tutti i possibili impatti che l'impianto può avere sull'ambiente e sulle specie viventi.

Si ritiene opportuno riportare le seguenti osservazioni:

1. La produzione di energia elettrica attraverso conversione fotovoltaica è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni inquinanti e climalteranti. Inoltre, come è noto, la produzione di energia elettrica da combustibili fossili comporta l'emissione di sostanze inquinanti e gas serra, tra i quali il più rilevante è l'anidride carbonica. È possibile asserire che sulla scala territoriale dell'area di intervento, l'impianto agri fotovoltaico di progetto fornirebbe un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra.
2. Visto il quadro di riferimento legislativo e programmatico, il progetto risulta compatibile rispetto alle previsioni delle pianificazioni territoriali e di settore regionali, provinciali e comunali.
3. Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni al terreno superficiale, alle acque superficiali e alle acque dolci profonde. In sintesi, l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area. In riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente idro-geomorfologico possiamo dire che:
  1. l'idrogeologia dell'area non subirà particolari alterazioni;
  2. la stabilità dei terreni rimarrà inalterata, anzi verrà migliorata mediante l'impiego di opere di ingegneria naturalistica;
  3. sarà evitato che si verifichino fenomeni erosivi.
4. Per quanto concerne la flora, la vegetazione e gli habitat, dall'analisi incrociata dei dati riportati nei capitoli precedenti, si può ritenere che l'impatto complessivo della messa in posto dei moduli fotovoltaici è alquanto tollerabile; esso sarà più evidente in termini quantitativi che qualitativi e solo nel breve termine, giacché non sono state riscontrate specie o habitat di particolare pregio o grado di vulnerabilità, altresì l'area è soggetta già da lungo tempo alla perturbazione ad opera dell'uomo, dell'inquinamento da pesticidi, al continuo rimaneggiamento dei suoli. L'accurato studio botanico non ha evidenziato alcun esemplare arboreo ed arbustivo, pertanto non occorre alcun espianto.
5. Per quanto concerne la fauna l'impatto complessivo può ritenersi tollerabile, poiché la riduzione dell'habitat interessato (agroecosistema) appare limitata, soprattutto se rapportata alle zone limitrofe nonché anche grazie alla conduzione agricola prevista all'interno dell'impianto.

6. L'impianto così come dislocato, non produrrà alterazioni dell'ecosistema soprattutto se si considera che l'area di intervento non ricade all'interno di siti di particolare interesse; l'area infatti presenta, di per sé, una naturalità ed una biodiversità bassa. La flora presenta caratteristiche di bassa naturalità (praticamente inesistente coltivazione estensiva di grano), scarsa importanza conservazionistica (le specie botaniche non sono tutelate da direttive, leggi, convenzioni), nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree.
7. Grazie alla conduzione dell'attività agricola per la produzione di mandorle e di apicoltura, all'interno dell'impianto, anche il sistema agricolo non subirà una modifica peggiorativa dell'assetto produttivo, semmai otterrà maggiori benefici economici e gestionali. La scelta di sviluppare un impianto agri fotovoltaico nasce dalla forte convinzione da parte del Proponente che installare un impianto agri fotovoltaico in zone coltivabili non debba necessariamente significare fare un passo indietro alla politica agricola locale ma bensì essere un passo in avanti verso il connubio tra sviluppo di energia pulita e lo sviluppo del territorio con tipologie di coltivazioni adatte ad incrementarne la produttività. Pertanto, la persecuzione di tali obiettivi consentirà a QUANTUM PV 03 s.r.l. di donare continuità al territorio locale, incentivare la coltivazione di colture idonee, incrementare lo sviluppo del territorio, avviare un modello di produzione a Km 0 riducendo il numero di intermediazioni commerciali e i relativi costi, perseguire nel migliore dei modi gli aspetti sulla mitigazione descritti nel presente elaborato al capitolo 9.

Sulla base delle valutazioni scaturite dalla matrice degli impatti per l'impianto proposto il valore complessivo dell'impatto è pari a **249,70** e pertanto si colloca nella fascia "**Medio impatto ambientale**".

Per tutto ciò l'attuazione delle opere previste in progetto, per le motivazioni in precedenza espresse, appare del tutto compatibile con la configurazione ecosistemica e paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela degli ambiti di pregio presenti nel territorio. Infatti, si può ritenere che l'insediamento dell'impianto proposto non solo non inciderà significativamente sugli equilibri generali e sulle tendenze di sviluppo attuali delle componenti naturalistiche, ma adottando le misure di mitigazione e compensazione proposte saranno create nuove nicchie ecologiche nonché nuove patches di paesaggio.

***In conclusione, è possibile affermare che l'impianto Agri fotovoltaico di C.da Montebello di Montenero di Bisaccia denominato Apidor, grazie alla semplice tecnologia adottata ed alla sua tipologia non apporterà alcun rischio ambientale, né altererà l'attuale fisionomia dei luoghi, sia dal punto di vista geologico che dal punto di vista ecologico. Le medesime considerazioni è possibile effettuare per il cavidotto MT al fine di immettere l'energia prodotta sulla RTN.***

**Geingegneria s.e.t. s.r.l.s.**

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geingegneriasrls@gmail.com

**Per quanto esposto e analizzato nel presente Studio di Impatto Ambientale si può ragionevolmente concludere che i modesti impatti sull'ambiente siano compensati dalle positività dell'opera, prime tra le quali le emissioni evitate e il raggiungimento degli obiettivi regionali e nazionali di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile oltre che gli obiettivi socio-economici e di tutela della biodiversità.**

## I TECNICI INCARICATI

### Parte geologica, idrogeologica e revisione

Dott. Geol. Antonino Cacioppo



### Parte progettuale ed elettrica

Ing. Francesco Mulè



### Parte paesaggistica

Arch. Davide Gandolfo



### Parte pedoagronomica

Dott. Agr. Vito Mazzara



## Geoingegneria s.e.t. s.r.l.s.

Via G. Marconi 127 - Castellammare del Golfo  
Tel. 328.4911173 @ geoingegneriasrls@gmail.com