



REGIONE CAMPANIA
PROVINCIA DI CASERTA
COMUNE DI CASTEL VOLTURNO



Soggetto Responsabile:

MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 5 S.R.L.

Piazza Fontana, 6
Milano (MI) Cap. 20122
P.Iva 13075240963
mytdevelopment5srl@legalmail.it

IMPIANTO FV C_049

Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva 20'384,00 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, sito nel comune di Castel Volturno

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Progettazione:  Via Leonardo da Vinci, 78
80040 S. Sebastiano al V. (NA)
P.IVA 07857041219 Via Alessandro Nunziante, 1
www.mari-ingegneria.it 81049 Mignano Monte L. (CE)

Il Tecnico

Ing. Riccardo Mai



	Ing. R. Oliviero						
	Ing. M. Baldissara						
	Arch. G. Gaggiotti						
	Perd. A. Piscopo	Ing. G. Ponente	Ing. R. Mai	emissione	11/2023		
PROTOCOLLO	REDATTO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO	CAUSALE	DATA	REVISIONE	

Doc

C_049_DEF_SIA

Formato

A4

Il presente documento è di proprietà esclusiva della MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 5 S.R.L., non potrà essere duplicato e/o copiato in nessuna delle sue parti. La MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 5 S.R.L. si riserva il diritto di ogni modifica.

Indice

1. INTRODUZIONE.....	5
1.1. SCOPO DEL DOCUMENTO E QUADRO NORMATIVO	8
1.2. CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE	11
1.3. ALLEGATI	14
1.4. DESCRIZIONE DELL'OPERA	16
1.4.1. Ubicazione del sito e stato dei luoghi.....	18
1.4.2. Caratteristiche dell'Impianto FV.....	20
2. QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO	34
2.1. PROGRAMMAZIONE ENERGETICA	34
2.1.1. Pianificazione energetica internazionale ed europea.....	34
2.1.2. La Strategia energetica nazionale.....	36
2.1.3. PEAR Campania.....	38
2.1.4. Compatibilità dell'opera	38
2.2. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO DI TUTELA E CONSERVAZIONE	40
2.2.1. Definizione delle aree non idonee D.M. 10/09/2010.....	40
2.2.2. Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio	41
2.2.3. Aree Naturali Protette	43
2.2.4. Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000	44
2.2.5. Compatibilità dell'opera	45
2.3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA	50
2.3.1. Piani paesistici	50
2.3.2. Piano Territoriale Regionale.....	52
2.3.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	56

2.3.1.	Pianificazione urbanistica comunale - Pdf – Castel Volturmo	64
2.4.	PIANI DI SETTORE	65
2.4.1.	Piani stralcio di Bacino	65
2.4.2.	Piano di tutela delle acque e Piano di gestione delle acque	68
2.4.3.	Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria	69
2.4.4.	Piano di zonizzazione acustica.....	73
3.	QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO.....	76
3.1.	MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE	76
3.1.1.	La scelta dell'Agro-voltaico	79
3.2.	VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE ED ALTERNATIVA ZERO.....	81
3.3.	OBIETTIVI DEL PROGETTO.....	83
3.4.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO.....	84
3.5.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	85
3.6.	CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO	88
3.6.1.	IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	88
3.6.2.	OPERE CIVILI	100
3.7.	RIPRISTINO LUOGO FINE VITA IMPIANTO	104
3.8.	FASE DI CANTIERE.....	105
3.9.	FASE DI GESTIONE E DI ESERCIZIO	106
3.10.	DISMISSIONE E RIMESSA IN PRISTINO DELL'IMPIANTO.....	107
3.10.1.	MEZZI D'OPERA RICHIESTI DALLE OPERAZIONI	107
3.10.2.	RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	108
3.11.	PRODUZIONE RIFIUTI	108
4.	QUADRO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO	110

4.1. PREMESSA.....	110
4.1.1. Definizione dell'area di studio	110
4.1.2. Metodologia di stima degli impatti.....	111
4.2. DESCRIZIONE COMPONENTI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....	113
4.2.1. Atmosfera.....	113
4.2.2. Ambiente idrico	120
4.2.3. Suolo e sottosuolo.....	136
4.2.4. Biodiversità – Flora e Fauna – Ecosistemi.....	144
4.2.5. Paesaggio.....	159
4.2.6. Territorio e assetto socio economico.....	173
4.2.7. Salute pubblica e rischio	176
4.2.1. Patrimonio culturale e identitario.....	183
4.2.2. Campi elettromagnetici	185
5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	189
5.1. Attività di monitoraggio ambientale	191
5.1.1. Atmosfera (qualità dell'aria)	193
5.1.2. Ambiente idrico	199
5.1.3. Suolo e sottosuolo.....	200
5.1.4. Biodiversità - Flora, Fauna- Ecosistema	204
5.1.5. Opere di mitigazione per un corretto inserimento paesaggistico	208
5.1.6. Campi elettromagnetici	210
5.1.7. Rumore.....	212
5.1.8. Vibrazioni.....	216
5.1.9. Dati climatici.....	221
5.1.10. Monitoraggio rifiuti.....	221
5.1.11. Monitoraggio dell'utilizzazione agricola	222

5.1.12.	Presentazione dei risultati.....	222
5.1.13.	Rapporti Tecnici e dati di Monitoraggio.....	222
5.1.14.	<i>Condivisione dei dati di monitoraggio</i>	223
6.	CONCLUSIONI.....	224

1. INTRODUZIONE

Il presente elaborato, redatto dalla società di ingegneria "**MARI s.r.l.**" su incarico del soggetto proponente "**MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 5 s.r.l.**", costituisce lo *Studio di Impatto Ambientale* (di seguito "studio") redatto ai sensi del Titolo III, art. 22 del D.lgs. 152/2006, sostituito dall'art. 11 del d.lgs. n. 104/2017. La finalità di tale studio è quella di fornire gli elementi necessari e funzionali alla valutazione della compatibilità ambientale, rispetto alla realizzazione, all'esercizio e alla dismissione di un **Impianto agro-fotovoltaico** a terra (di seguito "impianto FV" o "Campo FV") e delle opere connesse, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, di potenza complessiva:

- nominale massima **20.384,00 kWp**;
- reale immessa in rete in AC **20.000,00 kW**.

Il progetto rientra fra le categorie da sottoporre a *Verifica di assoggettabilità alla VIA* ai sensi dell'Allegato IV alla Parte Seconda del D.lgs. n. 152/2006, lettera b), punto 2., "*Impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW*". Difatti, ai sensi di quanto stabilito dall'articolo 17-undecies, comma 1, del **D.L. 80/2021**, per le istanze relative a progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, presentate a partire dal 31 luglio 2021, la competenza della **Valutazione di impatto ambientale (VIA)** è stata trasferita allo Stato.

La società **MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 5 s.r.l.** è titolare di una **STMG** rilasciata da **TERNA S.p.a.**, cod. pratica **202200881**, regolarmente accettata in data **03/11/2022**, (allegato *DOC_AMM_14*) che prevede un collegamento in antenna a 36 kV su una futura **Stazione Elettrica (SE) della RTN** a 380/150/36 kV da realizzarsi in Canello ed Arnone e da collegare in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Garigliano ST – Patria", previa realizzazione degli interventi sulla rete AT per la raccolta della produzione rinnovabile in Campania (Intervento 517-P) previsti dal Piano di Sviluppo Terna.

Le **aree ove è prevista la realizzazione dei campi FV A e B e del Cavidotto AT, sono parzialmente interessate, dai siti appartenenti alla Rete Natura 2000**, ovvero un tratto del **cavidotto AT** in prossimità del fiume Volturno, ricade all'interno della perimetrazione della ZSC "IT8010027 – Fiume Volturno e Calore Beneventano". Per tale motivo, il soggetto proponente per maggiore cautela, ha provveduto ad integrare la Valutazione di Impatto ambientale con una **Valutazione di Incidenza**

utile per determinare tutti i probabili effetti diretti e indiretti che il progetto proposto potrebbe avere sui SIC e le ZPS più prossimi all'area di intervento, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli stessi.

La potenza elettrica del generatore fotovoltaico in immissione, pari a **20.000,00 kW** sarà erogata in alta tensione per mezzo della cabina di impianto, da cui partirà un **doppio cavidotto interrato in AT a 36 kV** e si collegherà sulla futura **Stazione Elettrica (SE) della RTN**.

In considerazione di quanto appena riportato, il presente Studio di Impatto Ambientale avrà lo scopo di fornire gli elementi necessari alla valutazione della compatibilità ambientale dei seguenti elementi progettuali: Impianto FV; Cavidotto AT dal Campo FV alla SE.

Si riportano nella tabella seguente i dati generali relativi al progetto proposto:

Dati relativi alla società proponente

Proponente	MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 5 s.r.l.
Indirizzo	Piazza Fontana, 6 – Milano (MI)
Partita IVA	13075240963
Pec	mytdevelopment5srl@legalmail.it

Dati relativi alla società di progettazione

Progettazione	MARI S.r.l.
Indirizzo	Via Leonardo da Vinci, 78 – 80040 San Sebastiano al Vesuvio (NA)
Recapito telefonico	08118477040
Mail	info@mari-ingegneria.it
Pec	marimail@pec.it
Progettista firmatario	Ing. Riccardo Mai
Scopo dello studio	Realizzazione di un impianto di tipo agro-fotovoltaico a terra per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile
Partita IVA	0785704121

Dati generali del progetto

Indirizzo:	Castel Volturno (CE) – Località: <i>Casella di Bortolotto (Campo A)</i> <i>Volpicelli (Campo B)</i>
Destinazione d'uso:	Agricolo
Latitudine	41°05'14.54"N (campo A) - 41°03'37.4"N (campo B)
Longitudine	13°58'24.49"E (campo A) - 13°57'06.0"E (campo B)
Potenza di produzione:	20.384 KWp
Destinazione d'uso dell'immobile:	Agricolo
Altitudine (m)	3 m s. l. m.
Gradi giorno (m)	1.124
Zona Climatica	C

Tabella 1 - Dati generali

1.1. SCOPO DEL DOCUMENTO E QUADRO NORMATIVO

Il progetto proposto, avente potenza complessiva pari a **20.384 KWp**, è contemplato fra gli impianti di cui al punto 2, dell'Allegato II "Progetti di competenza statale" alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 – "Impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW". Difatti, ai sensi di quanto stabilito dall'articolo 17-undecies, comma 1, del **D.L. 80/2021**, per le istanze relative a progetti per la realizzazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, presentate a partire dal 31 luglio 2021, la competenza della **Valutazione di impatto ambientale (VIA)** è stata trasferita allo Stato.

Il Provvedimento di VIA è propedeutico al rilascio dell'**Autorizzazione Unica (AU)** ai sensi del D.Lgs. 387/2003 di competenza regionale, in quanto il progetto in questione è previsto fra gli impianti assoggettabili a razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative di cui all'art. 12 co. 3 del citato decreto:

- *"La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, [...], come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, ivi inclusi gli interventi, anche consistenti in demolizione di manufatti o in interventi di ripristino ambientale, occorrenti per la riqualificazione delle aree di insediamento degli impianti, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla Regione [...] nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storico – artistico, che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico".*

Dunque, le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nonché le opere connesse sono normate dal **D.lgs. n.387/2003**. Secondo quanto stabilito dall'art. 12 del D.lgs. 387/2003, le opere per la realizzazione degli **impianti alimentati da fonti rinnovabili**, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti sono di **pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti**. La realizzazione e l'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse sono soggetti ad **Autorizzazione Unica** regionale finalizzata al rilascio di tutte le autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, concerti, nulla osta e assensi comunque denominati, necessari alla realizzazione e all'esercizio del progetto proposto. L'autorizzazione è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità

stabilite dalla legge n. 241 del 1990 e successive modificazioni. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce **titolo a costruire ed esercire** l'impianto in conformità al progetto approvato e contiene l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto.

La Valutazione di Impatto Ambientale è formulata a partire dai contenuti del presente **Studio di Impatto Ambientale**, la cui finalità è quella di definire in maniera preventiva la portata degli impatti, diretti e indiretti, sulle componenti ambientali, indotti dalla realizzazione dell'opera. Il modello predittivo adottato consente di definire diverse alternative progettuali, dalle più favorevoli alle meno favorevoli dal punto di vista della sensibilità ambientale, inclusa l'alternativa 0, ovvero l'ipotesi di non realizzare l'opera.

Il quadro di riferimento dal punto di vista legislativo tiene conto della **normativa nazionale**, in particolare:

- legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale e successive modifiche ed integrazioni;
- D.P.R. 12 aprile 1996 "Atto d'indirizzo e coordinamento per l'attuazione dell'art. 40, comma 1, della legge 22 febbraio 1994, n. 146, concernente disposizioni in materia di valutazione d'impatto ambientale e successive modifiche ed integrazioni;
- Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357; Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377;
- D.P.C.M. 3 settembre 1999, che modifica gli allegati A e B del D.P.R. 12 aprile 1996;
- Legge 1° giugno 2002, n. 120, recante ratifica ed esecuzione del Protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, dell'11 dicembre 1997;
- Decreto del Presidente della Repubblica 12/marzo/2003, n. 120, che riporta il regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357;
- Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, recante il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'art. 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137;
- D.Lgs. 3/4/2006, n. 152/06 Norme in materia ambientale;
- D.Lgs 4/2008 che modifica e integra il D.Lgs n. 152/06;

- ART. 31, comma 6, della legge n. 108 del 2021 (Studio impatto ambientale per impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW - all. II, parte II d.lgs. 152/06).

1.2. CONTENUTI DELLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Lo Studio di Impatto Ambientale è parte integrante del Titolo III - La Valutazione di Impatto Ambientale del D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii. e secondo le definizioni di cui all'art. 5 comma g bis) del medesimo Decreto, aggiornato in base all'art. 2 del d.lgs. n. 104 del 2017 e poi modificato dall'art. 50, comma 1, legge n. 120 del 2020, è il "*documento che integra i progetti ai fini del procedimento di VIA, redatto in conformità alle disposizioni di cui all'articolo 22 e alle indicazioni contenute nell'allegato VII alla parte seconda del presente decreto*".

Con riferimento alle modalità e alla struttura organizzativa il presente documento è redatto, pertanto, in conformità con le disposizioni indicate dalla normativa vigente in materia ambientale, in particolare:

- Art. 22 del D.lgs.152/2006 e ss.mm.ii.
- allegato VII alla parte seconda del D. Lgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Secondo quanto disposto all'**art. 22 del D.lgs.152/2006**, Lo studio di impatto ambientale contiene almeno le seguenti informazioni:

- a) *una descrizione del progetto, comprendente informazioni relative alla sua ubicazione e concezione, alle sue dimensioni e ad altre sue caratteristiche pertinenti;*
- b) *una descrizione dei probabili effetti significativi del progetto sull'ambiente, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione;*
- c) *una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi;*
- d) *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;*
- e) *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;*
- f) *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.*

Il proponente tiene conto delle conoscenze e dei metodi di valutazione disponibili, ha facoltà di accedere ai dati e alle pertinenti informazioni disponibili presso le pubbliche amministrazioni, cura che la documentazione sia elaborata da esperti con competenze e professionalità specifiche nelle

materie afferenti alla valutazione ambientale, e che l'esattezza complessiva della stessa sia attestata da professionisti iscritti agli albi professionali.

L'**allegato VII** alla parte seconda del **D. Lgs 152/2006**, fermo restando quanto già stabilito dall'art. 22, definisce i contenuti dello Studio di Impatto Ambientale. In particolare:

- Descrizione del progetto:
 - *la descrizione dell'ubicazione del progetto, anche in riferimento alle tutele e ai vincoli presenti;*
 - *una descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto, compresi, ove pertinenti, i lavori di demolizione necessari, nonché delle esigenze di utilizzo del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
 - *una descrizione delle principali caratteristiche della fase di funzionamento del progetto e, in particolare dell'eventuale processo produttivo, con l'indicazione, a titolo esemplificativo e non esaustivo, del fabbisogno e del consumo di energia, della natura e delle quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate (quali acqua, territorio, suolo e biodiversità);*
 - *una valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previsti, quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, inquinamento dell'acqua, dell'aria, del suolo e del sottosuolo, rumore, vibrazione, luce, calore, radiazione, e della quantità e della tipologia di rifiuti prodotti durante le fasi di costruzione e di funzionamento;*
 - *la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti e per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili.*
- Una descrizione delle principali alternative ragionevoli del progetto prese in esame dal proponente, compresa l'alternativa zero.
- La descrizione degli aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente (scenario di base) e una descrizione generale della sua probabile evoluzione in caso di mancata attuazione del progetto.
- Una descrizione dei fattori potenzialmente soggetti a impatti ambientali dal progetto proposto, con particolare riferimento:
 - alla popolazione e alla salute umana;
 - alla biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti;
 - al territorio, al suolo, all'acqua, all'aria, ai fattori climatici
 - ai beni materiali, al patrimonio culturale, al patrimonio agroalimentare, al paesaggio, nonché all'interazione tra questi vari fattori.
- Una descrizione dei probabili impatti ambientali rilevanti del progetto proposto, dovuti, tra l'altro:

- alla costruzione e all'esercizio del progetto;
- all'utilizzazione delle risorse naturali, tenendo conto, della disponibilità sostenibile di tali risorse;
- all'emissione di inquinanti, rumori, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, alla creazione di sostanze nocive e allo smaltimento dei rifiuti; ai rischi per la salute umana, il patrimonio culturale, il paesaggio o l'ambiente;
- al **cumulo con gli effetti derivanti da altri progetti esistenti e/o approvati**, tenendo conto di eventuali criticità ambientali esistenti, relative all'uso delle risorse naturali e/o ad aree di particolare sensibilità ambientale suscettibili di risentire degli effetti derivanti dal progetto;
- all'impatto del progetto sul clima (quali, a titolo esemplificativo e non esaustivo, natura ed entità delle emissioni di gas a effetto serra) e alla vulnerabilità del progetto al cambiamento climatico;
- alle tecnologie e alle sostanze utilizzate.

La descrizione dei possibili impatti ambientali include sia effetti diretti che eventuali effetti indiretti, secondari, cumulativi, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi del progetto.

- La descrizione da parte del proponente dei metodi di previsione utilizzati per individuare e valutare gli impatti ambientali significativi del progetto, incluse informazioni sulle difficoltà incontrate nel raccogliere i dati richiesti.
- Una descrizione delle misure previste per evitare, prevenire, ridurre o, se possibile, compensare gli impatti ambientali significativi e negativi identificati del progetto e, ove pertinenti, delle eventuali disposizioni di monitoraggio.
- La descrizione degli elementi e dei beni culturali e paesaggistici eventualmente presenti, nonché dell'impatto del progetto su di essi, delle trasformazioni proposte e delle misure di mitigazione e compensazione eventualmente necessarie.
- Una descrizione dei previsti impatti ambientali significativi e negativi del progetto, derivanti dalla vulnerabilità del progetto ai rischi di gravi incidenti e/o calamità che sono pertinenti per il progetto in questione.
- Un riassunto non tecnico delle informazioni trasmesse sulla base dei punti precedenti.
- Un elenco di riferimenti che specifichi le fonti utilizzate per le descrizioni e le valutazioni incluse nello Studio di Impatto Ambientale.
- Un sommario delle eventuali difficoltà, quali lacune tecniche o mancanza di conoscenze, incontrate dal proponente nella raccolta dei dati richiesti e nella previsione degli impatti.

1.3. ALLEGATI

- Relazioni

Tabella 2 - Elenco relazioni allegate

C_049_SNT	SINTESI NON TECNICA
C_049_DEF_R_01	Relazione generale
C_049_DEF_R_02	Relazione tecnica
C_049_DEF_R_03	Piano particellare
C_049_DEF_R_04	Requisiti linee guida impianti agrivoltaici
C_049_DEF_R_05	Relazione paesaggistica
C_049_DEF_R_06	Piano di ricadute socio – occupazionali
C_049_DEF_R_07	Relazione tecnico impiantistica
C_049_DEF_R_08	Relazione preliminare gestione terre e rocce
C_049_DEF_R_09	Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
C_049_DEF_R_10	Quadro tecnico economico
C_049_DEF_R_11	Elenco ed Analisi Prezzi
C_049_DEF_R_12	Computo metrico estimativo
C_049_DEF_R_13	Cronoprogramma
C_049_DEF_R_14	Indicazioni preliminari per la stesura del PSC
C_049_DEF_R_15	Piano di manutenzione
C_049_DEF_R_16	Piano di dismissione e ripristino
C_049_DEF_RS_01	Relazione geologica e idrogeologica e compatibilità sismica
C_049_DEF_RS_02	Relazione idrologica, idrogeologica e idraulica
C_049_DEF_RS_04	Relazione geotecnica per le opere di fondazione
C_049_DEF_RS_05	Relazione previsionale di impatto acustico
C_049_DEF_RS_06	Relazione impatto elettromagnetico
C_049_DEF_RS_07	Relazione faunistica e floristica
C_049_DEF_RS_08	Relazione agronomica
C_049_DEF_RS_09	Relazione archeologica

- Elaborati grafici

Tabella 3 - Elenco elaborati grafici

C_049_DEF_T_01	Corografia inquadramento CTR
C_049_DEF_T_02	Corografia inquadramento IMG
C_049_DEF_T_03	Corografia inquadramento ORTOFOTO
C_049_DEF_T_04	Inquadramento vincolistico
C_049_DEF_T_05	Inquadramento PTR
C_049_DEF_T_06	Inquadramento PTCP
C_049_DEF_T_07	Vincolo idrogeologico (RD 3267/23)
C_049_DEF_T_08	Inquadramento PAI
C_049_DEF_T_09	Reticolo idrografico
C_049_DEF_T_10	Carta uso del suolo
C_049_DEF_T_11	Produzioni agricole di qualità e tipicità
C_049_DEF_T_12	Stralcio strumento urbanistico e NTA
C_049_DEF_T_13	Mappa intervisibilità
C_049_DEF_T_14	Impatti cumulativi
C_049_DEF_T_15	Distanza aeroporti e aviosuperfici
C_049_DEF_T_16	Distanza abitazioni e strade confinanti
C_049_DEF_T_17	Rilievo topografico
C_049_DEF_T_18	Planimetria stato attuale e rilievo fotografico
C_049_INT_T_19	Planimetria generale dell'impianto
C_049_DEF_T_20	Planimetria catastale di progetto
C_049_DEF_T_21	Planimetria dell'elettrodotto su ortofoto
C_049_DEF_T_22	Planimetria dell'elettrodotto su catastale
C_049_INT_T_23	Planimetria interferenze elettrodotto e particolari costruttivi
C_049_DEF_T_24	Planimetria di cantiere e strade di accesso
C_049_DEF_T_25	Planimetria agrovoltaico ed interventi di mitigazione
C_049_DEF_T_26	Particolari recinzione e videosorveglianza tipo
C_049_INT_T_27	Particolari di montaggio – Planimetria e Sezioni
C_049_INT_T_28	Planimetria dei tracciati principali e delle reti impiantistiche
C_049_DEF_T_29	Disegni architettonici cabine elettriche e box punti di consegna
C_049_DEF_T_30	Schema elettrico unifilare
C_049_DEF_T_31	Schema di collegamento alla rete di distribuzione e trasmissione
C_049_DEF_T_32	Planimetria con sezioni area d'impianto

1.4. DESCRIZIONE DELL'OPERA

Come anticipato nell'introduzione, il progetto proposto ha come finalità la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a **20.384 kW**, sito nel Comune di **Castel Volturno (CE)**, in località *Casella di Bortolotto (Campo A)* e *Volpicelli (Campo B)*, con coordinate rispettivamente $41^{\circ}05'14.54''N - 13^{\circ}58'24.49''E$ (Campo A), $41^{\circ}03'37.4''N - 13^{\circ}57'06.0''E$ (Campo B).

La potenza elettrica dell'Impianto FV in immissione, pari a **20.000,00 kW**, sarà erogata in alta tensione per mezzo di una cabina di impianto, dalla quale partirà un **doppio cavidotto interrato in AT a 36 kV**, di lunghezza pari a circa **12.280 ml**, che si collegherà su una futura stazione elettrica (SE) della RTN da collegare in entra - esce alla linea RTN a 380 kV "Garigliano ST - Patria", coordinate $41^{\circ}2'24.72''N - 14^{\circ}1'54.89''E$.

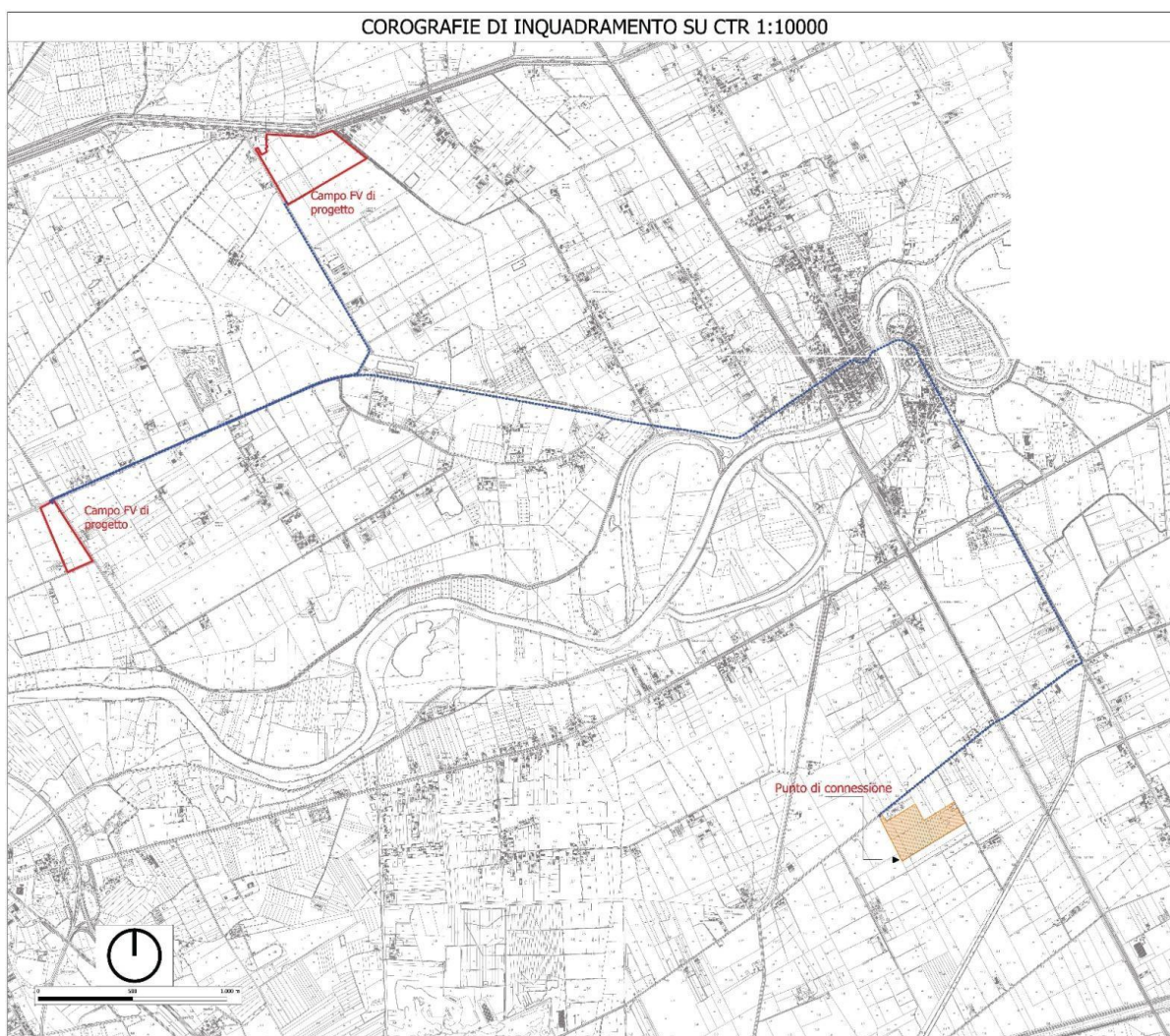


Figura 1 – Inquadramento CTR (C_049_DEF_T_01)

L'impianto FV e le opere accessorie sono sintetizzabili nei seguenti elementi:

- Moduli fotovoltaici, tracker e strutture di sostegno ancorate al terreno
- Cabine, Cavi e apparecchiature elettriche per la trasformazione della corrente AC/DC
- Recinzione esterna e impianto di videosorveglianza
- Cavidotto di connessione con la rete in AT

L'iniziativa prevede, quindi, la realizzazione di un impianto fotovoltaico destinato alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Il modello si prefigge l'obiettivo di ottimizzare e utilizzare in modo efficiente il territorio, producendo energia elettrica pulita. Il costo della produzione energetica, mediante questa tecnologia, è concorrenziale alle fonti fossili, ma con tutti i vantaggi derivanti dalla tecnologia solare. L'energia fotovoltaica presenta molteplici aspetti favorevoli:

- il sole è una risorsa gratuita ed inesauribile;
- non comporta emissioni inquinanti, per cui risponde all'esigenza di rispettare gli impegni;
- nessun inquinamento acustico
- internazionali ed evitare le sanzioni relative;
- permette una diversificazione delle fonti energetiche e riduzione del deficit elettrico;
- estrema affidabilità (vita utile superiore a 30 anni);
- costi di manutenzione ridotti al minimo;
- modularità del sistema.

L'impianto fotovoltaico produrrà energia elettrica utilizzando come energia primaria l'energia dei raggi solari. In particolare, l'impianto trasformerà, grazie all'esposizione dei moduli fotovoltaici alla luce solare, una percentuale dell'energia luminosa dei fotoni in energia elettrica che sarà ceduta alla rete elettrica nazionale. Tutta la progettazione è stata svolta utilizzando le ultime tecnologie con i migliori rendimenti ad oggi disponibili sul mercato; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

1.4.1. Ubicazione del sito e stato dei luoghi

Il sito su cui si intende realizzare i campi FV è situato nel comune di **Castel Volturno** (CE), in località "*Casella di Bortolotto (Campo A) e Volpicelli (Campo B)*", con coordinate rispettivamente 41°05'14.54"N - 13° 58'24.49"E (Campo A), 41°03'37.4"N - 13°57'06.0"E (Campo B)", sono ubicati a Nord - Est del centro abitato da cui distano in linea retta rispettivamente circa 2,7 km il Campo B e circa 6 km il Campo A. Il sito denominato Campo A è raggiungibile tramite la Strada Provinciale 161, mentre il sito Campo B è raggiungibile percorrendo la Strada Provinciale 158.

Attualmente i terreni sono perlopiù caratterizzati da incolti ma secondo lo storico agronomico dell'area in questione e secondo il gestore passato, il fondo era coltivato a frumento.



Figura 2 – Punto interno all'area di intervento. **Campo A**




Figura 3.bis – Punto interno all'area di intervento. **Campo B**

L'**impianto FV** che si intende realizzare si estende complessivamente su una **superficie** totale dei due campi pari a **383.861 mq**, dei quali 90'447 mq saranno occupati dai moduli fotovoltaici, 12'742 mq saranno occupati dalla viabilità, 18'321 mq dalla mitigazione e circa 452 mq saranno occupati dalle cabine contenenti le apparecchiature elettriche, per una superficie complessiva pari a circa il 30% sul totale dell'area di intervento.

La connessione dell'impianto sarà in Alta Tensione e condurrà attraverso un cavidotto interrato per ogni campo, di lunghezza pari a circa 16,529 Km, alla futura Stazione Elettrica (SE) Garigliano ST – Patria", coordinate 41°2'24.72"N - 14° 1'54.89"E.



Figura 4- Inquadramento su ortofoto Campo FV, in rosso si evidenzia l'area di intervento, in viola il cavidotto di collegamento dei 2 campi e in blu il cavidotto fino alla futura SE della RTN

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

Si riportano nella tabella seguente i riferimenti catastali (consultabili in dettaglio nel Piano Particellare allegato (C_049_DEF_R_03) dell'area coinvolta nella realizzazione del **Campo FV**:

Tabella 4 - Riferimenti catastali

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	PORZIONE	DESCRIZIONE	PROPRIETÀ	DIRITTO	SUPERFICIE mq
Castel Volturno	3	5104		Seminativo	SPA SO MI TER	1/1	288.701
Castel Volturno	8	32		Seminativo irrigato	Caterino Ernesto	1/1	95.160

1.4.2. Caratteristiche dell'Impianto FV

L'impianto FV sarà costituito: da un totale di **29.120 moduli** fotovoltaici da 700 W disposti su 1040 tracker mono-assiali ancorati direttamente al suolo tramite pali infissi nel terreno senza utilizzo di fondazione in cemento; da n. **1 cabina di impianto n. 1 cabina di raccolta**; da n. **9 cabine di campo**.

Inoltre, il campo sarà suddiviso in **18 isole totali**: 3 isole da 1.215,2 kWp, 3 isole da 1.195,6 kWp, 2 isole da 1.234,8 kWp, 1 isola da 1.274 kWp, 1 isola da 1.176 kWp, 5 isole da 1.019,2 kWp, 2 isole da 1.038,8 kWp ed 1 isola da 1.058,4 kWp. Le isole saranno costituite rispettivamente da 62 stringhe, 61 stringhe, 63 stringhe, 65 stringhe, 60 stringhe, 52 stringhe, 53 stringhe e 54 stringhe e ciascuna stringa composta da **14** moduli.

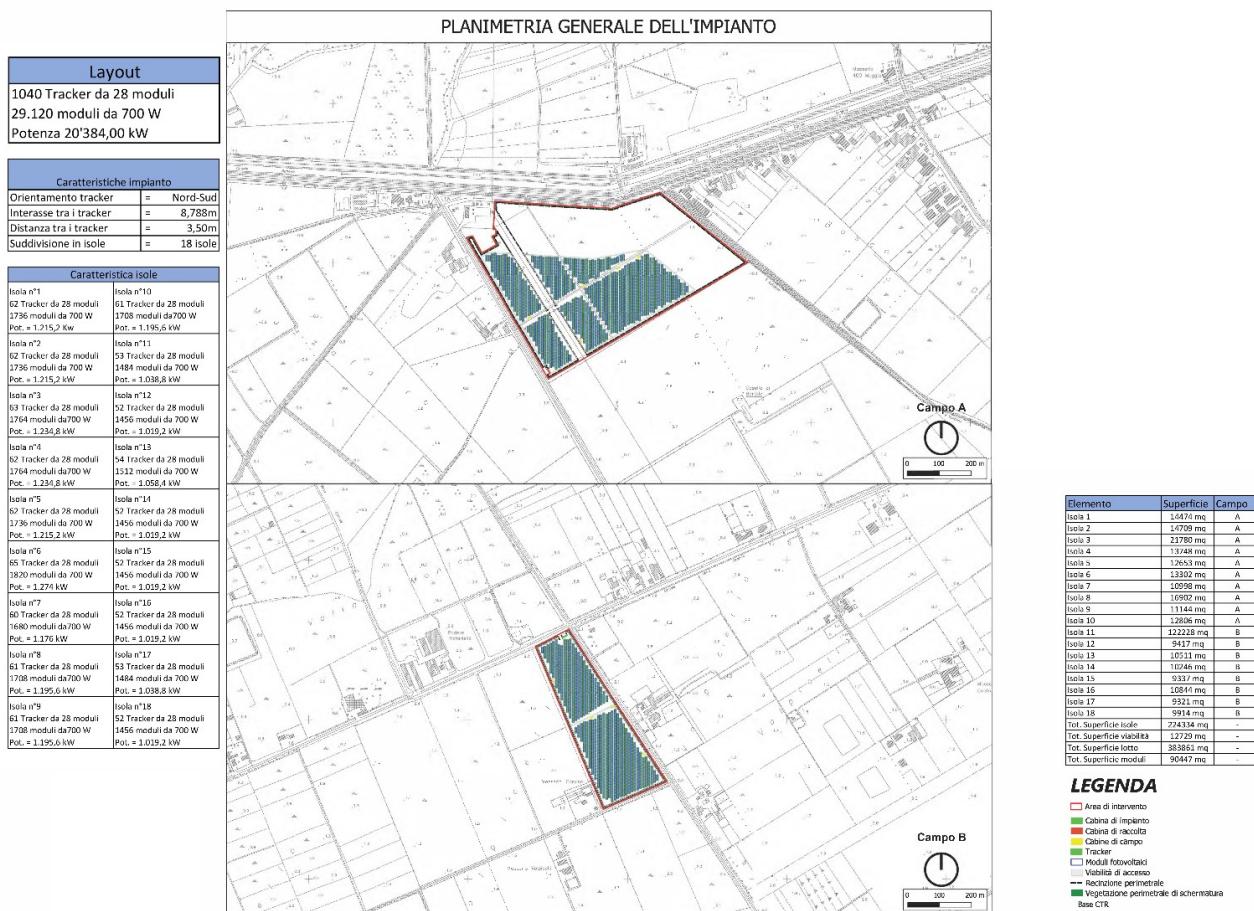


Figura 5 - Layout di Impianto

Le caratteristiche del Campo FV, specificate in dettaglio nel Quadro progettuale di riferimento, sono sintetizzate nei successivi sottoparagrafi.

• Superfici di progetto

L'impianto FV che si intende realizzare si estende complessivamente su una **superficie nella disponibilità del proponente pari a 383'861 mq**, dei quali saranno recintati **341'638 mq** a costituire i **Campi FV**.

All'interno dei Campi FV, **90'447 mq** saranno occupati dai **moduli fotovoltaici**, **12'742 mq** saranno destinati alla **viabilità interna di servizio** e circa **452 mq** saranno occupati dalle **cabine** contenenti le apparecchiature elettriche, per una **superficie complessiva occupata** pari a **103.641 mq**, corrispondente al **30%** sul totale dell'area di impianto (rispetto all'*area recintata*).

La recinzione sarà posta ad una distanza di 5 m dal limite catastale di proprietà ed esternamente ad essa sarà posta la **fascia di vegetazione perimetrale** di mitigazione e schermatura che occuperà l'intera fascia dei 5 m, per una superficie totale di **18.321 mq.**

CALCOLO SUPERFICI	SUPERFICI
Superficie occupata dai moduli fotovoltaici (m ²)	90.447
Superficie occupata dalla viabilità (m ²)	12.742
Superficie occupata dalla fascia di mitigazione (m ²)	18.321
Superficie occupata dai locali tecnici (m ²)	452
Totale superficie occupata	103.641
Totale superficie disponibile da DDS preliminare	383.861
SUPERFICIE RECINTATA CAMPO FV	341.638
Indice di occupazione (Tot. Sup. Occupata rispetto all'area recintata)	30%
LAOR (moduli su area recintata)	26%
Area libera (rispetto all'area recintata)	237.997
Area agricola (rispetto all'area recintata) (≥ 70 %)	70%



Figura 6 – Rappresentazione superfici di progetto


- Caratteristiche impiantistiche

- Impianto FV:

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 9 cabine di campo: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, ciascuna con superficie lorda complessiva pari a 6,058x2,896 mm ed altezza pari a 2,44 m costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
 - Trasformatore elevatore;
 - Quadro 36 kV;
 - Trasformatore per i servizi ausiliari;
 - Quadri BT;
 - Inverter;
- n.1 cabina di raccolta a 36 kV: con all'interno gli apparati per la gestione e il controllo dell'impianto;
- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di generale;
- rete elettrica interna a 1050 V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter del campo A.
- rete elettrica interna circa a 360 V tra gli inverter del campo A e i trasformatori elevatori;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.
- n.1 cabina di impianto a 36 kV: con all'interno gli apparati per la gestione e il controllo dell'impianto:
 - rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di campo e la cabina d'impianto;
 - rete elettrica interna a circa 1.050 V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter del campo B;
 - rete elettrica interna circa a 300 V tra gli inverter del campo B e i trasformatori elevatori;
 - impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.
- Moduli fotovoltaici

La tecnologia scelta per i moduli è di tipo **monocristallino**, con potenza di picco pari a **700 W** che saranno posizionati su tracker orientati all'asse nord-sud, in grado di ruotare lungo detto asse, così da massimizzare la produzione. Tale utilizzazione è la più idonea al fine di massimizzare la resa dell'impianto incrementando il rendimento di c.ca il 18%. Il posizionamento dei pannelli sarà eseguito

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

in modo da mantenere il fattore di riduzione delle ombre pari a 0,95, garantendo così che le perdite di energia derivanti da fenomeni di ombreggiamento non siano superiori al 5% su base annua.

- Tracker monoassiali

L'installazione dei pannelli fotovoltaici sarà realizzata su tracker ad asse singolo (Y) ancorati direttamente al suolo tramite pali infissi nel terreno senza utilizzo di alcun tipo di fondazione in cemento. Il campo fotovoltaico sarà esposto, con un orientamento azimutale a +/- 90° EST e avrà un'inclinazione variabile rispetto all'orizzontale di +/- 55°.

Gli inseguitori sono dei dispositivi che, attraverso opportuni movimenti meccanici, permettono di far orientare in maniera favorevole rispetto ai raggi solari, un pannello fotovoltaico. Gli inseguitori che saranno utilizzati sono del tipo attivo e fanno affidamento su motori, ingranaggi e/o idraulica. Il tipo di comando elettronico che governa il movimento può essere analogico o digitale. Quelli utilizzati sono del tipo digitali, controllati mediante il comando che deriva da un microprocessore che, tramite dei dati in esso memorizzati, conosce in ogni momento la posizione del sole nel cielo.

Le caratteristiche dimensionali dei tracker utilizzati, contenute nell'allegato C_049_DEF_T_27 Particolari di montaggio - Planimetria e Sezioni, mostrano come le strutture abbiano un'altezza massima pari a 4,8 m, minima pari a 0,65 m e di 2,8 m quando si trovano in posizione parallela al terreno. I pali di sostegno sono infissi per circa 3 metri nel suolo e sono distanti tra loro 8,3 m, mentre lo spazio minimo tra le vele fotovoltaiche utilizzabile per le coltivazioni agricole è pari a circa 3m.

L'interasse tra i tracker, dimensionato per minimizzare gli ombreggiamenti è di 8,3 metri.

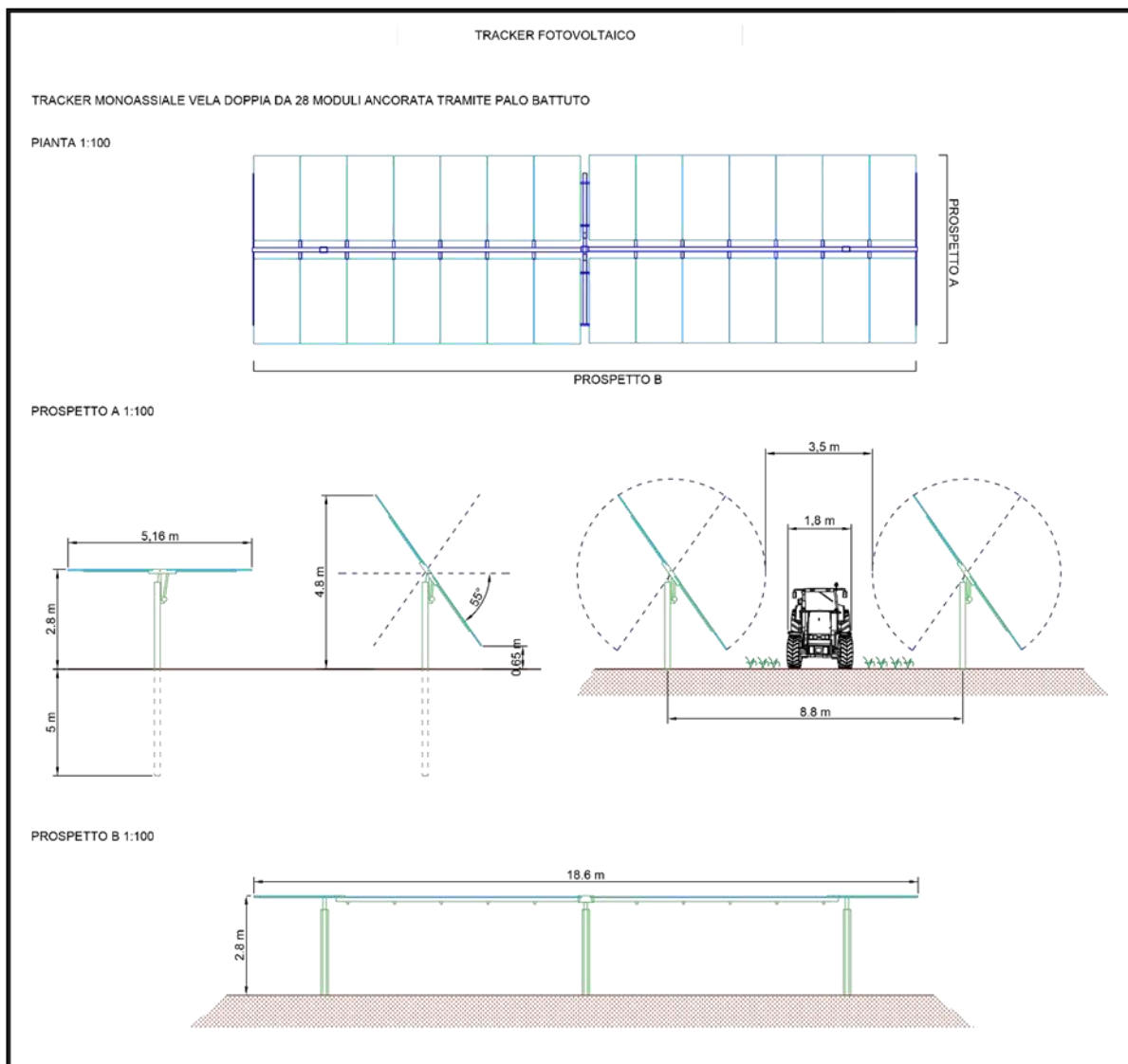


Figura 7 -Progetto strutture – Allegato C_049_DEF_T_27

- Cabine di campo

Localizzate in maniera omogeneamente distribuita nel parco rispetto alle relative isole, saranno posizionate le n. 9 cabine di campo per il campo FV.

- Cabine d’impianto

Dalle cabine di campo, dopo l’elevazione di tensione, l’energia è convogliata, tramite linee costituite da cavi interrati e posati a trifoglio entro trincee nella cabina d’impianto. La tensione è pari a 36 kV. Le dimensioni minime della cabina sono 16*4* H 2,45 m. Essa è localizzata in prossimità della recinzione.

Nelle cabine di raccolta sono presenti i seguenti componenti:

- Quadro generale

- Quadri servizi ausiliari;
- Sistema di dissipazione del calore;
- Dotazioni di sicurezza;
- UPS per servizi ausiliari;
- Rilevatore di fumo;
- Sistema centralizzato di comunicazione con interfacce
- Dispositivi di sicurezza
- Computer per il monitoraggio.
- Deposito per componenti di scorta, come moduli FV o inverter.

Per questo motivo la cabina di raccolta ha almeno due locali.

Il box sarà realizzato in modo da assicurare un grado di protezione verso l'esterno, secondo norme CEI 70-1. Nelle cabine è prevista una **fondazione prefabbricata** in c.a.v. interrata, costituita da una o più vasche unite di dimensioni uguali a quelle esterne del box e di altezza variabile da 60cm fino a 100cm.

- Cavidotto interrato BT e AT

Per il collegamento in BT in CC dagli string box all'inverter si utilizzano i cavi unipolari **FG21M21** da **95 mm²**, i cavi saranno interrati.

Per il collegamento in BT in CA dagli inverter ai trasformatori, si utilizzano i cavi **ARG7R**, tripolari da **150 mm²**. Poiché a ogni trasformatore saranno collegati due inverter, prima del collegamento è necessario realizzare un parallelo dei cavi provenienti dai convertitori CC/CA. La distanza tra gli inverter e i trasformatori è minima.

In genere lungo i cavidotti interrati verranno posizionati altri pozzetti rompi-tratta per favorire l'infilaggio dei cavi.

I cavi in AT all'interno dell'impianto FV, vanno dai trasformatori della cabina di campo fino alla cabina di raccolta, disposta perimetralmente al campo A, e da questa, mediante cavidotto in AT 36 kV, alla cabina di impianto, disposta perimetralmente al campo B, inoltre è previsto un cavidotto in AT 36 kV dalla cabina di impianto fino alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da collegare in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Garigliano ST - Patria".

Per il collegamento dai trasformatori alla cabina di raccolta o d'impianto verranno utilizzati una terna di cavi **RG16H1OZR12** da **70 mm²** (3X70) 26/45 Kv. Questi cavi saranno interrati a **trifoglio** per minimizzare gli effetti elettromagnetici.

L'elettrodotto, che va dalla cabina di impianto allo stallo della futura stazione elettrica, sarà interrato e sarà costituito da una doppia terna di cavi in alluminio da **185 mm²** (3x2x185) 26/45 kV. I cavi saranno interrati a **trifoglio**, per minimizzare gli effetti elettromagnetici.

Come già riportato nei precedenti paragrafi l'impianto fotovoltaico sarà connesso tecnicamente in antenna alla sezione 36 kV di una stazione elettrica RTN di nuova realizzazione. La connessione a partire dall'area di impianto avverrà attraverso una linea in cavo interrato di lunghezza pari a circa 12,27 km in arrivo alla stazione Terna, all'interno di una cabina di impianto, costituita da un dispositivo generale ed un dispositivo di interfaccia e tutti gli apparati di gestione e controllo dell'impianto fotovoltaico ridondanti rispetto a quelli presenti internamente all'area di impianto fotovoltaico (cabina generale 36 kV di impianto). All'interno della sezione 36 kV della nuova stazione Terna verrà predisposta una cella 36 kV per la connessione dell'impianto fotovoltaico in oggetto. I gruppi di misura sono di proprietà del distributore e devono essere installati in apposito locale contatori all'interno della cabina di impianto; la misura fiscale sarà eseguita in corrispondenza del quadro 36 kV posto in cabina di raccolta.

Lo **scavo** per l'alloggio del cavidotto AT avrà le dimensioni: larghezza **L= 0,60/0,80 mt**, profondità **P= 1,40 mt** e Lunghezza **L= 12.277 ml**.

- Descrizione delle opere civili previste
- Recinzione

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali battuti. In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze. Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima, quale fascia di protezione e schermatura, di cui opere di mitigazione e di viabilità perimetrale.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso all'area d'impianto. Il cancello d'ingresso sarà realizzato in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di dotare il cancello di azionamento elettrico.

La recinzione sarà formata da rete metallica a maglia differenziata e distanziata 20 cm dal p.c.

La **distanza minima** tra le strutture di sostegno dell'impianto e la recinzione perimetrale del CFV è pari a **2,5 m**. Tale distanza, considerata la disposizione del layout, in alcuni punti può essere maggiore. Tale distanza, entro la recinzione, sarà occupata lungo l'intero perimetro di impianto dalla viabilità interna per una larghezza pari a **2,5 m**. La fascia di mitigazione, invece, si colloca in posizione esterna rispetto alla recinzione ed ha una larghezza effettiva pari a circa **5 m**, considerando le varie essenza vegetali da impiantare che, come dichiarato nella relazione specialistica, garantiranno la schermatura e la riduzione dell'impatto visivo. La recinzione sarà comunque posta ad una distanza di circa **5 m dal limite di proprietà**, rispettando il limite minimo della distanza dai confini e riducendo l'indice di occupazione dell'opera.

- Sistema di illuminazione

Il sistema di illuminazione del CFV sarà collegato alla sensoristica anti-intrusione del sistema di videosorveglianza, per cui non risulterà sempre attivo ma entrerà in funzione solo nel caso di accessi non autorizzati. L'impianto di illuminazione sarà costituito da 2 sistemi:

- illuminazione perimetrale: sarà realizzato un impianto di illuminazione coordinato con l'impianto per la videosorveglianza con lampade poste nelle immediate vicinanze delle telecamere e quindi sulla sommità dei pali.
- illuminazione esterna cabine di trasformazione e di impianto: saranno inserite delle lampade in corrispondenza delle cabine di trasformazione e di impianto per l'illuminazione delle piazzole per manovre e sosta.

- Viabilità di servizio

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, dalla successiva compattazione e rullatura del sottofondo naturale, dalla fornitura e posa in opera di tessuto non tessuto ed infine dalla fornitura e posa in opera di brecciolino opportunamente costipato per uno spessore di pochi centimetri, poiché si tratta di arterie viarie dove sovente transitano cavi in cavidotto. I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno. Si prevede la realizzazione di una strada sterrata per l'ispezione dell'area di impianto lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Lo strato di tessuto non tessuto non è previsto sul fondo e pareti degli scavi relativi ai cavidotti interrati. Per la posa dei cavidotti relativa ai terreni agricoli e alle strade asfaltate o sterrate, le

prescrizioni delle norme CEI 11-17 non prevedono l'utilizzo di tessuto non tessuto. Difatti, i materiali geotessili non tessuto sono consigliati nelle opere in cui si presenta la necessità di evitare la compenetrazione dei materiali a diversa granulometria. Nel caso in progetto, per la realizzazione dell'opera i cavi all'interno del campo saranno posti ad una profondità minima di 1,40 m e, nel rispetto della norma CEI, non è necessaria neanche una gettata di calcestruzzo a protezione degli stessi. Considerato che l'allocatione dei cavidotti avverrà su terreno e che gli scavi saranno ricoperti tramite rinterro direttamente in loco dello stesso materiale scavato, non si è ritenuto necessario prevedere l'intervento proposto.

- Cabine prefabbricate

I manufatti saranno costituiti da struttura autoportante completamente realizzata e rifinita nello Stabilimento di produzione del Costruttore. Saranno conformi alle norme CEI ed alla legislazione in materia. L'armatura interna del fabbricato dovrà essere totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

- Scavi

Sono considerati scavi le lavorazioni occorrenti per:

- Scotico;
- Livellazione superfici;
- Scavi e riporti di regolarizzazione;
- Apertura della sede stradale e dei piazzali e delle eventuali pertinenze secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che può dare la Direzione Lavori in sede esecutiva;
- Formazione dei cassonetti, per far luogo alla pavimentazione del sottofondo stradale;
- Scavi di predisposizione fondazioni;
- Scavi per realizzazione sistemi di drenaggio.

In merito alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, prima dell'inizio dei lavori di installazione, sarà realizzato uno scotico superficiale con appositi mezzi meccanici. Il materiale derivante dallo scotico sarà riutilizzato in sito attraverso uno spandimento uniforme. La successiva fase di rullatura e compattazione consentirà di riottenere i medesimi profili iniziali.

Il materiale ottenuto dallo scavo per la realizzazione dei cavidotti BT e AT interni al sito sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo stesso per una percentuale di circa l'85%; la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali. La eventuale parte eccedente sarà sparsa

uniformemente su tutta l'area del sito a disposizione, per uno spessore limitato a pochi centimetri, mantenendo la morfologia originale dei terreni.

Dunque, si prevedono spostamenti di materiale all'interno delle aree di cantiere per la regolarizzazione del terreno interessato alle opere di progetto con scavi per l'alloggiamento dei cavidotti interrati e per la posa delle cabine prefabbricate, e peggio interni alle aree di intervento, fino alle quote di progetto, incluso il trasporto e la successiva sistemazione e compattazione.

- Regimentazione delle acque

L'impianto fotovoltaico si compone di strutture del tipo tracker monoassiali ad inseguimento solare, sollevate dal piano campagna, infisse puntualmente a terra. Di conseguenza, l'impianto fotovoltaico non potrà comportare una modifica dell'uso del suolo e dunque del coefficiente di deflusso. Durante la manifestazione di un evento meteorico, le acque, in caduta sull'area dell'impianto fotovoltaico, defluiranno sulla superficie del generico pannello e raggiungeranno il terreno. Ciò detto, è possibile ritenere che la realizzazione del progetto non influirà sull'attuale regime idrologico dell'area e dunque non si ritiene necessario prevedere delle specifiche opere per lo smaltimento delle acque di pioggia. Durante la fase di esercizio dell'Impianto Fotovoltaico, vista la tipologia di installazione scelta, ovvero pali infissi in acciaio, non si ha alcuna significativa modifica del naturale deflusso delle acque: la morfologia del suolo e la composizione del soprassuolo vegetale non vengono alterati. Le acque meteoriche che interesseranno l'area di impianto e delle sue opere connesse, sono definibili di ruscellamento superficiale, ai sensi dell'art. 4.1 del regolamento n° 6 del 24.09.2013 della Giunta Regionale della Campania, ovvero, acque che colano dalle superfici adibite a tetto e/o che defluiscono lungo le aree esterne pertinenti alle aree di sedime della stazione elettrica di utenza e, pertanto, non rientrano nella fattispecie delle acque reflue e né tantomeno vengono convogliate in un corpo idrico superficiale.

La cabina di consegna è un manufatto prefabbricato di modeste dimensioni, pertanto puntuale, non capace di influire sul regime idrologico dell'area. Non si ritiene, dunque, prevedere delle specifiche opere di smaltimento delle acque di pioggia.

Ciò nonostante, è possibile ipotizzare che in fase esecutiva, rilevando la necessità di mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrogeologico" preesistenti, si possano prevedere

delle scoline a geometria trapezoidale realizzando un'adeguata rete drenante che defluisca verso il canale confinante.

Si precisa che la pulizia dei pannelli, fondamentale per assicurare una buona efficienza di conversione dell'energia solare catturata, sarà effettuata semplicemente con acqua, senza detersivi, con frequenza semestrale, in ragione di circa 145.6 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno, con ausilio di autobotte affidando il servizio a ditte specializzate. La pulizia dei pannelli ha lo scopo di eliminare il deposito di sporcizia, derivante da polveri, pollini, escrementi di volatili e sporco generico che inibisce parte delle performance potenziali dell'impianto. Il Progetto non produce, dunque, acque reflue da depurare che possono costituire un fattore di rischio per la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Considerando 29.120 moduli e considerato che per la pulizia di ciascun modulo è necessario un quantitativo di acqua pari a 2.5 l si stima che per ogni lavaggio siano necessari circa 72,8 mc di acqua. Ipotizzando 2 lavaggi all'anno per 30 anni di vita utile dell'impianto complessivamente lo scarico di acqua al suolo ammonterà a circa 4.368 mc.

- Opere di mitigazione

A perimetrare i lotti oggetto dell'impianto agrovoltaico verrà realizzata una fascia arborea arbustiva posta lungo tutto il lato esterno della recinzione, ovvero un'infrastruttura verde che intrinsecamente svolge più funzioni.

Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile. Il filare sarà composto da una specie ad alto fusto alternata a due differenti specie arbustive, le piantumazioni saranno distanziate l'una dall'altra di – 1 metri tra le specie arbustive e 2 metri quando verrà impiantata una specie arborea. Le alberature e gli arbusti saranno distanziati dalla recinzione di circa 1 metro così da agevolare le operazioni di manutenzione (*rif. C_049_DEF_RS_08 Relazione agronomica*).

Le essenze saranno disposte secondo uno schema modulare e non formale in modo che la proporzione fra le essenze di media taglia e quelle di medio-bassa taglia con portamento cespuglioso garantisca il risultato più naturalistico possibile. Il filare sarà composto da una specie ad alto fusto alternata a due differenti specie arbustive, le piantumazioni saranno distanziate l'una dall'altra di – 1 metri tra le specie arbustive e 2 metri quando verrà impiantata una specie arborea.

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

Le specie scelte in ordine di altezza sono:

1: Farnia (*Quercus Robur*), Leccio (*Quercus Ilex*), Orniello (*Fraxinus ornus*), Carpino bianco (*Carpinus betulus*), Pioppo (*Populus alba*), Ciliegio selvatico (*Prunus avium*), Olmo campestre (*Ulmus minor*), Sorbus terminalis (Ciavardello), Sorbus domestica (Sorbo domestico);

2: Nocciolo (*Corylus avellana*), Fusaggine (*Evonymus europaeus*), Sanguinella (*Cornus sanguinea*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Acero (*Acer campestre*), Maggiociondolo (*Laburnum anagyroides*), Frangola (*Frangola alnus*), Olivello spinoso (*Hippophae rhamnoides*) con inserimenti casuali di specie arbustive autoctone a scelta diverse.

Più in generale, sarà prevista l'interruzione della fascia in prossimità dei punti di accesso al fondo che fungeranno anche da vie d'entrata alla viabilità interna delle stesse per la manutenzione ordinaria. Verrà effettuata una mitigazione in modo tale che si potrà ottenere sia la valorizzazione naturalistica che un'ottimale integrazione dell'opera nell'ambiente. La scelta delle specie componenti la fascia di mitigazione è stata fatta in base a criteri che tengono conto sia delle condizioni pedoclimatiche della zona che della composizione floristica autoctona dell'area. In questo modo si vuole ottenere l'integrazione armonica della mitigazione nell'ambiente circostante sfruttando le spiccate caratteristiche di affrancamento delle essenze arbustive più tipiche della flora autoctona.

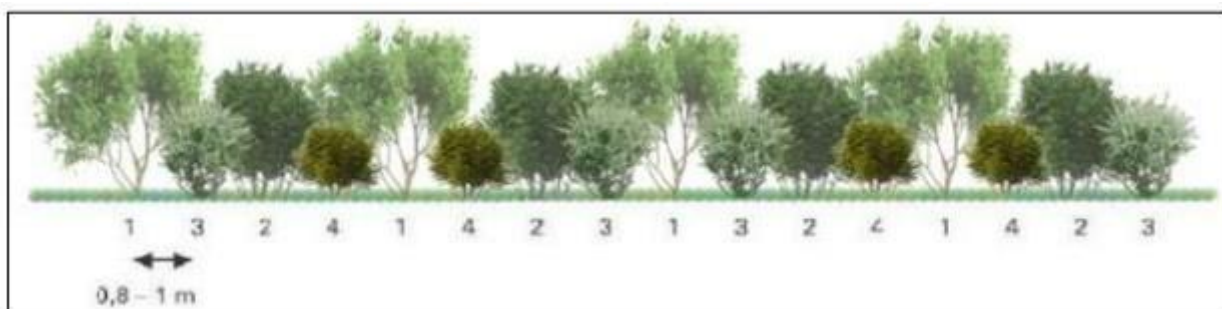
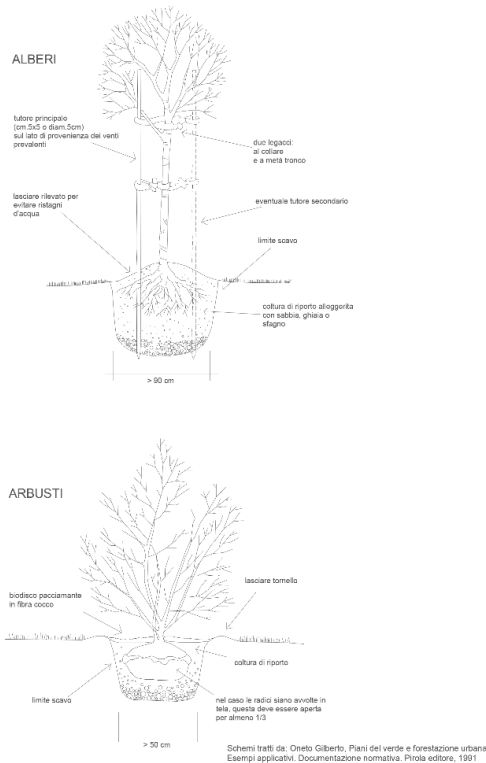


Figura 8 – tipologici di intervento

ESEMPI DI MESSA A DIMORA DI ALBERI E ARBUSTI



FORME DEGLI ALBERI IN RIFERIMENTO ALLA QUALITA'

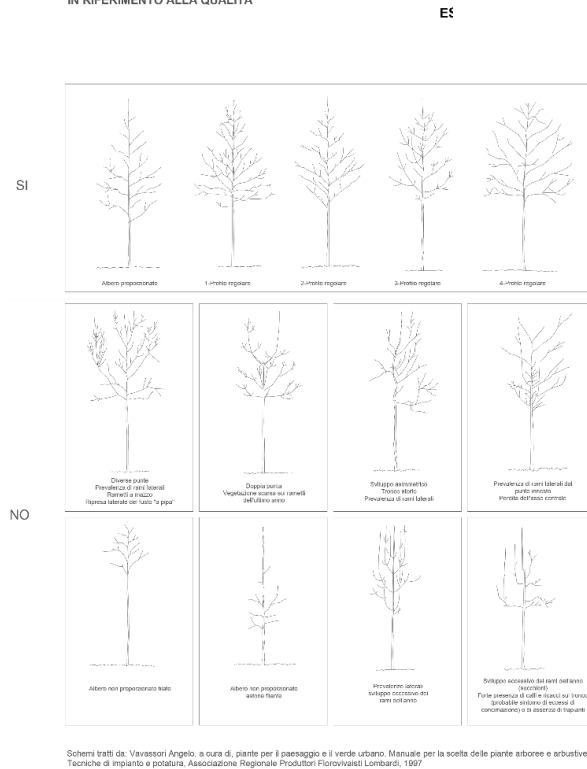


Figura 9 – Esempi di messa a dimora

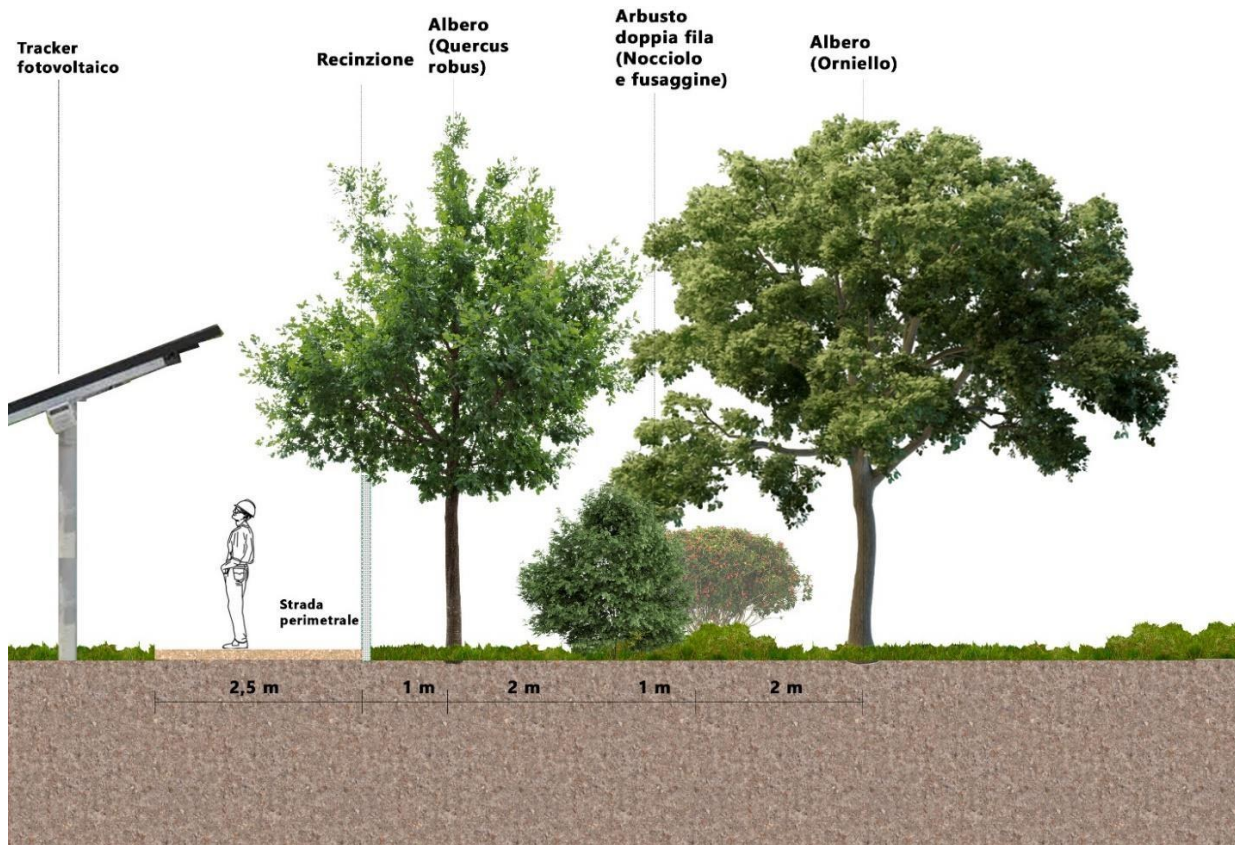


Figura 10 – Schema dimora opere di mitigazione

2. QUADRO PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

In questo capitolo saranno considerati i principali strumenti di programmazione e pianificazione vigenti, allo scopo di valutare la coerenza tra l'opera e le previsioni dettate da tali strumenti. Si ritiene opportuno distinguere da un lato gli strumenti di programmazione che definiscono gli obiettivi e le esigenze energetiche a breve e lungo termine e, dall'altro lato, gli strumenti di governo del territorio che disciplinano e regolamentano l'uso del suolo. Nel secondo caso sarà necessaria sia la definizione del quadro vincolistico che emerge dagli strumenti di tutela del Paesaggio e dell'ambiente, sia una lettura approfondita degli obiettivi contenuti negli strumenti generali, settoriali e locali, per verificare la coerenza del progetto con le strategie evolutive del territorio associate ai relativi livelli di pianificazione. In ogni caso va ovviamente considerato il livello gerarchico e il carattere di subordinazione degli strumenti locali rispetto alle previsioni dettate dai piani sovraordinati.

2.1. PROGRAMMAZIONE ENERGETICA

2.1.1. Pianificazione energetica internazionale ed europea

L'evoluzione continua della società moderna ha portato all'attenzione del mondo intero temi quali la globalizzazione dell'economia, l'esplosione demografica, i cambiamenti climatici, la sicurezza, l'approvvigionamento energetico. Sono queste le grandi sfide su cui intende confrontarsi l'Europa del XXI secolo: ciò si traduce con il Trattato di Lisbona (2007). Esso, infatti, accanto alla modernizzazione delle istituzioni comunitarie, mira essenzialmente a fortificare il principio di solidarietà tra gli stati membri dell'Unione a fronte dell'esplosione delle nuove questioni transnazionali e globali.

In questo scenario di cambiamenti epocali, il tema dell'approvvigionamento energetico assume una rilevanza cruciale, in relazione alle ricadute economiche, sociali ed ambientali, direttamente o indirettamente connesse. In particolare, la stretta correlazione tra energia e cambiamenti climatici negli ultimi anni ha accelerato l'esigenza di mettere in piedi una politica integrata che puntasse congiuntamente allo sviluppo delle fonti energetiche alternative ed alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera. Con la direttiva 2001/77/CE, infatti, l'Unione Europea si è imposta inizialmente l'obiettivo di raddoppiare il contributo delle fonti energetiche rinnovabili all'interno del mix energetico dei paesi membri.

L'Unione europea dal punto di vista energetico si trova ad affrontare diverse sfide tra le quali si ricorda, ad esempio, la crescente dipendenza dalle importazioni, la diversificazione limitata, i prezzi elevati e volatili dell'energia, l'aumento della domanda di energia a livello mondiale, i rischi per la sicurezza nei paesi di produzione e di transito, le crescenti minacce poste dai cambiamenti climatici, la decarbonizzazione, la lentezza dei progressi nel settore dell'efficienza energetica, le sfide poste dall'aumento della quota delle fonti energetiche rinnovabili, nonché la necessità di una maggiore trasparenza e di un'ulteriore integrazione e interconnessione dei mercati energetici. Il nucleo della politica energetica dell'Unione è costituito da un'ampia gamma di misure volte a conseguire un mercato energetico integrato, la sicurezza dell'approvvigionamento energetico e la sostenibilità del settore energetico.

In virtù dell'Unione dell'energia (2015) i cinque **principali obiettivi** della politica energetica dell'Unione sono i seguenti:

- **diversificare le fonti energetiche** dell'Europa, garantendo la sicurezza energetica attraverso la solidarietà e la cooperazione tra i paesi dell'UE;
- garantire il funzionamento di un mercato interno dell'energia pienamente integrato, che consenta il **libero flusso dell'energia all'interno dell'UE** mediante infrastrutture adeguate e senza ostacoli tecnici o normativi;
- **migliorare l'efficienza energetica** e ridurre la dipendenza dalle importazioni di energia, **ridurre le emissioni** e stimolare l'occupazione e la crescita;
- **decarbonizzare l'economia** e passare ad un'economia a basse emissioni di carbonio, in linea con l'accordo di Parigi;
- **promuovere la ricerca riguardo le tecnologie energetiche pulite** ed a basse emissioni di carbonio e dare priorità alla ricerca e all'innovazione per guidare la transizione energetica e migliorare la competitività.

L'articolo 194 TFUE rende alcuni settori della politica energetica materia di competenza concorrente, segnando un passo avanti verso una politica energetica comune. 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).

L'attuale programma strategico è determinato in base alla politica climatica ed energetica integrata globale adottata dal Consiglio europeo il 24 ottobre 2014 e rivista nel dicembre 2018, che prevede il raggiungimento dei seguenti **obiettivi entro il 2030**:

- una **riduzione** pari almeno al **40% delle emissioni** di gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990;
- un **aumento fino al 32%** della quota di **energia da fonti rinnovabili** nel consumo energetico;
- un **miglioramento dell'efficienza energetica** pari al 32,5%;
- l'**interconnessione** di almeno il 15% dei sistemi elettrici dell'UE.

In particolare riguardo le fonti di energia rinnovabile, tra cui l'energia solare, potrebbero essere necessari regimi di sostegno nazionali e regimi di finanziamento dell'UE. Una delle priorità concordate dal Consiglio europeo nel maggio 2013 è stata quella di intensificare la diversificazione dell'approvvigionamento energetico dell'UE e sviluppare risorse energetiche locali per garantire la sicurezza dell'approvvigionamento e ridurre la dipendenza energetica esterna. Per quanto riguarda le fonti di energia rinnovabili occorre segnalare che la direttiva 2009/28/CE del 23 aprile 2009 ha introdotto un obiettivo del 20 % da conseguire entro il 2020. Nel dicembre 2018 la nuova direttiva sull'energia da fonti rinnovabili (direttiva (UE) 2018/2001) ha fissato l'obiettivo vincolante complessivo dell'UE per il 2030 ad almeno il 32 % per quanto concerne l'energia da fonti rinnovabili.

2.1.2. La Strategia energetica nazionale

Il documento di programmazione energetica da un punto di vista nazionale è costituito dalla Strategia energetica nazionale (SEN), adottata dal Governo a novembre 2017. L'adozione del Documento si muove nel quadro degli obiettivi europei di politica energetica, ulteriormente implementati con l'approvazione, a novembre 2016, del *Clean Energy Package* da parte della Commissione UE.

Gli obiettivi delineati nella SEN, sono stati successivamente aggiornati e sono confluiti all'interno del Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030.

I macro obiettivi definiti nel documento strategico nazionale sono:

- 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;

- 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;
- 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:

- **sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili:**
 - **28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;**
 - **rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;**
 - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
 - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.
- Efficienza energetica, vale a dire: riduzione dei consumi finali e cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO₂ non-ETS, con focus su residenziale e trasporti.
- Migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da: 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; gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento; aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.
- Azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE;
- Accelerazione nella decarbonizzazione del sistema, si prevede una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.
- 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.

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

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

2.1.3. PEAR Campania


Il **PEAR** (Piano Energia e Ambiente Regionale - Campania) - approvato con delibera di Giunta Regionale n. 377 del 15/07/2020 - costituisce lo strumento di programmazione di riferimento per la conoscenza del quadro esistente, relativo alla produzione ed approvvigionamento energetico allo stato attuale, ma soprattutto delle evoluzioni e delle dinamiche di sviluppo per il futuro, in merito alle politiche energetiche regionali. Gli obiettivi nazionali assunti con la sottoscrizione degli accordi internazionali (Kyoto 1997, ad esempio) e comunitari, sono recepiti dalla programmazione energetica regionale della Campania.

In linea generale, tra gli obiettivi prioritari si sottolineano l'esigenza di un aumento delle energie rinnovabili, la prospettiva di riduzione delle emissioni di gas serra e l'aumento dell'efficienza energetica. L'obiettivo di maggior interesse per il caso in esame è senza dubbio quello riferito alla transizione ecologica, che porterà ad uno scenario nel quale vi sarà una forte riduzione circa l'utilizzo delle fonti fossili e un progressivo impiego di fonti energetiche rinnovabili distribuite sul territorio. Le stesse avranno il compito di contribuire al soddisfacimento energetico, anche attraverso interventi di rinnovamento delle reti elettriche, e contemporaneamente alla riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera.

2.1.4. Compatibilità dell'opera

L'opera che si intende realizzare, sfruttando una fonte di energia rinnovabile, consente di produrre un significativo quantitativo di energia elettrica senza alcuna emissione di sostanze inquinanti, senza alcun inquinamento acustico e con un ridotto impatto visivo.

L'impianto FV in progetto si inquadra, pertanto, nel piano di realizzazione di impianti per la produzione di energia fotovoltaica che la società proponente intende realizzare nella Regione Campania per contribuire al soddisfacimento delle esigenze di energia pulita e sviluppo sostenibile sancite dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano scaturito dalla Conferenza Nazionale Energia e Ambiente del 1998, poiché le fonti energetiche rinnovabili possono contribuire a migliorare il tenore di vita e il reddito nelle regioni più svantaggiate, periferiche insulari, favorendo lo sviluppo interno, contribuendo alla creazione di posti di lavoro locali permanenti, con l'obiettivo di conseguire una maggiore coesione economica e sociale.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

In tale contesto nazionale ed internazionale lo sfruttamento dell'energia del sole costituisce una valida risposta alle esigenze economiche ed ambientali sopra esposte. L'**impianto FV** che si intende realizzare risulta **coerente** e pienamente **compatibile** con le strategie definite dal PEAR, inserendosi perfettamente nella programmazione per il settore energetico delineata dal contesto regionale, ma anche nazionale ed internazionale.

Sulla scorta dei valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA) ed alla luce della producibilità prevista per l'impianto proposto, è possibile riassumere come di seguito le prestazioni associabili al parco fotovoltaico in progetto:

- Produzione totale annua **31.259.480,46** kWh/anno;
- Riduzione emissioni CO₂ **15.504,7** t/anno circa;
- Riduzione emissioni SO₂ **29,071** t/anno circa;
- Riduzione emissioni NO₂ **18,13** t/anno circa;
- Riduzioni Polveri **0,906** t/anno circa.

2.2. INQUADRAMENTO VINCOLISTICO DI TUTELA E CONSERVAZIONE

L'inquadramento dell'opera in oggetto nel contesto territoriale di appartenenza ha la finalità di verificare la compatibilità e la coerenza con gli strumenti di pianificazione vigenti, ma risulta utile anche per definire quanto sia sostenibile il progetto in esame per l'ambiente naturale, antropico e culturale. In particolare, a partire dalla definizione delle eventuali interferenze tra l'impianto FV ed alcune zone del territorio maggiormente sensibili è possibile definire la capacità di carico dell'ambiente naturale e le eventuali alterazioni degli equilibri ecosistemici.

L'esclusione dell'area di intervento dal regime vincolistico e di tutela risulta essere una condizione necessaria e propedeutica alla realizzazione dell'impianto FV in esame. A tal proposito si è proceduto attraverso un inquadramento del sito oggetto di studio rispetto alle porzioni di territorio da preservare, considerando le aree da escludere in quanto particolarmente sensibili o vulnerabili e, quindi, non idonee alla realizzazione dell'opera.

2.2.1. Definizione delle aree non idonee D.M. 10/09/2010

In base a quanto stabilito dal D.M. 10/09/2010 al punto 17 le Regioni possono procedere alla indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti sulla base dei criteri di cui all'Allegato 3 al decreto medesimo. La ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale contribuisce all'identificazione di obiettivi di protezione non compatibili con l'insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti. Tali aree non comportano un divieto assoluto, bensì una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione. In particolare, l'allegato 3, definisce aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti le aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio, ricadenti all'interno di quelle di seguito elencate, in coerenza con gli strumenti di tutela e gestione previsti dalle normative vigenti e tenendo conto delle potenzialità di sviluppo delle diverse tipologie di impianti:

- i siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO, le aree ed i beni di notevole interesse culturale di cui alla Parte Seconda del D. Lgs. n. 42 del 2004, nonché gli immobili e le aree dichiarati di notevole interesse pubblico ai sensi dell'art. 136 dello stesso D. Lgs.;
- zone all'interno di coni visuali la cui immagine è storicizzata e identifica i luoghi anche in termini di notorietà internazionale di attrattiva turistica;

- zone situate in prossimità di parchi archeologici e nelle aree contermini ad emergenze di particolare interesse culturale, storico e/o religioso;
- le aree naturali protette ai diversi livelli (nazionale, regionale, locale) istituite ai sensi della Legge n. 394/1991 ed inserite nell'Elenco Ufficiale delle Aree Naturali Protette, con particolare riferimento alle aree di riserva integrale e di riserva generale orientata di cui all'articolo 12, comma 2, lettere a) e b) della legge n. 394/1991 ed equivalenti a livello regionale;
- le zone umide di importanza internazionale designate ai sensi della convenzione di Ramsar;
- le aree incluse nella Rete Natura 2000 designate in base alla direttiva 92/43/CEE (Siti di importanza Comunitaria) ed alla direttiva 79/409/CEE (Zone di Protezione Speciale);
- le Important Bird Areas (I.B.A.);
- le aree non comprese in quelle di cui ai punti precedenti ma che svolgono funzioni determinanti per la conservazione della biodiversità (fasce di rispetto o aree contigue delle aree naturali protette); istituendo aree naturali protette oggetto di proposta del Governo ovvero di disegno di legge regionale approvato dalla Giunta; aree di connessione e continuità ecologico-funzionale tra i vari sistemi naturali e seminaturali; aree di riproduzione, alimentazione e transito di specie faunistiche protette; aree in cui è accertata la presenza di specie animali e vegetali soggette a tutela dalle Convenzioni internazionali (Berna, Bonn, Parigi, Washington, Barcellona) e dalle Direttive comunitarie (79/409/CEE e 92/43/CEE), specie rare, endemiche, vulnerabili, a rischio di estinzione;
- le aree agricole interessate da produzioni agricolo-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, in coerenza e per le finalità di cui all'art. 12, comma 7, del decreto legislativo n. 387 del 2003 anche con riferimento alle aree, se previste dalla programmazione regionale, caratterizzate da un'elevata capacità d'uso del suolo;
- le aree caratterizzate da situazioni di dissesto e/o rischio idrogeologico perimetrare nei Piani di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) adottati dalle competenti Autorità di Bacino ai sensi del D.L. n. 180/1998 e s.m.i.;
- zone individuate ai sensi dell'art. 142 del D.lgs. n. 42 del 2004 valutando la sussistenza di particolari caratteristiche che le rendano incompatibili con la realizzazione degli impianti.

2.2.2. Aree tutelate dal Codice dei beni culturali e del Paesaggio

Il D.lgs. 42/2004, meglio noto come Codice dei beni culturali e del paesaggio, è un decreto legislativo che regola la tutela dei beni culturali e paesaggistici d'Italia. La finalità del codice va ricercata nella necessità di preservare il **patrimonio culturale**, provvedendo anzitutto alla definizione di **bene culturale** e alla dichiarazione di interesse culturale dei **beni immateriali** e dei **beni paesaggistici**.

Il Codice dopo una prima parte riservata a disposizioni di carattere generale, nella quale si rinviene la definizione di patrimonio culturale, nella parte seconda individua i beni culturali, ne disciplina la tutela, la fruizione e la valorizzazione. In particolare, secondo l'**art. 10** del D.lgs. sono da intendersi

come **beni culturali** le cose immobili e mobili che presentano interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico, ma anche i beni architettonici, le raccolte museali, archivi e biblioteche, nonché i beni naturalistici e storico scientifici, le carte geografiche, oltre al materiale fotografico e audio-visivo.

La parte terza definisce il **Paesaggio** come il **territorio espressivo di identità, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni**, ed è dedicata alla individuazione, tutela e valorizzazione dei beni paesaggistici. In particolare, secondo quanto definito dall'art. 134, sono beni paesaggistici:

- immobili ed aree di notevole interesse pubblico (art.136);
- le aree tutelate *ope legis* per il loro interesse paesaggistico (art.142);
- Immobili ed aree specificatamente individuati e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici.

Secondo quanto stabilito dall'**art.136** sono da considerarsi **immobili ed aree di notevole interesse pubblico**:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- d) le bellezze panoramiche e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

Le **aree di interesse paesaggistico** definite dall'**art.142** sono le seguenti:

- a) i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- b) i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. n. 1775/1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- d) le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- e) i ghiacciai e i circhi glaciali;
- f) i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal d.P.R. 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

2.2.3. Aree Naturali Protette

Il riferimento normativo nell'ordinamento italiano per le Aree naturali protette è la legge **n. 394 del 1991**, tale norma ha la finalità di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del **patrimonio naturale** del paese, a tal fine detta principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette. Secondo la norma *costituiscono il patrimonio naturale le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale.*

Secondo la normativa vigente si possono distinguere:

- **Parchi nazionali:** 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.
- **Parchi naturali regionali:** 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 naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Riserve naturali:** 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 le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere statali o regionali in base alla rilevanza degli interessi in esse rappresentati.
- **Aree marine protette:** costituite da ambienti marini, acque, fondali e tratti di costa prospicienti, che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche, con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere nonché per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono.
- **Zone umide:** le zone umide di interesse internazionale sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o

transitorie comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar (Iran, 1971), recepita nell'ordinamento nazionale con il D.P.R. 13/03/76 n.448.

2.2.4. Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000

Il progetto Natura 2000 rappresenta il principale strumento per la conservazione della biodiversità ed è costituito da una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione: la **Rete Natura 2000**, 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*. Il recepimento nell'ordinamento statale della **Direttiva 79/409/CEE**, direttiva **"Uccelli"** sostituita integralmente dalla Dir. 2009/147/CE, e della direttiva "Habitat" 92/43/CEE, hanno permesso la formazione della "Rete Natura 2000", costituita da: Siti d'Importanza Comunitaria (SIC), Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS). L'insieme di tali zone rappresenta un sistema coordinato di aree destinate alla tutela degli habitat e delle specie animali e vegetali e alla conservazione della biodiversità presente nel territorio dell'Unione Europea. Tutti gli stati membri dell'Unione Europea, attraverso una metodologia comune hanno individuato tali aree e realizzato una rete di riferimento per ogni politica di gestione e conservazione delle risorse naturali e della diversità biologica. In Italia, i SIC, le ZSC e le ZPS coprono complessivamente circa il 19% del territorio terrestre nazionale e più del 13% di quello marino, mentre in Campania La Rete Natura 2000 comprende 108 SIC/ZSC e 31 ZPS e occupa circa il 30% della superficie regionale.

I **SIC** dipendono dalla direttiva "Habitat" e alla fine dell'iter di designazione diventano Zone Speciali di Conservazione (**ZSC**), quello che cambia quindi è sostanzialmente il livello di protezione, la loro funzione va ricercata nella volontà di conservare habitat naturali o semi-naturali d'interesse comunitario individuati in funzione della loro rarità e del loro ruolo ecologico. Le **ZPS** dipendono dalla direttiva "Uccelli" e rappresentano aree strategiche per la conservazione di specie minacciate di uccelli, con riferimento ai luoghi utilizzati per l'alimentazione, la migrazione e la riproduzione. Tali aree sono istituite utilizzando come riferimento scientifico il progetto delle *Important Bird Areas (IBA)* condotto da *BirdLife International*, individuate in Italia dalla *LIPU* (Lega Italiana Protezione Uccelli) operante dal 1965 con lo scopo di contrastare l'eliminazione degli uccelli e di conservare la natura mediante l'educazione ambientale e la tutela della biodiversità.

2.2.5. Compatibilità dell'opera

Dalle verifiche effettuate in sede progettuale Le **aree ove è prevista la realizzazione dei campi FV A e B e del Cavidotto AT, sono parzialmente interessate, dai siti appartenenti alla Rete Natura 2000**, ovvero un tratto del **cavidotto AT** in prossimità del fiume Volturno, ricade all'interno della perimetrazione della ZSC "IT8010027 – Fiume Volturno e Calore Beneventano".

Si riporta di seguito uno stralcio dell'allegato C_049_DEF_T_04 (a cui si rimanda) contenente la ricognizione dei siti e delle aree particolarmente sensibili e/o vulnerabili alle trasformazioni territoriali o del paesaggio presenti nel contesto di inserimento dell'opera.

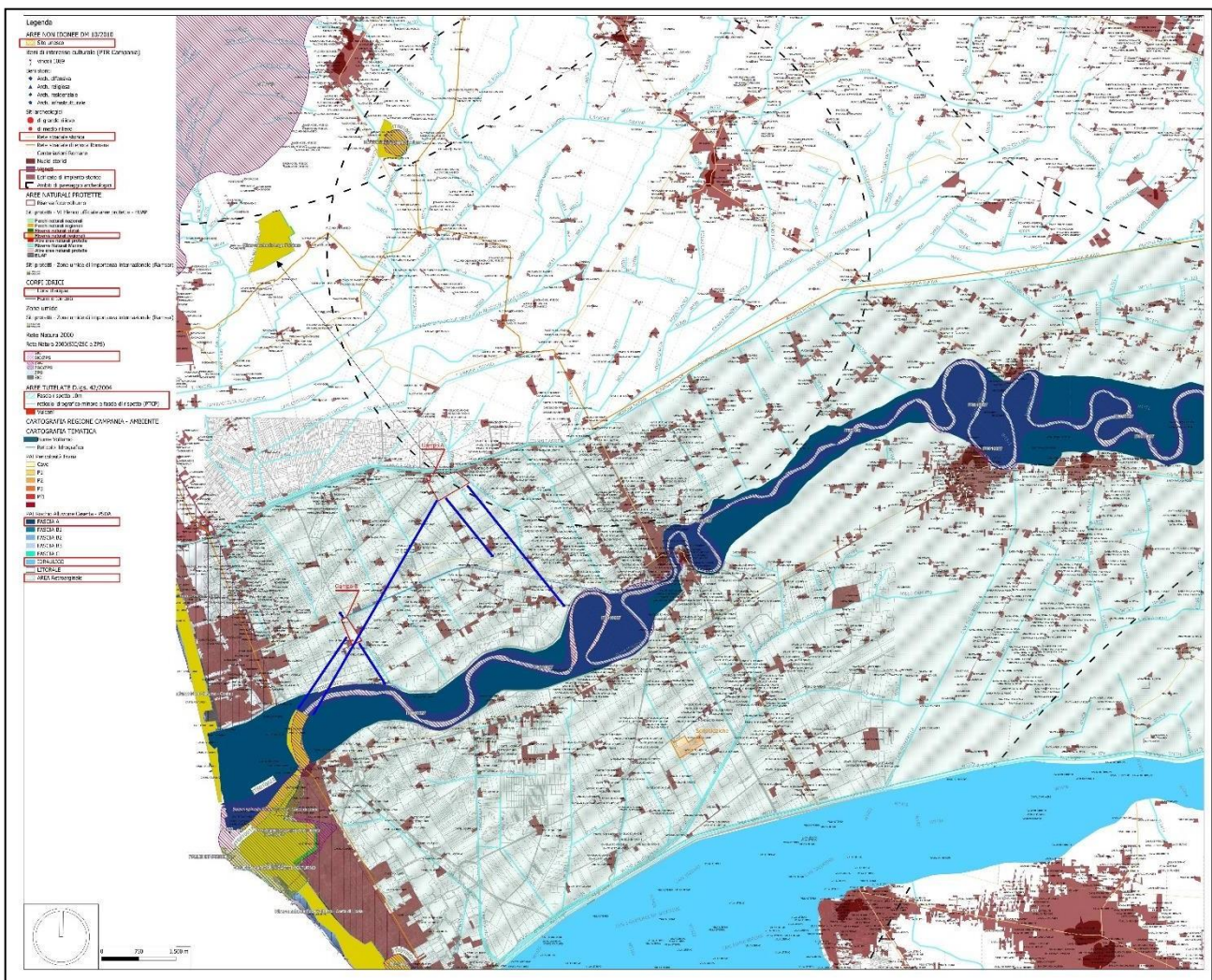


Figura 11 - Inquadramento vincolistico Allegato C_049_DEF_T_04

Nella seguente tabella è contenuto l'elenco dei recettori ambientali presenti nell'intorno dell'area di progetto, con le relative distanze rispetto al sito di intervento.

Distanze area di intervento di Campo FV

ID	DISTANZA	VINCOLO	NOME
1 Campo A	COMPRESA	Rischio alluvione - PSDA	Area retroarginale
1 Campo B	COMPRESA	Rischio alluvione - PSDA	Area retroarginale
2 Campo A	3,48 Km	Riserva naturale	Lago Falciano
2 Campo B	1,10 Km	Riserva naturale	Lago Falciano
3 Campo A	3,48 Km	Rischio alluvione	Fascia A
3 Campo B	1,10 Km	Rischio alluvione	Fascia A
4 Campo A	9,17 Km	Rischio alluvione	Idraulico
4 Campo B	7,52 Km	Rischio alluvione	Idraulico
5 Campo A	5,76 Km	EUAP - Siti protetti	Riserva naturale Foce Volturno costa di Licola
5 Campo B	1,92 Km	EUAP - Siti protetti	Riserva naturale Foce Volturno costa di Licola
6 Campo A	5,60 Km	EUAP - Siti protetti	Riserva Lago Falciano
6 Campo B	8,00 Km	EUAP - Siti protetti	Riserva Lago Falciano
7 Campo A	14,00 Km	EUAP - Siti protetti	Riserva naturale Castel Volturno
7 Campo B	10,80 Km	EUAP - Siti protetti	Riserva naturale Castel Volturno
8 Campo A	3,64 Km	Rete natura 2000	Zona SIC
8 Campo B	1,26 Km	Rete natura 2000	Zona SIC
9 Campo A	7,00 Km	Rete natura 2000	Zona SIC/ZPS
9 Campo B	3,46 Km	Rete natura 2000	Zona SIC/ZPS
10 Campo A	Incluso e prossimità	Aree tutelate D. lgs 42/2004	Fascia di rispetto 10 m
10 Campo B	In prossimità	Aree tutelate D. lgs 42/2004	Fascia di rispetto 10 m
11 Campo A	3,58 Km	Sito unesco	-

11 Campo B	1,12 Km	Sito unesco	-
12 Campo A	In prossimità	Area non idonea DM 10/2010	Impianti storici
12 Campo B	In prossimità	Area non idonea DM 10/2010	Impianti storici
13 Campo A	1,63 Km	Area non idonea DM 10/2010	Rete stradale storica
13 Campo B	0,47 Km	Area non idonea DM 10/2010	Rete stradale storica
14 Campo A	COMPRESA	Ambiti di paesaggio archeologico	-
14 Campo B	3,80 Km	Ambiti di paesaggio archeologico	-

 Tabella 5 – Distanza aree tutelate dal **Campo FV**

Nella tabella successiva si riporta l'elenco delle interferenze del cavidotto interrato in progetto rispetto ai recettori ambientali presenti nell'intorno dell'area di progetto.

Interferenze elettrodotto interrato	
VINCOLO	NOME
Aree tutelate D. lgs 42/2004	Fascia di rispetto
Aree tutelate D. lgs 42/2004	Reticolo idrico
Aree non idonee DM 10/2010	Edificato di impianto storico
Aree non idonee DM 10/2010	Nuclei storici
PAI - Rischio alluvione - PSDA	Fascia A
PAI - Rischio alluvione - PSDA	Area retroarginale
PTR Regione Campania	Siti Interesse Comunitario - SIC
Beni di interesse culturale (PTR Campania)	Rete stradale storica

 Tabella 6 - Interferenze **cavidotto AT**

Dalle precedenti tabelle si evince come l'area di progetto non ricada all'interno di aree non idonee secondo la normativa vincolistica di tutela approfondita nel presente paragrafo, ad eccezione delle tipologie specifiche indicate di seguito.

Rispetto alle possibili interferenze del **Campo FV** e del **cavidotto interrato** con le aree sottoposte a regime vincolistico e di tutela occorre prestare particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- Possibili interferenze con con il **PSAI – Rf**:

- L'area di realizzazione del cavidotto AT risulta completamente esterna rispetto alle aree classificate a Rischio frana.
 - Il campo A e B FV rispetto al Piano stralcio di assetto idrogeologico, in particolare al **Rischio frana**, non ricade in Aree a rischi frana. Pertanto gli interventi progettuali previsti, non rappresentano un fattore predisponente all'instabilità, in quanto non si andranno a modificare né la circolazione idrica sotterranea né quella superficiale, e l'esecuzione delle opere di progetto non turberà l'attuale equilibrio morfologico e quindi sicuramente non si andranno ad aggravare le condizioni di stabilità attuali.
- Possibili interferenze con la **fascia di rispetto dai corsi d'acqua** - art.142 D.lgs. 42/2004:
- Il Campo A FV interseca per tutto il versante nord, la fascia di rispetto del torrente Agnena. Si precisa che l'area tutelata sarà esclusa dal posizionamento delle strutture fotovoltaiche e dei locali tecnici, mentre vi sarà prevista la sola recinzione metallica che sarà posata a 5 m dal limite di proprietà. Lo spazio intercluso dalla recinzione e non occupato dalle strutture fotovoltaiche sarà totalmente adibito per le coltivazioni agricole previste nel piano agronomico allegato.

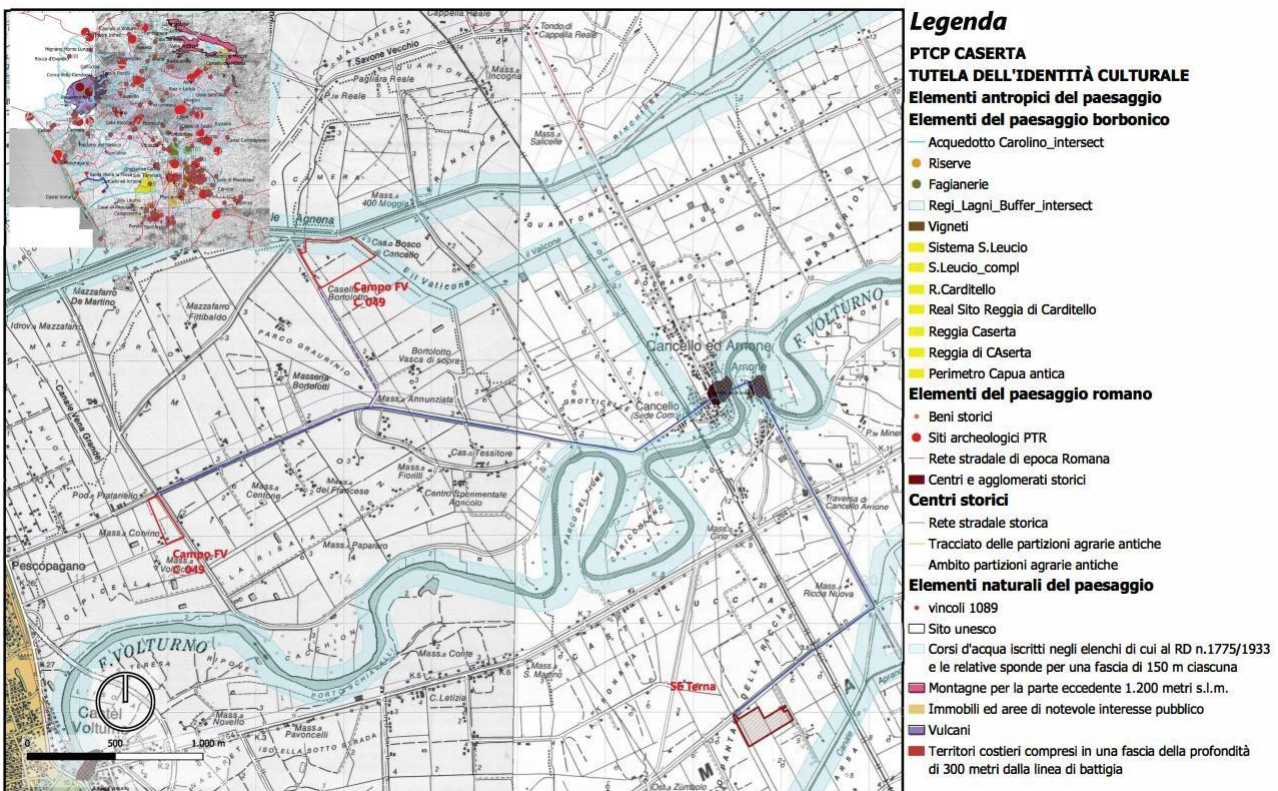


Figura 12 – Dettaglio layout di progetto rispetto alle aree tutelate

- Possibili interferenze con il **reticolo idrografico minore (R.D.523/1904)** come rappresentato e classificato nel P.T.C.P. della provincia di Caserta:
- il cavidotto AT interrato fiancheggerà il canale "Vena Grande" lungo la strada provinciale "SP161" Via Pietro Pagliuca, attraverserà il fiume "Volturno" lungo la strada comunale Via Consolare e fiancheggerà il canale "Apramo" lungo la strada comunale Via Armando Diaz.

L'attraversamento del fiume Volturno, al fine di minimizzare gli impatti sui corsi d'acqua attraversati, verrà staffato al ponte esistente lungo Via Consolare;(si veda l'allegato C_049_T_23 Planimetria interferenze elettrodotta e particolari costruttivi);

2.3. PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA

2.3.1. Piani paesistici

Nella Regione Campania attualmente sono in vigore tre tipi di piani paesistici:

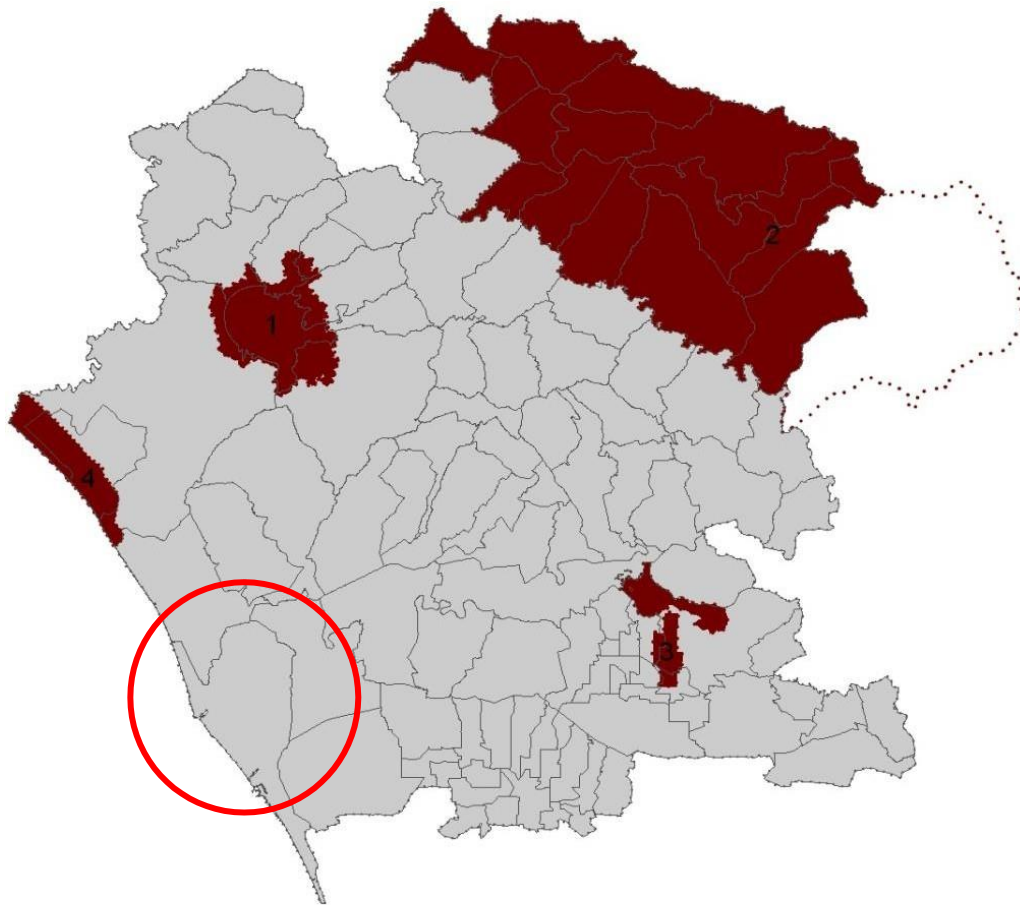
- I Piani Territoriali Paesistici (PTP) sottoposti alla disposizione dell'art. 162 del D.L. vo n.490 del 29/10/99 e redatti ai sensi dell'art.149 del D.L. vo n.490 del 29/10/99 (ex legge 431/85 articolo 1 bis);
- Il piano paesistico dell'Isola di Procida redatto precedentemente la legge n.431 del 1985;
- Il Piano Urbanistico Territoriale dell'area sorrentino- amalfitana (PUT), approvato (ai sensi della L.431/85) con la L.R. n.35/87.

Nella Provincia di Caserta le aree sottoposte a Piano Territoriale Paesistico sono quattro, i PTP sono stati redatti in attuazione del D.P.R. 14 giugno 1996 dalle soprintendenze competenti limitatamente alle aree sottoposte a vincolo e per quelle assoggettate di immodificabilità temporanea.

	<i>Ambito Ptp</i>	<i>Approvazione [Dm]</i>	<i>Comune</i>
1	Gruppo vulcanico di Roccamonfina	23 gennaio 1996	Galluccio, Conca della Campania, Marzano Appio, Roccamonfina, Sessa Aurunca, Teano, Tora e Piccilli
2	Gruppo montuoso del Massiccio del Matese	13 novembre 1996 (annullato dal Tar e succ. riapprovato)	Aliano, Alife, Capriati a Volturno, Castello del Matese, Cerreto Sannita, Cusano Mutri, Faicco, Fontegreca, Gallo, Gioia Sannitica, Letino, Piedimonte Matese, Pietraroja, Prata Sannita, Raviscanina, San Gregorio Matese, San Lorenzo, San Potito Sannitico, Sant'Angelo d'Alife, Valle Agricola
3	Caserta e San Nicola La Strada	23 gennaio 1996 (annullato dal Tar e succ. riapprovato)	Caserta, San Nicola La Strada, Arpaia
4	Litorale domitio	22 ottobre 1996 (annullato dal Tar)	Cellole e Sessa Aurunca

Fonte: *piano territoriale regionale*

Figura 13 – Strumenti di pianificazione paesistica vigenti in Campania



Legenda

 Delimitazione ambiti PTP ai sensi della legge n. 431/1985

1. Gruppo vulcanico di Roccamonfina
2. Gruppo montuoso del Massiccio del Matese
3. Caserta e San Nicola La Strada
4. Litorale domitio

Figura 14 - I piani territoriali paesistici in vigore in provincia di Caserta

In Provincia di Caserta, come detto, le aree sottoposte a piano territoriale paesistico sono quattro. Si tratta di porzioni di territorio dei comuni di Caserta e San Nicola la Strada, del rilievo collinare di Roccamonfina, di porzioni del Litorale Domitio e parti del Matese. Dei quattro piani territoriali paesistici, quello del Matese e quello di Caserta – San Nicola la Strada sono stati redatti ai sensi del D.lgs. 490/1999; gli altri due, quelli di Roccamonfina e del Litorale Domitio hanno invece finalità e contenuti ispirati all' art. 1 Quinquies della legge 431/1985.

2.3.2. Piano Territoriale Regionale

Il Piano Territoriale Regionale (**PTR**), approvato con **L.R.13/2008**, rappresenta lo strumento principe per la pianificazione territoriale in Regione Campania, il carattere processuale e strategico ha come finalità primaria la promozione di azioni integrate per il governo del territorio. In base a quanto stabilito dalla L.R.16/2004 il PTR si compone di cinque Quadri Territoriali di Riferimento (QTR):

- Il **Quadro delle Reti** pone in relazione i sistemi dell'interconnessione infrastrutturale, della rete ecologica e del rischio ambientale, così da far emergere i punti nevralgici su cui intervenire prioritariamente. La rete ecologica, in particolare, rappresenta lo strumento programmatico che permette la gestione integrata delle risorse naturali e del paesaggio, mentre la rete infrastrutturale e quella del rischio poste in relazione con la prima permettono di contenere la frammentazione ecosistemica ed il recupero delle aree con maggior degrado.

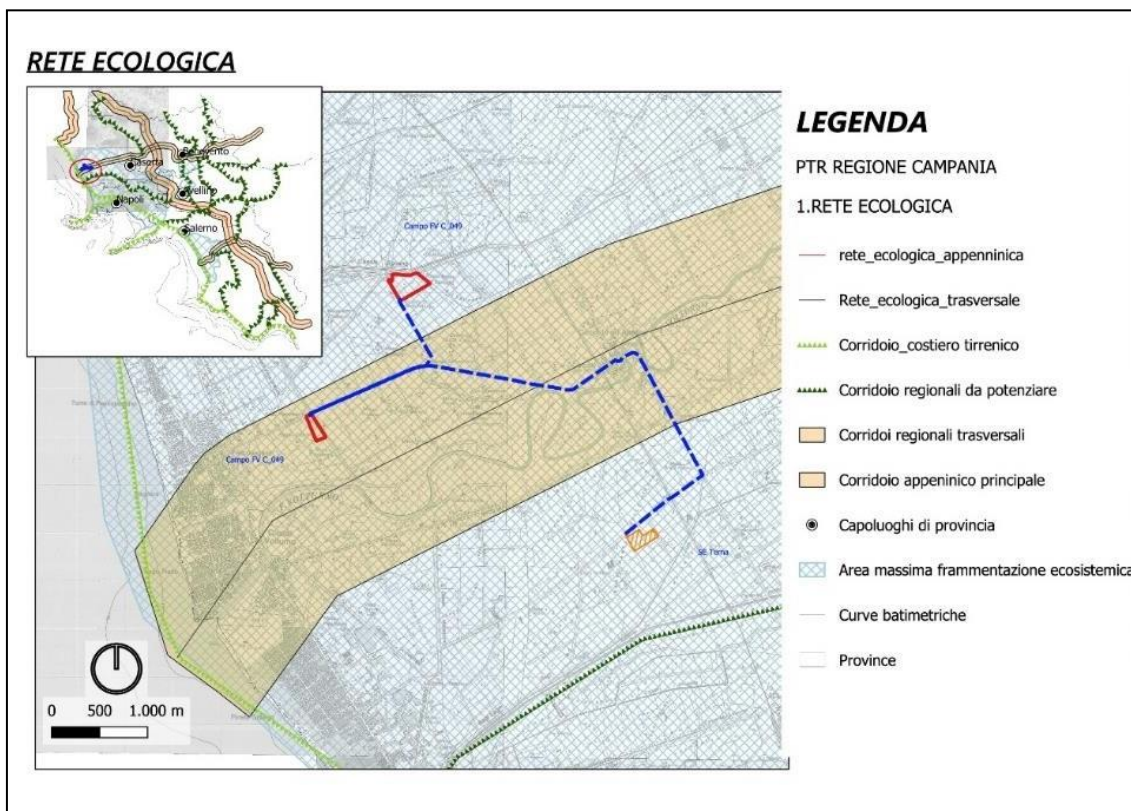


Figura 15 – Sistema della rete ecologica. PTR Campania

- Il **Quadro degli Ambienti Insediativi** fornisce indicazioni per le amministrazioni locali attraverso la formulazione di *visioning* territoriali in merito alle peculiarità e alle identità dei diversi contesti regionali dal punto di vista morfologico-ambientale e insediativo.
- Il **Quadro dei Sistemi Territoriali di Sviluppo** (STS) sulla base delle identità locali e dei processi di sviluppo in atto suddivide il territorio regionale in funzione delle componenti territoriali dominanti alle quali è associata una matrice di sedici indirizzi strategici riferiti a cinque aree tematiche:

- A. Interconnessione;
 - B. Difesa e recupero della "diversità territoriale": costruzione della rete ecologica;
 - C. Governo del rischio ambientale;
 - D. Assetto policentrico ed equilibrato;
 - E. Attività produttive per lo sviluppo economico regionale.
- Il **Quadro dei Campi Territoriali Complessi (CTC)** si riferisce alle aree di particolare criticità nelle quali sono necessari interventi integrati di primaria importanza. Si tratta quindi di ambiti di attenzione nei quali la trasformazione in atto deve essere valorizzata in coerenza con i processi di sviluppo locale.
 - il **Quadro delle modalità per la cooperazione istituzionale e delle raccomandazioni per lo svolgimento di "buone pratiche"** si riferisce all'opportunità di concorrere ad accelerare il processo che porta all'Unione di Comuni nelle scelte di pianificazione.

L'obiettivo del PTR è contribuire all'**ecosviluppo**, secondo una visione che attribuisce al territorio il compito di mediare cognitivamente ed operativamente tra la materia della pianificazione territoriale e quella della promozione e della programmazione dello sviluppo.

I temi che sottendono all'ottica di sviluppo sostenibile sono:

- tutela, valorizzazione e riqualificazione funzionale del territorio, incentrata sul minor consumo di suolo e sulla difesa del territorio agricolo;
- difesa e recupero della diversità territoriale, sostenuti dalla costruzione della rete ecologica e da un assetto policentrico ed equilibrato, capace di rompere l'assetto gerarchizzato e squilibrato esistente, assicurando una configurazione reticolare e armonica;
- prevenzione e superamento delle situazioni di rischio ambientale;
- integrazione degli insediamenti industriali e residenziali, volta ad una complessiva riqualificazione socioeconomica e ambientale;
- miglioramento del sistema della mobilità, da garantire attraverso una interconnessione capace di realizzare l'integrazione delle diverse modalità di trasporto e un potenziamento compatibile dal punto di vista ambientale.

Nel P.T.R. sono definite le **Linee guida per il Paesaggio in Campania** finalizzate all'applicazione dei principi della Convenzione Europea del Paesaggio e alla esplicitazione del quadro di riferimento unitario per la pianificazione paesaggistica. In particolare le linee guida:

- forniscono criteri ed indirizzi di tutela, valorizzazione, salvaguardia e gestione del paesaggio per la pianificazione provinciale e comunale;
- definiscono il quadro di coerenza per la definizione nei Piani Territoriali di Coordinamento Provinciale (PTCP) delle disposizioni in materia paesaggistica, di difesa del suolo e delle acque, di protezione della natura, dell'ambiente e delle bellezze naturali;

- definiscono gli indirizzi per lo sviluppo sostenibile e i criteri generali da rispettare nella valutazione dei carichi insediativi ammissibili sul territorio;
- definiscono la Carta dei paesaggi della Campania con valenza di statuto del territorio regionale, inteso come quadro istituzionale di riferimento del complessivo sistema di risorse fisiche, ecologico-naturalistiche, agroforestali, storico-culturali e archeologiche, semiologiche-percettive. La Carta dei paesaggi è costituita dai seguenti elaborati:
 - Carta delle risorse naturalistiche ed agroforestali
 - Carta dei sistemi del territorio rurale e aperto
 - Carta delle strutture storico-archeologiche
 - Schema di articolazione dei paesaggi della Campania

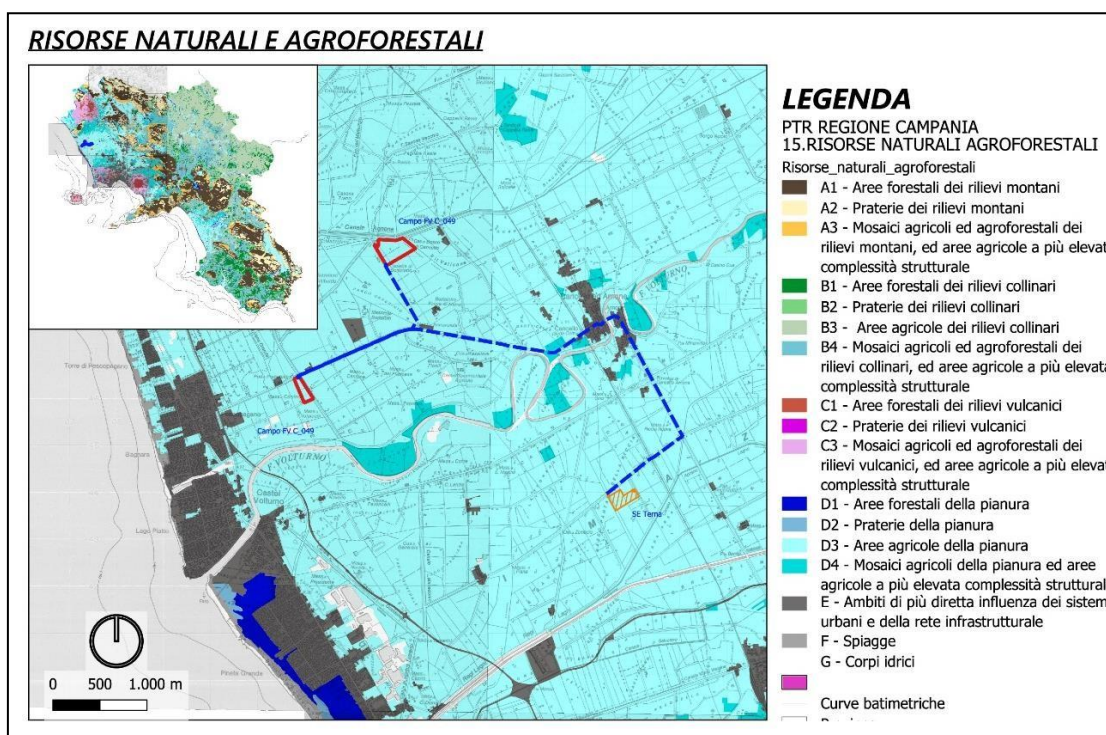


Figura 16 -Carta delle risorse naturalistiche ed agroforestali. PTR


- Conformità dell'opera

Le previsioni contenute negli elaborati del PTR per l'area di intervento (distinguendo, ove fosse necessario, le previsioni per Campo fotovoltaico e Cavidotto interrato) sono riportate nella tabella seguente:

	<i>Campo FV</i>	<i>Cavidotto AT</i>
Rete ecologica	Corridoi regionali trasversali/Rete ecologica trasversale/Area massima frammentazione ecosistemica	
Rete infrastrutturale	-	Viabilità primaria
Governo del rischio sismico e vulcanico	Bassa sismicità	
Aree Protette	-	Siti di interesse comunitario - SIC
Livelli di urbanizzazione	Non urbanizzato	Urbanizzato
Sistemi territoriali complessi	Interno	Interno con passaggio su rete stradale
Visioning preferenziale	Parchi	Parchi e rete ferroviaria
Uso agricolo dei suoli	F – Seminativi	E-Colture permanenti/ F-Seminativi/ N-Corpi idrici
Risorse naturali agroforestali	D3 - Aree agricole della pianura	D3 - Aree agricole della pianura/ D4 - Mosaici agricoli della pianura ed aree agricole a più elevata complessità strutturale/ E – Ambiti di più diretta influenza dei sistemi urbani e della rete infrastrutturale/ G – Corpi idrici
Strutture storiche archeologiche del paesaggio	-	Rete stradale storica - Preesistente

Tabella 7 – Classificazione del PTR

Negli elaborati del **PTR**, come evidenziato anche nell'allegato "C_049_DEF_T_05", l'area di realizzazione dell'impianto FV non risulta interessata da superfici urbanizzate mentre il cavidotto ricade in aree urbanizzate. Il cavidotto interseca la viabilità primaria individuata nella Rete Infrastrutturale. Il Campo FV non ricade all'interno delle Aree Protette, mentre il cavidotto ricade in siti di interesse comunitario. Riguardo le Strutture storico-archeologiche del paesaggio, il Cavidotto ricade nell'ambito di una rete stradale storica. Vista la natura dell'opera e l'entità delle escavazioni raggiunte in alcuni punti, sembra apparentemente molto basso il rischio di intercettare un eventuale deposito archeologico. Nella carta delle Risorse naturali e agroforestali il sito dove si intende realizzare l'impianto ed il cavidotto è classificato in parte come "D3. Aree agricole della pianura", in parte "D4. Mosaici agricoli della pianura ed aree agricole a più elevata complessità strutturale", in parte "E. Ambiti di più diretta influenza dei sistemi urbani e della rete infrastrutturale", in parte "G. Corpi idrici" e nella Carta dell'uso agricolo dei suoli come "E - Colture permanenti", "F – Seminativi" e "N – Corpi idrici" per quanto riguarda l'area del cavidotto; mentre per l'area del Campo FV Nella carta delle Risorse naturali e agroforestali c'è la classificazione "D3. Aree agricole della pianura" e nella Carta dell'uso agricolo dei suoli come "F - Seminativi". Secondo la visioning preferenziale e

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

tendenziale, l'area del campo FV ricade in "Parchi" mentre il cavidotto AT in "Parchi" e in "Rete ferroviaria".

La strategia del PTR per questi ambiti è quella di prevedere interventi tesi a favorire la continuità ecologico-ambientale. In merito a questi ultimi aspetti si ritiene che la realizzazione e l'esercizio dell'impianto FV **non sia in contrasto con le strategie del piano**, in quanto la continuità ecologica sarà garantita sia dal mantenimento di un uso naturale per gran parte del suolo utilizzato, sia dalla previsione di opportune misure di mitigazione che garantiranno allo stesso tempo: una forte limitazione dell'effetto barriera, il collegamento interno/esterno e la riduzione dell'impatto visivo (per ulteriori approfondimenti si rimanda ai paragrafi 4.2.4 e 4.2.5).

2.3.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

La Provincia di Caserta si è dotata del Piano Territoriale di Coordinamento, con la deliberazione di Consiglio Provinciale n. 26 del 26/04/2012, successivamente integrato e modificato a seguito delle osservazioni. Tale piano può essere definito come uno strumento per il governo del territorio all'avanguardia, adatto a gestire le complesse criticità che si riscontrano nel territorio casertano.

Da un punto di vista generale, le **finalità** che questo strumento persegue sono:

- il contenimento del consumo del suolo, assicurando, contestualmente, la tutela e la valorizzazione del territorio rurale e la riqualificazione delle aree urbane e rurali degradate;
- la difesa del suolo con particolare riferimento alla sicurezza idraulica, alla stabilità dei versanti e all'integrità della linea di costa e della fascia costiera;
- la tutela del paesaggio naturale e degli elementi identitari del territorio provinciale;
- il potenziamento e l'interconnessione funzionale del sistema dei servizi e, in particolare, della rete della mobilità su ferro;
- il risparmio energetico e la **promozione delle energie alternative**;
- il coordinamento delle politiche e degli strumenti urbanistici comunali e delle pianificazioni di settore.

Il PTCP si attua da un lato mediante **disposizioni di carattere strutturale**, ovvero: individuazione degli elementi costitutivi del patrimonio territoriale provinciale (caratteri e valori naturali, paesaggistici, rurali, storico-culturali, insediativi e infrastrutturali) e definizione delle modalità di uso e di manutenzione tali da garantirne la tutela, la riqualificazione e la valorizzazione sostenibile; individuazione delle zone per nuove aree naturali di interesse provinciale e/o locale; indicazione dei territori da preservare da trasformazioni insediative e infrastrutturali; individuazione dei carichi

insediativi ammissibili; definizione delle iniziative per la prevenzione dei rischi naturali e di origine antropica. Dall'altro lato, mediante **disposizioni di carattere programmatico**, costituite da interventi infrastrutturali sulla rete della mobilità da realizzare e da progetti territoriali prioritari.

Le **disposizioni strutturali** del PTCP riguardano: la tutela dell'integrità fisica e dell'identità culturale; definiscono l'assetto del territorio suddividendolo in territorio urbano e territorio rurale e aperto ed individuando la rete ed i nodi infrastrutturali e la rete ecologica provinciale, forniscono gli indirizzi prescrittivi per la formazione degli strumenti urbanistici comunali e di settore. In particolare, per quanto attiene la **tutela dell'integrità fisica**, il piano recepisce le misure, contenute nei piani elaborati dalle autorità di bacino territorialmente competenti, di prevenzione e mitigazione dei **rischi naturali e territoriali**. Per quanto riguarda la **tutela dell'identità culturale** il PTCP definisce gli elementi paesaggistici a matrice naturale e antropica e stabilisce che gli strumenti di pianificazione comunale sono tenuti ad assicurare il perseguimento degli obiettivi paesaggistici stabiliti nel documento "Obiettivi di qualità paesaggistica" allegato alle norme stesse e ad integrare ed eventualmente rettificare gli elenchi e le perimetrazioni degli elementi naturali e antropici del paesaggio contenuti nel proprio territorio di competenza.

Il PTCP definisce l'**assetto del territorio**, suddividendolo in territorio rurale e aperto e territorio urbano ed individua la rete ed i nodi infrastrutturali e la rete ecologica provinciale.

- Il **territorio rurale e aperto** è tutelato da un punto di vista strutturale e funzionale, riguardo l'attività produttiva agricola multifunzionale, forestale, zootecnico-pascolativa; il mantenimento della biodiversità; i processi ecologici legati alla riproduzione delle risorse di base; la stabilizzazione del ciclo idrogeologico e la tutela della qualità delle acque; i valori paesaggistici e storico-culturali; la funzione ricreativa. Il territorio rurale e aperto è suddiviso dal piano provinciale nei seguenti sottosistemi:
 - a più elevata naturalità
 - a preminente valore paesaggistico
 - a preminente valore agronomico-produttivo
 - di tutela ecologica e per la difesa del suolo
 - di tutela ecologica e paesaggistica della fascia costiera
 - complementare alla città
- Il **territorio urbano** è individuato e delimitato dal PTCP e si compone dai seguenti sottosistemi:
 - di impianto storico

- di impianto recente prevalentemente residenziale
- di impianto recente prevalentemente produttivo
- Per quanto riguarda i **Nodi e la Rete infrastrutturale**, il PTCP stabilisce che le previsioni per la mobilità devono essere orientate al miglioramento dell'accessibilità sostenibile, al migliore impiego del trasporto pubblico, alla mitigazione dei disagi generati dalla circolazione automobilistica, alla qualità ambientale e sociale degli spazi urbani.
- La **Rete ecologica provinciale** è formata dal territorio rurale provinciale nella sua interezza, il quale è costituito da ecosistemi agricoli, pascolativi, arbustivi e forestali. La rete ecologica comprende gli ecosistemi e gli habitat a più elevata naturalità, dei quali è necessario preservare l'integrità e la connessione, allo scopo di mantenere la più elevata biodiversità e di garantire lo svolgimento dei processi ecologici di base e la conservazione attiva dei paesaggi. Il PTCP individua le aree appartenenti alla rete ecologica, le quali interagiscono funzionalmente in relazione alla loro reciproca collocazione; inserisce le aree protette già istituite e i nuovi ambiti meritevoli di tutela; riconosce il valore sistemico e funzionale delle aree comprese nella rete ecologica al fine di conservare l'ecomosaico territoriale. La rete ecologica è composta da:
 - aree centrali: ecosistemi e habitat naturali e seminaturali caratterizzati da maggiore estensione e integrità;
 - corridoi: aree in grado di connettere tra loro le aree centrali;
 - zone cuscinetto: poste intorno alle aree centrali ed ai corridoi, aventi lo scopo di mitigare i possibili impatti;
 - zone di recupero ambientale: aree ad elevato potenziale ecologico attualmente caratterizzate da dinamiche degradative o da usi impropri, ma che conservano una elevata potenzialità per la ricostituzione di habitat pregiati;
 - green belt: il sistema del territorio rurale e aperto complementare alla città;
 - grandi connettivi territoriali: il sistema del territorio rurale e aperto di tutela ecologica e per la difesa del suolo.
- L'ultimo capo relativo alle disposizioni di carattere strutturale riguarda le **prescrizioni e gli indirizzi per la pianificazione comunale e per i piani di settore**, contiene le misure da perseguire attraverso l'adozione di questi strumenti ed i criteri da utilizzare nella loro redazione.

Le **disposizioni di carattere programmatico** riguardano: la valutazione ed il monitoraggio circa l'attuazione del PTCP; la definizione e gli indirizzi di intervento per il recupero del "territorio negato"; gli interventi di tipo infrastrutturale e, infine, le indicazioni delle priorità. Il **territorio negato** si riferisce ad aree sia del sistema urbano che dello spazio rurale e aperto, prive di una funzione definita

e contrassegnate da evidenti segni di degradazione, comprese le aree censite dalle autorità competenti all'interno del Sito di interesse nazionale da bonificare "Litorale domitio, flegreo e agro aversano", nonché i siti di discarica e trattamento rifiuti, le cave attive e inattive esistenti sul territorio della provincia. Le aree appartenenti al territorio negato possono avere potenzialità ambientali o insediative a seconda che appartengano al sistema dello spazio rurale e aperto o al sistema urbano.

Gli **obiettivi di qualità paesaggistica** che il PTCP si pone sono riferiti sia agli **elementi naturali del paesaggio** sia agli **elementi antropici del paesaggio**. Nel primo caso, gli elementi a cui il piano si riferisce sono: i boschi e gli arbusteti, le aree dunali e litoranee, i corsi d'acqua, le zone umide e le singolarità geologiche. Nel secondo caso, per gli elementi antropici del paesaggio, il PTCP pone i seguenti obiettivi: tutela e valorizzazione dei beni di interesse storico-archeologico; tutela e valorizzazione dei singoli beni d'importanza storico-culturale; conservazione della leggibilità dei tracciati riconducibili alla maglia storica originaria sia essa centuriazione o altro tipo di divisione agraria antica; conservazione della leggibilità dei tracciati viari della rete stradale di epoca romana e della viabilità storica; conservazione del ruolo idraulico attivo delle sistemazioni idrauliche storiche; conservazione dei caratteri distributivi e strutturali, degli elementi decorativi e tecnologici, assicurando la leggibilità dei beni storico-architettonici; individuazione del contesto paesaggistico di pertinenza per ciascun centro e nucleo storico e conseguente conservazione e, ove necessario, ripristino dell'impianto urbano, dei caratteri costruttivi dei tessuti edilizi e degli spazi aperti; tutela e valorizzazione dei coltivi di vite maritata al pioppo.

I principali **ambiti di paesaggio** del territorio rurale e aperto individuati dal piano riguardano:

- Ambiti di paesaggio montani
- Ambiti di paesaggio vulcanici
- Ambiti di paesaggio collinari
- Ambiti di paesaggio della pianura
- Ambiti di paesaggio costieri

In particolare, nelle aree del territorio rurale e aperto comprese nel **sistema di tutela ecologica e per la difesa del suolo**, gli obiettivi sono i seguenti:

- la tutela degli elementi morfologici e strutturale degli ambienti fluviali e delle fasce di pertinenza;
- la tutela degli elementi di naturalità presenti;
- la tutela delle condizioni di continuità e apertura degli spazi rurali e agricoli, allo scopo di preservarne la funzione di corridoio ecologico, di *stepping stones*, di fasce

tampone a protezione delle risorse idriche, di aree di mitigazione del rischio idraulico, non consentendo in queste aree l'edificabilità;

- l'identificazione dei tratti dei corsi d'acqua e delle aree di pertinenza interessati da processi di degrado morfologico-strutturale, naturalistico, ecologico, definendo criteri e tecniche di recupero.
- Conformità dell'opera

Si riportano nelle tabelle seguenti le previsioni contenute in ogni elaborato cartografico del PTCP per l'area di intervento (distinguendo, ove fosse necessario, le previsioni per Campo fotovoltaico, Cavidotto interrato):

	<i>Area di intervento</i>	
	<i>Campo FV</i>	<i>Cavidotto AT</i>
Inquadramento strutturale		
<i>Spazi e reti</i>	Territorio agricolo	Viabilità provinciale; Alta velocità/Alta capacità; Altre linee ferroviarie; Area di sviluppo industriale
Tutela dell'integrità fisica		
<i>Il rischio frana</i>	-	-
<i>Il rischio idraulico</i>	-	-
<i>Carta della sensibilità idrogeologica territoriale</i>	Area non significativa	Area a bassa sensibilità
Tutela dell'identità culturale		
<i>I paesaggi storici</i>	Ambito della partizione agraria antica	Rete stradale di epoca romana; rete stradale storica
<i>I beni paesaggistici</i>	-	Fascia fluviale da sottoporre a tutela della profondità di 1000m dalle sponde dei corsi d'acqua; Corsi d'acqua tutelati di cui al RD 1775/1933 e relative sponde per una fascia di 150 m ciascuna; Parchi e riserve naturali.
<i>I siti di interesse archeologico</i>	-	-
Territorio agricolo e naturale		
<i>Uso agricolo e forestale del suolo</i>	C1 – Colture Erbacee;	C1 – Colture Erbacee; C2 Colture Legnose; D1 – Aree urbane
<i>Risorse naturalistiche e agroforestali</i>	D4 – Mosaici agricoli della pianura ed aree agricole a più elevata complessità strutturale.	C3 – Mosaici agricoli e agroforestali dei rilievi vulcanici ed aree agricole a più elevata complessità strutturale; D3 – Aree agricole della pianura; D4 – Mosaici agricoli della pianura ed aree agricole a più elevata complessità strutturale; E - C3 – Mosaici agricoli e agroforestali dei rilievi vulcanici ed aree agricole a più elevata complessità strutturale; D4 – Mosaici agricoli della pianura ed aree agricole a più elevata complessità strutturale.
<i>I paesaggi rurali</i>	16 – Pianura Pedemontana di Carinola, Teano e Sparanise	15 – Pianura Pedemontana di Vairano; 16 – Pianura Pedemontana di Carinola, Teano e Sparanise

<i>I sistemi del territorio rurale e aperto</i>	C.1.1 – Aree agricole con arboreti e mosaici agricoli a diversa complessità strutturale; C.1.2 – Aree agricole con ordinamenti erbacei e industriali; B.1.4 – Aree agricole di preminente valore paesaggistico dei rilievi collinari.	
<i>Il sistema delle aree protette</i>	-	-
Territorio insediato		
<i>Evoluzione degli insediamenti</i>	Territorio insediato al 1984/1990	Territorio insediato al 1984/1990; Territorio insediato al 2004.
<i>Le tipologie insediative</i>	Comuni provvisti di Prg entro il 1979;	Comuni provvisti di Prg entro il 1979; Comuni provvisti di Prg entro il 1999.
<i>La struttura delle funzioni</i>	-	Tessuto prevalentemente residenziale; Nucleo ASI
<i>Rete mobilità esistente</i>	-	Alta velocità Roma – Napoli; Rete ferroviaria principale; Autostrade; Rete secondaria regionale, interprovinciale
<i>L'accessibilità territoriale</i>	-	Alta velocità; Autostrada; Viabilità primaria
<i>Le infrastrutture per la produzione e il trasporto di energia</i>	-	Area di sviluppo industriale; Rete elettrica 132 kV; Rete elettrica 150 kV; Rete elettrica 220 kV
<i>Centralità e relazioni</i>	Densità agricola 4.9 – 9.0 % (unità lavorative settore agricolo/superficie territoriale)	Densità agricola 4.9 – 9.0 % Densità agricola 0.7 – 4.8 % (unità lavorative settore agricolo/superficie territoriale)
Territorio negato		
<i>Lo spazio aperto e i tessuti urbani</i>	Territorio aperto	
<i>Articolazione delle aree</i>	-	
<i>Abusivismo - Disciplina urbanistica degli insediamenti</i>	-	
<i>Sorgenti di rischio ambientale e di incidente rilevante</i>	-	
Assetto del territorio		
<i>Tutela e trasformazione</i>	Aree a preminente valore paesaggistico; Aree a preminente valore agronomico – produttivo.	Aree a preminente valore paesaggistico; Aree a preminente valore agronomico – produttivo; Area di sviluppo industriale da deperimetrare
<i>Sistema ecologico provinciale</i>	Aree agricole a più elevata complessità strutturale con funzioni di cuscinetto ecologico	Aree agricole a più elevata complessità strutturale con funzioni di cuscinetto ecologico; Aree urbanizzate
<i>Reti e sistemi di centralità</i>	Area agricola di rilevante valore agronomico e produttivo	Sistema metropolitana regionale; Autostrada; Relazioni ecologiche da potenziare; Ambiti ad elevata biodiversità esistenti o da potenziare.

Tabella 8 – Classificazione del PTCP


Considerando le indicazioni del **PTCP** della Provincia di Caserta non si ravvisano particolari impedimenti alla realizzazione dell'opera.

- Nell'**inquadramento strutturale** il PTCP riporta la seguente classificazione:
 - Il **Campo FV** ricade in **Territorio agricolo**, in relazione alle considerazioni contenute nella relazione agronomica allegata *C_049_DEF_RS_08* in merito all'attuale scarsa produttività dei terreni interessati dal progetto e alla possibilità di ubicare impianti di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in zona agricola (*art. 12 D.lgs. 387/2003*), non si ravvisano motivi di impedimento alla realizzazione dell'opera.
- Rispetto alla **Tutela dell'integrità fisica**, in particolare nell'elaborato riferito al **Rischio frana**, si evidenzia quanto segue:
 - L'area di realizzazione del cavidotto AT ed i campi A e B risultano completamente esterna rispetto alle aree classificate a Rischio frana.
- Per quanto riguarda la **Tutela dell'identità culturale**, rispetto alla presenza di beni paesaggistici da tutelare, si evidenzia quanto segue:
 - l'area di intervento del Campo FV ricade nell'ambito della "**partizione agraria antica**", invece il cavidotto interesserà la "**rete stradale storica**".
 - parte del cavidotto ricade nella "**Fascia fluviale da sottoporre a tutela**". Non si ritiene che l'opera in progetto possa rappresentare un elemento sfavorevole rispetto al perseguimento di tale esigenza di tutela. Lo sviluppo delle energie rinnovabili da un punto di vista più generale contribuisce al contrario alla tutela ambientale favorendo la riduzione delle emissioni e le conseguenti ricadute sugli ambienti naturali più sensibili.
 - Rispetto alla interferenza con le **fasce di rispetto di 150m**, il Campo FV interseca per tutto il versante nord, la fascia di rispetto del canale **Agnena**. Si precisa che l'area tutelata sarà esclusa dal posizionamento delle strutture fotovoltaiche e dei locali tecnici, mentre vi sarà prevista la sola recinzione metallica che sarà posata a 5 m dal limite di proprietà. Lo spazio intercluso dalla recinzione e non occupato dalle strutture fotovoltaiche sarà totalmente adibito per le coltivazioni agricole previste nel piano agronomico. In fase di realizzazione, come meglio specificato in seguito, sarà necessario prevedere opportuni accorgimenti tecnici atti ad evitare ogni possibile interferenza.
- La classificazione del **Territorio agricolo e naturale** del PTCP evidenzia, in generale, il carattere agricolo dell'area di intervento che sarà necessario mantenere anche durante la fase di esercizio dell'impianto (stimata in circa 30 anni), tramite la scelta dell'**Agro-voltaico**, con le modalità e i vantaggi evidenziati al paragrafo 3.1.1.
- Negli elaborati di piano riferiti **Territorio insediato** e al **Territorio negato** non sono presenti indicazioni in contrasto con le finalità dell'opera in progetto.
- Nella definizione dell'**Assetto del territorio**, in particolare nella definizione del Sistema ecologico provinciale, il PTCP individua gli elementi cardine per la costruzione della Rete ecologica provinciale. La realizzazione dell'opera in esame può contribuire al mantenimento

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

della funzione agricola congiuntamente alla produzione di energia elettrica pulita, grazie alle possibilità offerte dal modello Agro-voltaico adottato.

Alla luce di quanto sopra esposto, il **progetto** risulta **coerente con lo strumento di pianificazione provinciale**, in ragione soprattutto delle misure di mitigazione ambientale previste e dell'uso temporaneo del suolo che verrà restituito, in seguito alla dismissione dell'impianto FV e alla rimessa in pristino dei luoghi, alla sua funzione originaria senza alterazioni di alcun tipo.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

2.3.1. Pianificazione urbanistica comunale - Pdf – Castel Volturno

Dal punto di vista della pianificazione locale, il **Comune di Castel Volturno** ha adottato il nuovo Piano Urbanistico Comunale (**PUC**) con Delibera di G.C. n.49 del 17/06/2021.

Lo strumento urbanistico è composto da una parte analitica contenente gli **elementi conoscitivi** del territorio e da una parte relativa a **obiettivi strategici** e **obiettivi di secondo livello**.

Il **Campo FV** ricade, secondo la classificazione dello strumento urbanistico comunale, in **ZTO AP – Area agricola di pianura** come riportato nell'allegato C_049_DEF_T_12.

All'**Art. 24** sono presenti le prescrizioni per le Zone **ZTO AP_ Area agricola di pianura** le quali sono costituite prevalentemente da territorio agricolo posto al di sotto della quota di 100 m s.l.m.

- Conformità dell'opera

Dal punto di vista della pianificazione locale, il **Comune di Castel Volturno** ha adottato il nuovo Piano Urbanistico Comunale (**PUC**) con Delibera di G.C. n.49 del 17/06/2021.

Il **Campo FV** in località *Casella di Bortolotto* e *Volpicelli* ricade, secondo la classificazione dello strumento urbanistico comunale, in **ZTO AP – Area agricola di pianura**.

Inoltre, la classificazione agricola (zona agricola a più elevata complessità C) consente, così come previsto dal decreto legislativo n. 387/2003, realizzare impianti fotovoltaici (art. 12, comma 7) senza dover procedere a varianti del PRG. Pertanto, la realizzazione delle opere previste in progetto appare del tutto compatibile con la configurazione paesaggistica nella quale saranno collocate e non andranno a precludere o ad incidere negativamente sulla tutela di eventuali ambiti di pregio esistenti.

In generale, la realizzazione del progetto risulta coerente con le linee strategiche di sviluppo del territorio nel quale l'impianto FV si colloca e non in contrasto con le misure prescrittive che regolamentano l'uso del suolo. Pertanto, l'impianto risulta essere compatibile con gli strumenti urbanistici e di tutela paesaggistica e ambientale.

2.4. PIANI DI SETTORE

2.4.1. Piani stralcio di Bacino

Da un punto di vista generale, la pianificazione di settore relativa ad aspetti quali tutela dell'assetto Idrogeologico e difesa alluvioni è attuata mediante strumenti che operano essenzialmente nel campo della difesa del suolo, con particolare riferimento alla difesa delle popolazioni e degli insediamenti residenziali e produttivi a rischio. Indubbiamente, tali strumenti sono fortemente interrelati con tutti gli altri aspetti della pianificazione e della tutela delle acque, nonché della programmazione degli interventi prioritari. Le Autorità di Bacino che facevano capo alla L.189/1989 sono state soppresse e sostituite dalle Autorità di Bacino distrettuali individuate sulla scorta del distretto idrografico, ai sensi dell'art. 64 del D.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. sul territorio nazionale si distinguono sette distretti idrografici. Tra quest'ultimi si fa riferimento al Distretto dell'Appennino Meridionale comprendente diversi bacini idrografici nazionali tra cui il bacino Liri-Garigliano-Volturno di riferimento per il contesto territoriale dove l'opera si colloca. Le Units of Management Volturno - euUoMCode ITN011, del Bacino idrografico Volturno, già bacino nazionale e bacino dei fiumi Agnena e Savone, e Liri-Garigliano - euUoMCode ITN005, del Bacino idrografico Liri-Garigliano, già bacino nazionale sono dotate dei seguenti Piani Stralcio: il Piano Stralcio per l'**Assetto idrogeologico - Rischio frana e Rischio Idraulico**; il Piano Stralcio di **Difesa Alluvione (PSDA)**; Il Piano stralcio **Erosione Costiera**; il Piano Stralcio **Tutela ambientale**. I Piani Stralcio sono strumenti conoscitivi, normativi e tecnico-operativi mediante i quali sono pianificate e programmate le azioni, le norme d'uso del suolo e gli interventi riguardanti l'assetto idrogeologico del territorio.

Il Piano stralcio per l'**Assetto idrogeologico - Rischio frana** sulla base di elementi quali l'intensità, la probabilità di accadimento dell'evento, il danno e la vulnerabilità, individua le aree secondo una classificazione che tiene conto del livello di attenzione e del Rischio idrogeologico. In particolare si distinguono le seguenti aree:

- Aree a rischio idrogeologico molto elevato (**R4**) nelle quali per il livello di rischio presente, sono possibili la perdita di vite umane, e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socio economiche;
- Aree a rischio idrogeologico elevato (**R3**) nelle quali per il livello di rischio presente, sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale;

- Aree a rischio idrogeologico medio (**R2**) nelle quali per il livello di rischio presente sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture ed al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità delle persone, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche;
- Aree a rischio idrogeologico moderato (**R1**) nelle quali per il livello di rischio presente i danni sociali, economici ed al patrimonio ambientale sono marginali;
- Aree di alta attenzione (**A4**) potenzialmente interessate da fenomeni di innesco, transito ed invasione di frana a massima intensità attesa alta ma non urbanizzate;
- Aree di medio - alta attenzione (**A3**) non urbanizzate che ricadano in una frana attiva a massima intensità attesa media o di una frana quiescente della medesima intensità in un'area classificata ad alto grado di sismicità;
- Aree di media attenzione (**A2**) che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana quiescente a massima intensità attesa media;
- Aree di moderata attenzione (**A1**) che non sono urbanizzate e che ricadono all'interno di una frana a massima intensità attesa bassa;
- Aree di possibile ampliamento dei fenomeni franosi cartografati all'interno (**C1**), ovvero di fenomeni di primo distacco, per le quali si rimanda al D.M. LL.PP. 11/3/88;
- Aree di versante nelle quali non è stato riconosciuto un livello di rischio o di attenzione significativo (**C2**) in applicazione del D.M. LL.PP. 11/3/88;
- Aree a rischio idrogeologico potenzialmente alto (**Rpa**) nelle quali il livello di rischio, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;
- Aree di attenzione potenzialmente alta (**Apa**) non urbanizzate e nelle quali il livello di attenzione, potenzialmente alto, può essere definito solo a seguito di indagini e studi a scala di maggior dettaglio;

Il **Piano Stralcio Difesa Alluvione** è diretto al conseguimento di condizioni accettabili di sicurezza idraulica del territorio mediante la programmazione degli interventi non strutturali, che comprendono norme sulla regolamentazione del territorio inondabile dalle acque, indirizzi sul cambio di destinazione d'uso del suolo e interventi di ripristino e recupero ambientale, atti a mitigare i danni conseguenti all'evento calamitoso, ed interventi strutturali atti a ridurre le pericolosità delle inondazioni. Secondo la zonizzazione del Piano si distinguono:

- **Alveo di piena ordinaria**, in tale alveo il Piano persegue gli obiettivi di assicurare il deflusso della piena ordinaria, di garantire il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, di favorire ovunque possibile l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese idrauliche e delle opere d'arte, di garantire il minimo deflusso vitale in periodi di magra.
- **Fascia A** il Piano persegue gli obiettivi di assicurare il deflusso della piena di riferimento, di garantire il mantenimento e/o il recupero delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo, di salvaguardare gli ambienti naturali, prossimi all'alveo, da

qualsiasi forma di inquinamento, di favorire ovunque possibile l'evoluzione naturale del fiume in rapporto alle esigenze di stabilità delle difese idrauliche e delle opere d'arte, rendendo le sponde più stabili, limitando la velocità della corrente, evitando che i materiali di deriva creino, in caso di esondazione, ostacolo al deflusso delle acque e trasporto di eccessivi materiali solidi.

- **Fascia B** - Fascia di esondazione, comprende le aree inondabili dalla piena standard, eventualmente contenenti al loro interno sottofasce inondabili con periodo di ritorno $T < 100$ anni. Nelle Fasce B il Piano persegue gli obiettivi di mantenere e migliorare le condizioni di funzionalità idraulica ai fini principali dell'invaso e della laminazione delle piene, nonché di conservare e migliorare le caratteristiche naturali ed ambientali.
- **Fascia C** - Fascia di inondazione per piena d'intensità eccezionale l'obiettivo di assicurare un sufficiente grado di sicurezza alle popolazioni e ai luoghi di riferimento, mediante la predisposizione prioritaria di Programmi di previsione e prevenzione.


Il progetto di **Variante al Piano Stralcio Difesa Alluvione (PSDA -bav)** relativo al tratto del Basso Volturno (approvato D.P.C.M. del 10/12/2004. Pubblicato su Gazzetta Ufficiale del 04/02/05 n. 28.), introduce nelle Norme Tecniche di Attuazione le "**Aree R**".

- **Aree R** - Aree di retroargine nelle quali il Piano persegue gli obiettivi di mitigazione del rischio idraulico attraverso la definizione e la predisposizione degli strumenti di Protezione Civile e l'individuazione e la realizzazione degli interventi strutturali. Contestualmente vengono regolamentate le attività compatibili sul territorio, in rapporto all'uso consolidato ed al contenimento del rischio.

- Compatibilità dell'opera

L'area di realizzazione dell'intervento in progetto risulta **compatibile con gli indirizzi e le prescrizioni dei Piani stralcio dell'Autorità di Bacino**. Gli elaborati cartografici dei diversi strumenti di settore di cui sopra sono riportati in forma aggregata negli allegati "C_049_DEF_T_04", "C_049_DEF_T_07" e "C_049_DEF_T_08", nei quale si offre una visione di insieme delle previsioni per l'area di interesse. In particolare, nella **Carte della pericolosità Idrogeologica** si evidenzia come l'area di intervento non sia interessata da zone soggette a Pericolo di Frana o Pericolosità idraulica, così come nella **Carta del Rischio Idrogeologico** il Campo FV non ricade in area a Rischio frana, ma risulta interna rispetto alle aree classificate a Rischio idraulico negli elaborati del PAI, dall'altro lato il cavidotto interrato non ricade in aree classificate a Rischio Frana, ma parzialmente interno ad aree classificate a Rischio idraulico ovvero "Area retroarginale R di Fascia A".

Gli interventi progettuali previsti non rappresentano un fattore predisponente all'instabilità, in quanto non si andranno a modificare né la circolazione idrica sotterranea né quella superficiale, e

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA
		Data: 11/2023


l'esecuzione delle opere di progetto non turberà l'attuale equilibrio morfologico e quindi sicuramente non si andranno ad aggravare le condizioni di stabilità attuali.

2.4.2. Piano di tutela delle acque e Piano di gestione delle acque

La normativa nazionale in tutela delle acque superficiali e profonde fa capo al D.lgs. 152/99 disposto in recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole. Il D.lgs. 152/99 demanda alle Regioni a statuto ordinario di regolamentare la materia disciplinata dallo stesso decreto nel rispetto delle disposizioni in esso contenute. Il quadro normativo prevede che la tutela efficace e la corretta gestione delle risorse idriche siano oggetto di pianificazione settoriale, di competenza delle Regioni e delle Autorità di Bacino, attraverso la predisposizione dei Piani di Tutela delle Acque e dei Piani di Gestione delle Acque.

Il **Piano di Tutela delle Acque** della Regione Campania e le relative Norme Tecniche di Attuazione sono state adottate con DGR n. 433 del 03 agosto 2020. Il Piano introduce il criterio di tutela in relazione all'accadimento o al rischio potenziale di sviluppo di processi eutrofici nei corpi idrici che causano una degradazione qualitativa della risorsa e stabilisce che *"gli scarichi di acque reflue urbane ed industriali che recapitano in area sensibile, sono soggetti al rispetto delle prescrizioni e dei limiti ridotti per Azoto e Fosforo"*. Il PTA consente la tutela delle acque da un punto di vista quantitativo e qualitativo, definendo: obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici; azioni da intraprendere al fine del raggiungimento degli obiettivi; misure di tutela qualitativa e quantitativa tra loro integrate e coordinate. Le misure fanno riferimento principalmente: alla protezione dei corpi idrici superficiali e sotterranei ed al risanamento di quanti non abbiano raggiunto i prefissati obiettivi di qualità ambientale; all'uso sostenibile della risorsa idrica; alla possibilità di garantire la naturale depurazione dei corpi idrici e la capacità di sostenere le comunità animali e vegetali. Il PTA sostanzialmente si fonda sui principi di conservazione, risparmio e riutilizzo della risorsa idrica attraverso un uso consapevole della stessa.

L'Autorità di Bacino distrettuale dell'Appennino meridionale, competente per il territorio nel quale ricade l'opera in oggetto, ha adottato ai sensi degli artt. 65 e 66 del D.lgs. 152/2006 il progetto di secondo aggiornamento del **Piano di Gestione Acque** 2021-2027 - III CICLO - del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale. Il Piano di Gestione Acque ha già visto la realizzazione di

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

due cicli: I Ciclo (2010-2016), redatto nel 2010 ed approvato con DPCM del 10 aprile 2013 e il II Ciclo (2016-2021), adottato nel marzo 2016 ed approvato con DPCM del 27 ottobre 2016, il quale costituisce un aggiornamento del ciclo precedente. Il PGA fissa gli obiettivi di qualità ambientale, nel caso dei Corpi idrici fluviali della Campania, gli obiettivi di qualità inerenti allo stato ecologico non risultano ad oggi conseguiti per circa il 38% dei corpi idrici, mentre il 24% dei corpi idrici ha conseguito l'obiettivo di qualità ecologica. Relativamente allo stato chimico, la situazione si presenta decisamente migliore, con oltre il 70% dei corpi idrici che consegue gli obiettivi di qualità. Una parte residuale dei corpi idrici è ancora in fase di classificazione.

- Compatibilità dell'opera

L'opera in esame risulta compatibile con il Piano di tutela delle acque e con il Piano di gestione delle acque in quanto l'impianto fotovoltaico, non prevedendo prelievi o scarichi idrici, non potrà interferire con il rischio di contaminazione delle acque. In fase di esercizio i moduli fotovoltaici saranno oggetto di lavaggio in funzione degli eventi atmosferici, orientativamente con cadenza semestrale, ad ogni modo la risorsa idrica non sarà prelevata *in loco* e per il lavaggio non verranno usati additivi o solventi di nessun tipo, come meglio specificato al paragrafo 4.2.2.

2.4.3. Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria

La Regione Campania ha adottato un Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria approvato con delibera di Giunta Regionale n. 167 del 14/02/2006 e pubblicato sul BURC numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007. Il Piano è stato elaborato applicando e sviluppando le indicazioni della legislazione nazionale al fine di:

- ottemperare al D.Lgs. 351 del 4 agosto 1999 ed al D.M. 60 del 2 aprile 2002, per l'elaborazione di piani o di programmi di miglioramento della qualità dell'aria nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli di uno o più inquinanti (ossidi di zolfo, ossidi di azoto, particelle sospese con diametro inferiore a 10 µm) superano il valore limite aumentato del margine di tolleranza oppure, i livelli di uno o più inquinanti sono compresi tra il valore limite ed il valore limite aumentato del margine di tolleranza così come stabilito dall'articolo 8 del decreto;
- ottemperare al D.Lgs. 4 agosto 1999, n. 351 per l'elaborazione di piani di mantenimento della qualità dell'aria, nelle zone e negli agglomerati in cui i livelli degli inquinanti sono inferiori ai valori limite e tali da non comportare il rischio di

superamento degli stessi, al fine di conservare i livelli degli inquinanti al di sotto dei valori limite così come stabilito dall'articolo 9 del D.Lgs. 351/99;

- rappresentare un piano integrato per tutti gli inquinanti normati;
- poter essere integrato ogni qualvolta la legislazione prescrive di prendere in considerazione nuovi inquinanti; anticipare le misure di piano dovute nel prossimo futuro per monossido di carbonio e benzene ai sensi dei suddetti decreti;
- migliorare la qualità dell'aria relativamente alle nuove problematiche emergenti quali produzione di ozono troposferico (in vista delle scadenze fissate dal recente D.Lgs. 183 del 21 maggio 2004), emissioni di idrocarburi policiclici aromatici ed altri composti organici volatili; conseguire un miglioramento con riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

La fase cruciale del processo di definizione del piano è la fase valutativa e, per gli inquinanti per cui è prescritta, la suddivisione del territorio regionale in zone. Le risultanze dell'attività di classificazione del territorio regionale ai fini della gestione della qualità dell'aria ambientale, definite come aggregazioni di comuni con caratteristiche il più possibile omogenee, sono le seguenti:

- IT0601 Zona di risanamento - Area Napoli e Caserta;
- IT0602 Zona di risanamento - Area salernitana;
- IT0603 Zona di risanamento - Area avellinese;
- IT0604 Zona di risanamento - Area beneventana;
- IT0605 Zona di osservazione;
- IT0606 Zona di mantenimento.

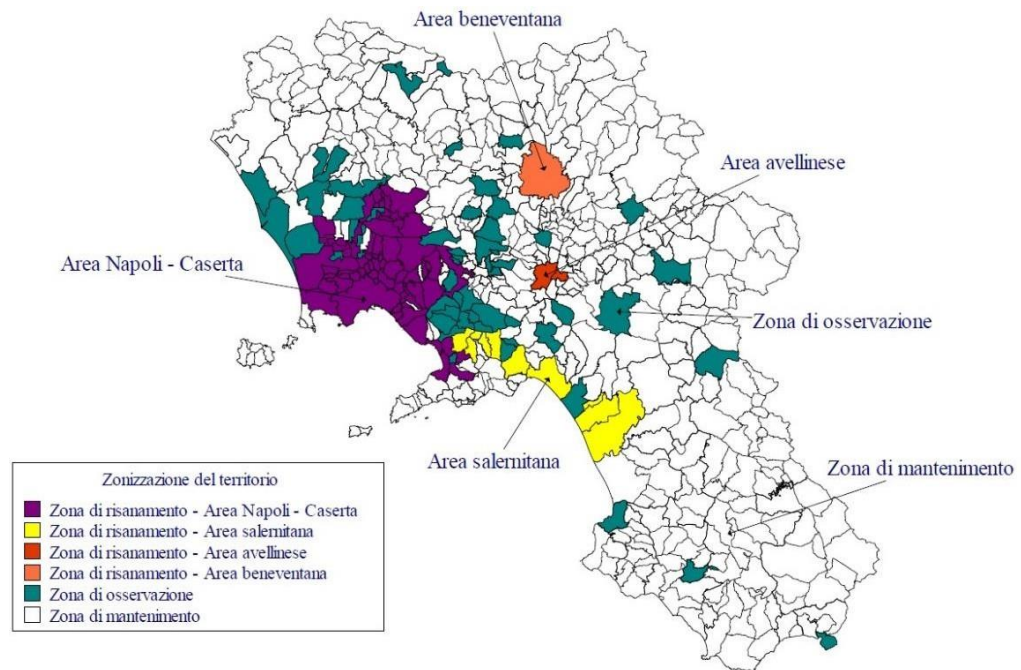


Figura 17 - Zonizzazione del territorio ai fini della gestione della qualità dell'aria ambientale

Le zone di risanamento sono definite come quelle zone in cui almeno un inquinante supera il limite più il margine di tolleranza fissato dalla legislazione. **La zona di osservazione è definita dal superamento del limite ma non del margine di tolleranza.** La "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha abrogato il quadro normativo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico. In Italia la Direttiva 2008/50/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010. Quest'ultimo costituisce il testo unico sulla qualità dell'aria. Ai sensi D. Lgs. 155/10 e ss.mm.ii. il Piano, nelle more del suo aggiornamento, è stato integrato con:

- la Delibera della Giunta Regionale n. 811 del 27/12/2012, che integra il Piano con delle misure aggiuntive volte al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- la Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014, che integra il Piano con la nuova zonizzazione regionale ed il nuovo progetto di rete.

La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore

predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti zone:

- ZONA IT1507: agglomerato Napoli - Caserta;
- ZONA IT1508: zona costiera - collinare;
- ZONA IT1509: zona montuosa;

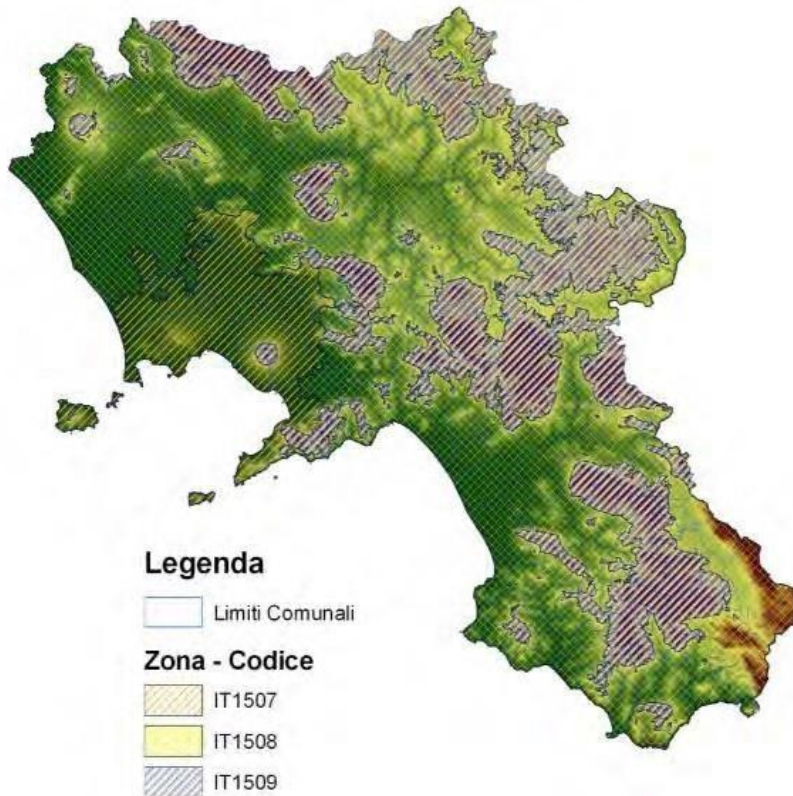


Figura 18 - Zonizzazione ai sensi del D.lgs. 155/10

- Compatibilità dell'opera

Secondo la zonizzazione del territorio ai fini della gestione della qualità dell'aria ambiente il sito di intervento ricade nella **zona di mantenimento**. In base alla zonizzazione del territorio regionale effettuata ai sensi del D.lgs. 155/10 l'area di intervento sulla quale si intende realizzare l'impianto FV ricade in *Zona costiera - collinare*. La **Zona IT1508 "Zona costiera - collinare"** è posta al di sotto dei 600 m. s.l.m, si estende su oltre 8500 kmq con oltre 2 milioni di abitanti. Questa zona si presenta omogenea perché è caratterizzata da una struttura policentrica con più centri urbani interconnessi fra loro da un sistema di strade statali e autostrade, che rappresenta una significativa sorgente di emissioni, con effetti sulla qualità dell'aria non riconducibili a singoli territori comunali. Inoltre

l'assetto orografico, con assi vallivi che collegano i centri urbani, renderebbe poco significativa la suddivisione della zona costiero collinare in più zone distinte. La densità di popolazione di circa 240 ab/kmq, di poco superiore ai 200 ab/kmq (valore medio nazionale), è quella tipica dei territori italiani con insediamenti diffusi e privi di grandi aree urbane. In quest'ampio territorio l'insediamento policentrico origina un inquinamento moderato con valori più elevati nelle aree vallive interne, a causa delle condizioni orografiche favorevoli al ristagno degli inquinanti, soprattutto d'inverno nelle ore notturne con altezze dello strato di rimescolamento talora inferiori a 100 m.

L'opera in esame può ritenersi compatibile con quanto stabilito nel Piano per la tutela ed il risanamento della qualità dell'aria approvato dalla Regione Campania, in quanto l'impianto fotovoltaico in fase di esercizio contribuirà alla riduzione delle emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero, di fatto, emessi da un altro impianto di tipo convenzionale. Mentre per le fasi di realizzazione e di dismissione dell'opera si può fare riferimento a quanto riportato nel paragrafo 4.2.1.

2.4.4. Piano di zonizzazione acustica

Relativamente agli aspetti legati all'inquinamento acustico, la Legge Quadro di riferimento è la n.447 del 26/10/1995, aggiornata con i Decreti Legislativi 41/2017 e 42/2017 e successive modifiche ed integrazioni. La normativa definisce l'inquinamento acustico come *"l'introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana deterioramento degli ecosistemi, dei beni materiali, dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le normali funzioni degli ambienti stessi"*. Il DPCM 01/03/1991 è il primo atto presente nella legislazione nazionale volto a tutelare il benessere pubblico dallo stress acustico urbano. Tale norma prevede la classificazione del territorio comunale in classi acustiche, stabilendo, per ciascuna classe, i limiti delle emissioni sonore tollerabili, in funzione della destinazione d'uso di ogni zona. È necessario, affinché siano applicabili i valori limite di emissione, immissione e qualità indicati nella tabella B e C del DPCM 14/11/1997, che i comuni abbiano provveduto alla zonizzazione acustica del proprio territorio. I comuni, infatti, sono tenuti alla redazione di un Piano di zonizzazione acustica che classifichi il territorio in sei zone aventi differenti limiti di accettabilità.

- Compatibilità dell'opera

Il comune di Castel Volturmo è dotato di uno strumento di Pianificazione Acustica, pertanto è stata effettuata una *Valutazione Previsionale di Impatto Acustico*, nell'elaborato C_049_DEF_RS_05 in conformità alla normativa vigente sull'inquinamento acustico e della normativa di attuazione nazionale per la Zonizzazione Acustica.

La vocazione dell'area è per la maggior parte esclusivamente agricola e non si riscontra la presenza di aree a diversa classificazione acustica nelle vicinanze significative, tranne gli assi stradali e ferroviari segnalate con una zona acustica diversa (a confine dal sito in studio). Pertanto, si può definire la Zonizzazione Acustica dell'area e identificarla in quelle afferenti all'Area di tipo prevalentemente **Residenziale II Classe Acustica**. Tale classificazione appare perfettamente appropriata. Dunque, per i necessari approfondimenti si rimanda in ogni caso alla relazione previsionale di impatto acustico redatta in conformità della normativa vigente sull'inquinamento acustico e della normativa di attuazione dei Piani comunali sopracitati. (allegato C_049_DEF_RS_05).

La Relazione Previsionale di Impatto Acustico tende a dimostrare come la realizzazione dell'opera o il suo esercizio non incrementi nell'ambiente esterno ed in quello abitativo il rumore residuo oltre i limiti stabiliti dalla normativa nazionale sia in termini di valori assoluti che differenziali; andranno valutati anche tutti gli effetti di incremento dei fenomeni sonori indotti dalla presenza dell'opera o dal suo esercizio (incremento del traffico, presenza di avventori, ecc.).

In base a quanto emerso nella Relazione Previsionale di Impatto Acustico si ritiene che **l'opera in esame non indurrà sul territorio circostante livelli acustici eccedenti i limiti della vigente normativa in materia**. Si precisa quanto segue:

- i livelli assoluti di inquinamento acustico previsionale prodotti dall'impianto fotovoltaico, rientrano nei limiti imposti dal D.P.C.M. 01.03.91 e D.P.C.M. 14.11.97 nonché dalla Legge 447/95;
- non sono previste componenti impulsive e/o tonali nel rumore ambientale.
- Si può ritenere che sulla base dello studio qui riportate l'impianto da realizzare come indicato nel progetto preso in visione, non indurrà sul territorio circostante livelli acustici eccedenti i limiti della vigente normativa in materia trattandosi di un'area prevalente uso Residenziale (Classe II).
- in futuro l'impianto fotovoltaico non avrà sorgenti sonore significative e quindi si è rispettosi rispetto alla normativa vigente.
- la valutazione effettuata NON ha evidenziato il superamento dei limiti acustici vigenti (ed in particolare i limiti della classe III), in quanto non saranno installate e/o utilizzate

macchine particolarmente rumorose. In particolare, NON vengono superati sia i limiti di emissione sia i limiti di immissione per l'area.

- I risultati derivanti dal presente Studio Acustico dimostrano che in corrispondenza dei recettori significativi vicini, saranno rispettati i limiti imposti dalla legislazione vigente in termini assoluti.

3. QUADRO PROGETTUALE DI RIFERIMENTO

3.1. MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Il progetto proposto è relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nella fattispecie fotovoltaica. Le centrali fotovoltaiche, alla luce del continuo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di energia da fonti rinnovabili, rappresentano oggi una realtà concreta in termini di disponibilità di energia elettrica soprattutto in aree geografiche come quella interessata dal progetto in trattazione che, grazie alla loro particolare vocazione, sono in grado di garantire una sensibile diminuzione del regime di produzione delle centrali termoelettriche tradizionali, il cui funzionamento prevede l'utilizzo di combustibile di tipo tradizionale (gasolio o combustibili fossili).

Pertanto, il servizio offerto dall'impianto proposto nel progetto in esame consiste nell'aumento della quota di energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile e nella conseguente diminuzione delle emissioni in atmosfera di anidride carbonica dovute ai processi delle centrali termoelettriche tradizionali. Per valutare quantitativamente la natura del servizio offerto, possono essere considerati i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA).

CO ₂	496 g/kWh
SO ₂	0,93 g/kWh
NO ₂	0,58 g/kWh
Polveri	0,029 g/kWh

Tabella 9 - Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale – fonte IEA.

Sulla scorta di tali valori ed alla luce della producibilità prevista per l'impianto proposto, è possibile riassumere come di seguito le prestazioni associabili al parco fotovoltaico in progetto:

- Produzione totale annua **31.259.480,46 kWh/anno**;
- Riduzione emissioni CO₂ **15.505 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni SO₂ **29,07 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni NO₂ **18,13 t/anno** circa;
- Riduzioni Polveri **0,91 t/anno** circa.

Data la previsione di immettere in rete l'energia generata dall'impianto in progetto, risulta significativo quantificare la copertura offerta della domanda energetica in termini di utenze familiari servibili, considerando per quest'ultime un consumo medio annuo di **1.800 kWh**.

Quindi, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a 31.259.480,46 kWh/anno, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di circa **17.366** famiglie circa. Tale grado di copertura della domanda acquista ulteriore valenza alla luce degli sforzi che al nostro Paese sono stati chiesti dal collegio dei commissari della Commissione Europea al pacchetto di proposte legislative per la lotta al cambiamento climatico. Alla base di alcune scelte caratterizzanti l'iniziativa proposta è possibile riconoscere considerazioni estese all'intero ambito territoriale interessato, tanto a breve quanto a lungo termine. Innanzitutto, sia breve che a lungo termine, appare innegabilmente importante e positivo il riflesso sull'occupazione che la realizzazione del progetto avrebbe a scala locale. Infatti, nella fase di costruzione, per un'efficiente gestione dei costi, sarebbe opportuno reclutare in loco buona parte della manodopera e mezzi necessari alla realizzazione delle opere civili previste.

Analogamente, anche in fase di esercizio, risulterebbe efficiente organizzare e formare sul territorio professionalità e maestranze idonee al corretto espletamento delle necessarie operazioni di manutenzione. Per quanto riguarda le infrastrutture di servizio considerate in progetto, quella eventualmente oggetto degli interventi migliorativi più significativi, e quindi fin da ora inserita in un'ottica di pubblico interesse, è rappresentata dall'infrastruttura viaria. Infatti, si prende atto del fatto che gli eventuali miglioramenti della viabilità di accesso al sito (ad esempio il rifacimento dello strato intermedio e di usura di viabilità esistenti bitumate) risultano percepibili come utili forme di adeguamento permanente della viabilità pubblica, a tutto vantaggio della sicurezza della circolazione stradale e dell'accessibilità di luoghi adiacenti al sito di impianto più efficacemente valorizzabili nell'ambito delle attività agricole attualmente in essere.

Il principio progettuale utilizzato per l'impianto fotovoltaico in esame è quello di **massimizzazione della captazione della radiazione solare annua disponibile**. Nella generalità dei casi, un generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud ed evitando fenomeni di ombreggiamento, poiché perdite di energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

I fattori considerati nella progettazione sono stati i seguenti:

- Caratteristiche del sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- Esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);

- Eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- Caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura;

Tra le possibili soluzioni, sono stati presi in considerazione i pannelli da 700 W per una potenza installata complessiva di 20.384 kWp. Si è ipotizzato di progettare un impianto capace di avere:

- una potenza lato corrente continua superiore all'85% della potenza nominale del generatore fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento;
- una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 90% della potenza lato corrente continua (efficienza del gruppo di conversione);
- e, pertanto, una potenza attiva, lato corrente alternata, superiore al 85% della potenza nominale dell'impianto fotovoltaico, riferita alle particolari condizioni di irraggiamento.

In particolare, i criteri principali assunti alla base delle valutazioni in sede di sopralluogo riguardano l'individuazione dell'area utile di intervento.

La prima operazione di sopralluogo ha valutato i seguenti elementi:

- Sufficiente soleggiamento per tutto il corso dell'anno, mediante la verifica della presenza di ombre (vegetazione, costruzioni, alture), nebbie o foschie mattutine, nevosità, ventosità;
- Modalità tecniche di installazione dei moduli fotovoltaici;
- Alloggiamento delle apparecchiature elettriche;
- Percorso dei cavi di cablaggio;
- Eventuali difficoltà logistiche in fase di costruzione;
- Vincoli di tipo ambientale.

Una volta scelto il sito, si procede con l'individuazione della collocazione del generatore fotovoltaico, della sua esposizione rispetto al Sud geografico, del suo angolo di inclinazione e dell'area utilizzabile ai fini della sua installazione.

Il dimensionamento deve essere preceduto dalla ricognizione dei dati meteorologici di radiazione globale media giornaliera su base mensile per almeno un anno tipo sul piano inclinato dei moduli. Successivamente è necessario determinare i dati di carico elettrico previsti, al fine di poter procedere con il metodo di calcolo. Il fine della progettazione è la scelta della taglia del generatore fotovoltaico e del convertitore statico.

Nel caso di impianti connessi in rete, il dimensionamento dipende anche dai seguenti fattori:

- Budget per l'investimento;
- Costo di un sistema fotovoltaico collegato in rete;

- Densità di potenza dei moduli da installare;
- Superficie di installazione disponibile

L'effetto fotovoltaico, scoperto nel 1839, si basa sulla capacità di alcuni materiali semiconduttori di trasformare la radiazione solare in energia elettrica. La radiazione solare rappresenta l'energia elettromagnetica emessa dai processi di fusione dell'idrogeno contenuta nel sole, la cui intensità, essendo influenzata dal suo angolo di inclinazione, risulta massima quando la superficie di captazione è orientata a Sud con angolo di inclinazione pari alla latitudine del sito. Essa viene determinata mediante metodi di calcolo sperimentali o mediante apposite mappe isoradiative.

Il modulo è ottenuto dalla connessione elettrica delle singole celle fotovoltaiche connesse in serie o in parallelo. La maggior parte delle celle fotovoltaiche è composta da silicio, elemento più diffuso in natura dopo l'ossigeno, sotto forma di diossido di silicio, che deve essere trattato chimicamente e termicamente prima dell'utilizzo. Le celle vengono assemblate fra uno stato superiore di vetro a basso tenore di ossido di ferro e uno inferiore di materiale plastico, separate da un foglio sigillante che assicura anche un buon isolamento dielettrico. Il sistema viene poi racchiuso in una cornice di alluminio. I terminali di collegamento sui contatti anteriori e posteriori sono costituiti da nastri di rame, la cui saldatura può essere manuale o automatica. Più moduli assemblati meccanicamente tra loro formano il pannello, mentre moduli o pannelli collegati elettricamente in serie formano la stringa e più stringhe collegate in parallelo formano il generatore.

3.1.1. La scelta dell'Agro-voltaico

Il progetto proposto, relativo alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, nella fattispecie fotovoltaica, propone di adottare il modello dell'Agro-voltaico per dare forza all'agricoltura, proteggendo il paesaggio, favorendo la decarbonizzazione del Paese e per ottenere importanti benefici ambientali e di occupazione. Ci si propone quindi di favorire la diffusione di coltivazioni sviluppabili parallelamente all'implementazione di parchi fotovoltaici.

Oltre a colture adatte alla struttura fotovoltaica, quali piante *sciafile*, che si avvantaggiano di un'esposizione ombreggiata e necessitano perciò di un'illuminazione senza luce solare diretta, o piantumazioni che presentano gradi di produttività importanti anche in condizioni di illuminazione non eccessiva, si punta quindi anche a studiare e realizzare nuove forme di coltivazione:

- Nuove potature (un olivo potato basso può portare alla stessa produttività di uno alto; costruire un vigneto basso ma ad alta produttività, ecc.)

- Nuovi sestii di impianto
- Produzione di fronde e verde ornamentale o di piante in vaso per l'hobbistica;
- Produzione di erbe aromatiche, anche per la produzione di oli essenziali;
- Nuovi metodi di coltivazione di coltivazioni tradizionali (intensificare la superficie di produzione, intensificare l'uso di tecnologia per la gestione e la produzione agricola, ecc.)
- L'aumento della produttività per aumentare i ricavi deve camminare parallelamente con la riduzione dei costi: per ciascuna annata agraria, stabilire target raggiungibili di riduzione di costi di gestione e di aumento di produttività.

Il principio base su cui costruire la nuova coltivazione è garantire un impegno di lungo periodo, partendo da un'attenta analisi dei terreni e delle colture specifiche prima dell'installazione dei pannelli; bisogna in quest'ambito pensare di prevedere la possibilità di impiantare nuove produzioni, e naturalmente di tenere in considerazione i tempi necessari.

Ne discende un'attenta analisi della 'economia di scala', con occhio attento alla redditività agricola per rendere l'agro-voltaico più produttivo.

Tenendo a mente quanto l'Italia sia un Paese con una precisa identità agroalimentare e una lunga tradizione di qualità, l'adozione dell'agro-voltaico su grande scala potrebbe spingere un'ulteriore riqualificazione dei territori e del comparto verso la necessità ormai non più trascurabile di puntare alla sostenibilità.

3.2. VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE ED ALTERNATIVA ZERO

In accordo al D. Lgs 152/2006 e s.m.i., è stata effettuata l'analisi delle principali alternative ragionevoli, al fine di confrontarne i potenziali impatti con quelli determinati dall'intervento proposto; mediante tale analisi è stato possibile valutare le alternative, con riferimento a:

- alternative strategiche, individuazione di misure diverse per realizzare lo stesso obiettivo;
- alternative di localizzazione, in base alla conoscenza dell'ambiente, alla individuazione di potenzialità d'uso dei suoli e ai limiti rappresentati da aree critiche e sensibili;
- alternative di processo o strutturali, esame di differenti tecnologie e processi e di materie prime da utilizzare;
- alternative di compensazione o di mitigazione degli effetti negativi, consistono nella ricerca di contropartite nonché in accorgimenti vari per limitare gli impatti negativi non eliminabili;
- alternativa zero, rinuncia alla realizzazione del progetto.

In particolare, non sono state individuate alternative possibili per la produzione di energia rinnovabile di pari capacità che possano essere collocate utilmente nella stessa area. Non sono in effetti disponibili molte alternative relativamente alla ubicazione di un impianto del tipo di quello in progetto. Difatti per la sua realizzazione è necessario individuare un sito che abbia:

- dimensioni sufficienti ad ospitare l'impianto;
- che sia in zona priva di vincoli ostativi alla realizzazione dell'intervento;
- che sia vicino ad una Stazione Elettrica della Rete Elettrica Nazionale, in modo da contenere impatti e costi delle opere di connessione;
- che non interferisca con la tutela dell'ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale.

Inoltre, la zona individuata soddisfa pienamente tutti i requisiti tecnici ed ambientali per la produzione di energia elettrica da impianto fotovoltaico. Infatti, tale area è notoriamente una delle più soleggiate d'Italia, il che la rende una delle più produttive in assoluto per la produzione di energia solare ed il terreno quasi pianeggiante favorisce la perfetta predisposizione naturale dei pannelli, garantendo rendimenti altissimi.

Come si mostrerà meglio nel quadro di riferimento ambientale, l'area di interesse è un'area semplificata dal punto di vista agricolo, in quanto si tratta di seminativi. Sarà dunque più funzionale sfruttare al massimo l'ampia estensione di tale area per la produzione di energia pulita.

Inoltre, come visto al punto precedente, è possibile utilizzare i terreni agricoli per produrre energia elettrica pulita, lasciando anche dello spazio alle colture agricole.

Nel caso in esame, si è analizzata la possibilità di coltivare in futuro, da parte di un'azienda agricola del luogo, le strisce di terreno comprese tra le file dei pannelli fotovoltaici, riducendo così la sottrazione di suolo all'agricoltura e dunque l'impatto ambientale. Le componenti naturali, faunistiche e paesaggistiche non risultano essere intaccate o danneggiate, come previsto dallo studio di impatto ambientale, che non ha riscontrato la presenza di significativi vincoli paesaggistici, idraulici ed avifaunistici. La zona è inoltre lontana da parchi ed aree protette. Dal punto di vista visivo non ha un grande impatto visivo come quello che potrebbero avere degli aerogeneratori di pale eoliche ed inoltre è facilmente mitigabile attraverso l'applicazione di colture della zona, che garantiscono una naturale immersione dell'impianto all'interno della natura circostante.

Il trasporto e l'immissione in rete di tale grande mole di energia è notevolmente semplificata grazie alla presenza di un ramificato network di strade provinciali e comunali. La realizzazione di un cavidotto non comporta quindi il passaggio forzato attraverso suoli produttivi agricoli di altra proprietà, se non in minima parte. Il cavidotto ha impatto visivo nullo in quanto completamente interrato. Inoltre, esso risulta avere una massima protezione alle intemperie ed una conseguente migliore resistenza all'usura, grazie anche all'ottima qualità dei materiali adottati. Sono stati scelti pannelli di elevata efficienza, per consentire un ottimo rendimento costante nel tempo, che consente di evitare l'installazione di strutture di maggiore complessità; la soluzione proposta prevede l'ancoraggio al terreno indisturbato mediante semplice infissione di pali in acciaio, non saranno utilizzate in nessun caso fondazioni in cemento armato. Tale scelta è dovuta esclusivamente allo scopo di avere un impatto sul terreno non invasivo e alla loro facilità di rimozione al momento della dismissione dell'impianto. I pali proposti per le fondazioni verranno introdotti e fissati sul terreno senza ricorrere all'utilizzo di calcestruzzo, ma semplicemente conficcandoli a terra tramite l'utilizzo di una macchina specifica. Tale tecnologia è utilizzata nell'ambito dell'ingegneria ambientale e dell'eco-edilizia al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento.

Infine, in merito all'alternativa zero, come accennato, questa prevede la non realizzazione dell'Impianto, mantenendo lo status quo dell'ambiente. Tuttavia ciò comporterebbe il mancato beneficio degli effetti positivi del progetto sulla comunità. Non realizzando il parco, infatti, si

rinuncerebbe alla produzione di energia elettrica pari a 31.259.480 kWh/anno che contribuirebbero a risparmiare in termini di emissioni in atmosfera di composti inquinanti e di gas serra che sarebbero di fatti emessi da un altro impianto di tipo convenzionale.

Inoltre, si perderebbero anche gli effetti positivi che si avrebbero dal punto di vista socio economico, con la creazione di un indotto occupazionale in aree che vivono in maniera importante il fenomeno della disoccupazione.

3.3. OBIETTIVI DEL PROGETTO

L'impianto sarà di tipo non integrato secondo la definizione dell'art. 2 comma b1 del DM 19/02/2007. I pannelli saranno posizionati a terra tramite dei pali infissi in acciaio, non saranno utilizzate in nessun caso fondazioni in cemento armato. Tale scelta è dovuta esclusivamente allo scopo di avere un impatto sul terreno non invasivo e alla loro facilità di rimozione al momento della dismissione dell'impianto. I pali proposti per le fondazioni verranno introdotti e fissati sul terreno senza ricorrere all'utilizzo di calcestruzzo, ma semplicemente conficcandoli a terra tramite l'utilizzo di una macchina specifica. Tale tecnologia è utilizzata nell'ambito dell'ingegneria ambientale e dell'eco-edilizia al fine di non alterare le caratteristiche naturali dell'area soggetta all'intervento.

Il campo fotovoltaico verrà collegato alla rete elettrica e l'energia prodotta sarà immessa in rete. Una volta realizzato, l'impianto consentirà di conseguire i seguenti risultati:

- immissione nella rete dell'energia prodotta tramite fonti rinnovabili quali l'energia solare;
- impatto ambientale locale nullo, in relazione alla totale assenza di emissioni inquinanti e di rumore contribuendo così alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in accordo con quanto ratificato a livello nazionale all'interno del Protocollo di Kyoto;
- sensibilità della committenza sia ai problemi ambientali che all'utilizzo di nuove tecnologie ecocompatibili.
- miglioramento della qualità ambientale e paesaggistica del contesto territoriale su cui ricade il progetto.

La luce solare una fonte inesauribile di energia pulita, disponibile per tutti ed integrabile nel contesto urbano ed ambientale in generale. Il fotovoltaico è un processo che consente di trasformare direttamente la luce solare in energia elettrica in corrente continua, sfruttando il cosiddetto "effetto fotovoltaico". Tale effetto si basa sulla proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori, opportunamente trattati (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura e quindi di facile reperibilità) di generare energia elettrica quando vengono colpiti da radiazione solare. La tecnologia

fotovoltaica è tra le più innovative e promettenti a medio e lungo termine, permettendo la produzione di elettricità là dove serve, senza alcun utilizzo di combustibile e senza praticamente alcuna manutenzione, tranne la pulizia dei pannelli una volta all'anno.

3.4. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

- D.Lgs. 3 aprile 2006 n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988 "Norme tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità
- T.U. 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni";
- CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici"
- CEI 0-13 "Protezione contro i contatti elettrici
- Aspetti comuni per gli impianti e le apparecchiature"
- CEI 0-16 "Regole tecniche di connessione (RTC) per utenti attivi ed utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica"
- CEI EN 61215-1-1 - CEI: 82-55 Moduli fotovoltaici (FV) per applicazioni terrestri
- Qualifica del progetto e omologazione del tipo Parte 1-1: Prescrizioni particolari per le prove di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino
- CEI EN 61829 - CEI: 82-16 Schiere di moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino
- Misura sul campo delle caratteristiche I-V - CEI EN 50618
- CEI: 20-91 Cavi elettrici per impianti fotovoltaici CEI EN 60904-2
- CEI: 82-2 Dispositivi fotovoltaici - Parte 2: Prescrizioni per i dispositivi fotovoltaici di riferimento
- CEI EN 61730-1/A11 - CEI: 82-27; Qualificazione per la sicurezza dei moduli fotovoltaici
- CEI EN 60904-8 - CEI: 82-19 Dispositivi fotovoltaici
- CEI EN 50539-11 - CEI: 37-16 Limitatori di sovratensioni di bassa tensione
- Limitatori di sovratensioni di bassa tensione per applicazioni specifiche inclusa la c.c. Parte 11: Prescrizioni e prove per SPD per applicazioni negli impianti fotovoltaici
- CEI 81-28 - CEI:81-28 Guida alla protezione contro i fulmini degli impianti fotovoltaici
- CEI EN 50530/A1 - CEI: 82-35; V1 Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica

- CEI EN 62446 - CEI:82-38 Sistemi fotovoltaici collegati alla rete elettrica – Prescrizioni minime per la documentazione del sistema, le prove di accettazione e prescrizioni per la verifica ispettiva
- CEI EN 61853-1 - CEI:82-43 Misura delle prestazioni e dell'energia nominale erogata da moduli fotovoltaici (FV) Parte 1: Misura delle prestazioni e della potenza nominale erogata da moduli fotovoltaici (FV) in funzione dell'irraggiamento e della temperatura
- CEI EN 62109-2 - CEI: 82-44 Sicurezza dei convertitori di potenza utilizzati negli impianti Fotovoltaici
- CEI 82-25; Guida alla realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa Tensione e relative Varianti
- CEI EN 50530 - CEI:82-35 Rendimento globale degli inverter per impianti fotovoltaici collegati alla rete elettrica
- CEI EN 62109-1 - CEI: 82-37 Sicurezza degli apparati di conversione di potenza utilizzati in impianti fotovoltaici di potenza Parte 1: Prescrizioni generali
- CEI EN 50524 - CEI: 82-34 Fogli informativi e dati di targa dei convertitori fotovoltaici
- CEI EN 61215 - CEI: 82-8 Moduli fotovoltaici (FV) in silicio cristallino per applicazioni Terrestri
- CEI EN 62093 - CEI: 82-24 Componenti di sistemi fotovoltaici - moduli esclusi (BOS)
- Qualifica di progetto in condizioni ambientali naturali
- CEI EN 61277 - CEI: 82-17 Sistemi fotovoltaici (FV) di uso terrestre per la generazione di energia elettrica Generalità e guida
- CEI EN 61724 - CEI: 82-15 Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati
- CEI EN 61727 - CEI: 82-9 Sistemi fotovoltaici (FV) Caratteristiche dell'interfaccia di raccordo alla rete
- CEI 82-25 Guida realizzazione sistemi e fotovoltaici

3.5. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Come anticipato in precedenza, il progetto proposto ha come finalità la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a **20.384 kWp**, nel comune di Castel Volturno (CE), in località Casella di Bortolotto e *Volpicelli*.

La potenza elettrica dell'Impianto FV in immissione, pari a **20.000,00 kW**, sarà erogata in alta tensione per mezzo di una cabina di impianto, dalla quale partirà un **doppio cavidotto interrato in AT a 36kV**, di lunghezza pari a circa **12,277 km**, che si collegherà su una futura stazione elettrica (SE) della RTN da collegare in entra - esce alla linea RTN a **380 kV "Garigliano ST - Patria"**, coordinate **41°2'24.72"N - 14° 1'54.89"E**.



Figura 19 - Inquadramento su ortofoto

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 9 cabine di campo: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
 - Trasformatore elevatore;
 - Quadro 36 kV;
 - Trasformatore per i servizi ausiliari;
 - Quadri BT;
 - Inverter;

- n.1 cabina di raccolta a 36 kV: con all'interno gli apparati per la gestione e il controllo dell'impianto;
- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di campo e la cabina di raccolta;
- rete elettrica interna a 1050 V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter del campo A;
- rete elettrica interna circa a 360 V tra gli inverter del campo A e i trasformatori elevatori;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.
- n.1 cabina di impianto a 36 kV: con all'interno gli apparati per la gestione e il controllo dell'impianto:
- rete elettrica interna a 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di campo e la cabina d'impianto;
- rete elettrica interna a circa 1050 V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter del campo B;
- rete elettrica interna circa a 300 V tra gli inverter del campo B e i trasformatori elevatori;
- impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.

L'impianto fotovoltaico in progetto può schematizzarsi nel seguente modo:

- n°3 isole da **1.215,2 kwp** con 1736 moduli da **700 W**
- n°3 isole da **1.195,6 kwp** con 1708 moduli da **700 W**
- n°2 isola da **1.234,8 kwp** con 1764 moduli da **700 W**
- n°1 isole da **1.274 kwp** con 1820 moduli da **700 W**
- n°1 isola da **1.176 kwp** con 1680 moduli da **700 W**
- n°5 isola da **1.019,2 kwp** con 1456 moduli da **700 W**
- n°2 isola da **1.038,8 kwp** con 1484 moduli da **700 W**
- n°1 isola da **1.058,4 kwp** con 1512 moduli da **700 W**

Il numero di convertitori statici utilizzati sarà pari a **18**, ossia due per ogni cabina di campo, 10 per il campo "A" e 8 per il campo "B". Ogni isola avrà un unico convertitore statico dimensionato in base alla potenza di ingresso e sono il 1000TL B360 della INGECON SUN per il campo A e l'830TL B300 della INGECON SUN per il campo B. Gli inverter avranno potenza nominale d'ingresso di **1.270 kWp** e **1.081 kWp**, rispettivamente per il campo "A" e il campo "B".

Le protezioni a salvaguardia di ciascun convertitore saranno poste sia in Quadri DC che in Quadri AC. Da quest'ultimo con cavi opportunamente dimensionati si alimenterà il primario di un trasformatore elevatore "triangolo-stella" 360 V/36 kV e 300 V/36 kV di potenza pari a **2.500 kVA**.

3.6. CARATTERISTICHE TECNICHE DEL PROGETTO

3.6.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

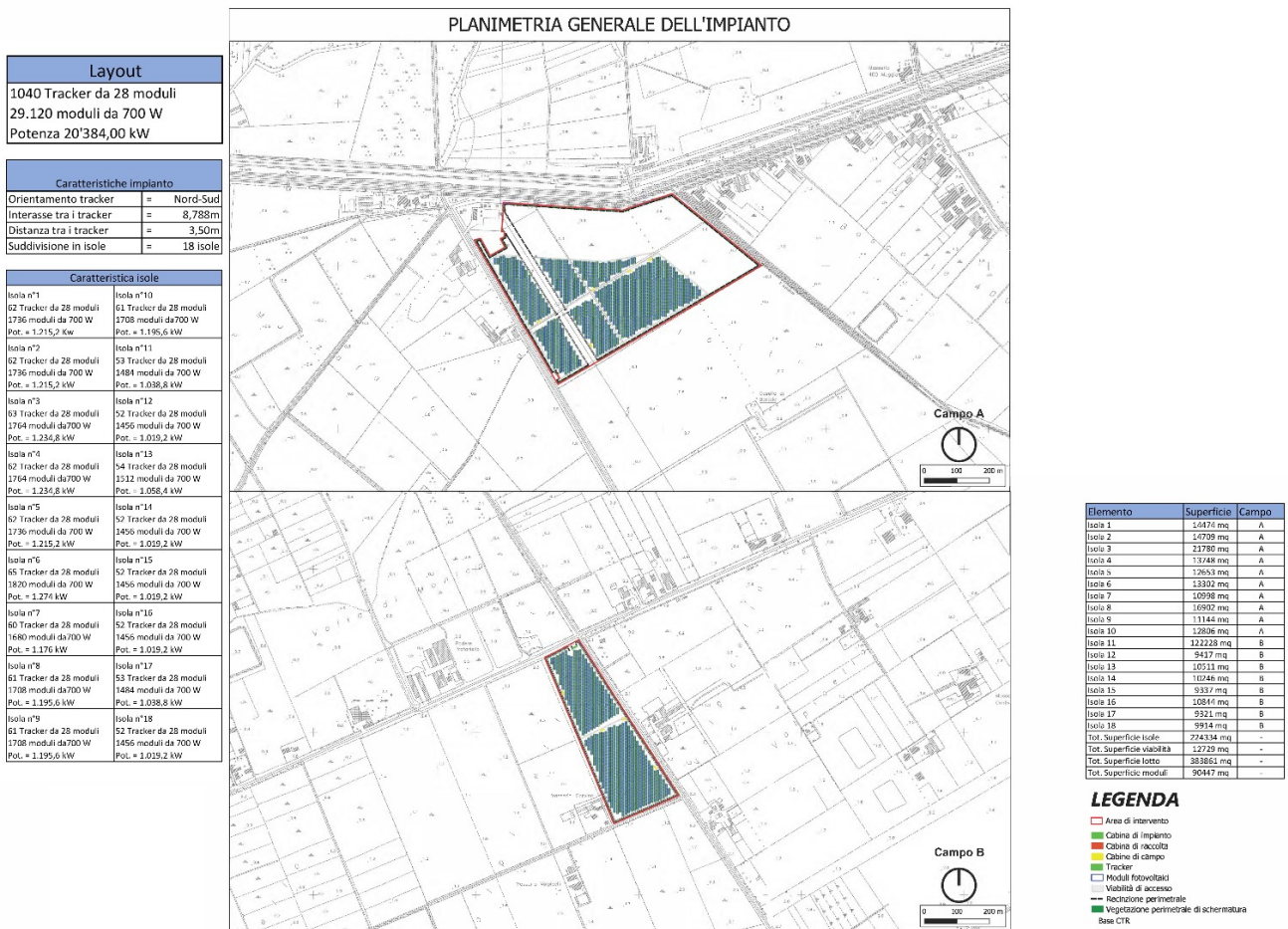


Figura 20 - Layout di Impianto

- Moduli Fotovoltaici

Il generatore fotovoltaico sarà composto da 29.120 moduli con le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale	700 Wp
Celle solari	Silicio monocristallino alta efficienza
Numero celle	132
Tensione circuito aperto VOC	50,0 V
Corrente di corto circuito ISC	17,26 A
Tensione VMP	43 V
Corrente IMP	16,28 A
Dimensioni:	2.384 x 1.303 x 35 mm
Peso	38,7 kg
Materiale	EVA

Tabella 10 - Dati moduli fotovoltaici

La **potenza complessiva** da raggiungere sarà di $29.120 \times 700 \text{ Wp} = \mathbf{20.384.000 \text{ Wp}}$.

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter. I moduli saranno forniti di diodi di by-pass. Ogni stringa di moduli sarà munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc. La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici sarà messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

- Strutture di sostegno dei moduli

Le strutture di sostegno dei moduli fv saranno del tipo tracker monoassiale 0° tilt single-axis sui quali alloggeranno n. 28 moduli posizionati su due file. Il piano dei moduli ha inclinazione variabile diurna (*daily tracking*) rispetto all'orizzontale di +/-55 °. Le strutture a supporto dei moduli saranno in acciaio zincato a caldo ed ancorata al terreno tramite infissione diretta nel terreno ad una profondità idonea a sostenere l'azione del vento.

L'interasse tra i tracker, dimensionato per minimizzare gli ombreggiamenti è di 8,3 metri.

- Inverter

Il gruppo di conversione è composto da un convertitore statico (Inverter) per ogni isola, per un totale di 18 convertitori con potenza nominale d'ingresso di **1.270 kWp** e **1.081 kWp**, rispettivamente per il campo "A" e il campo "B".


	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

I convertitori c.c./c.a. utilizzati sono idonei al trasferimento della potenza dal campo fotovoltaico alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza. I valori della tensione e della corrente di ingresso di queste apparecchiature sono compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita sono compatibili con quelli della rete alla quale viene connesso l'impianto.

I convertitori opereranno in modo completamente automatico in modo da far lavorare l'impianto sempre nelle condizioni di massima resa, anche durante i periodi di basso irraggiamento (alba e tramonto).

Tabella 11 - Dati convertitori statici

	830TL B300	1000TL B360	1070TL B385	1110TL B400	1140TL B410
Input (DC)					
Recommended PV array power range ⁽¹⁾	841 - 1,081 kWp	1,010 - 1,297 kWp	1,080 - 1,387 kWp	1,122 - 1,441.1 kWp	1,150 - 1,477 kWp
Voltage Range MPP ⁽²⁾	440 - 820 V	524 - 820 V	560 - 820 V	580 - 820 V	595 - 820 V
Maximum voltage ⁽³⁾	1,050 V				
Maximum current	2,000 A				
N° inputs with fuse holders	5 up to 15 (up to 12 with the combiner box)				
Fuse dimensions	63 A / 1,000 V to 630 A / 1,000 V fuses (optional)				
Type of connection	Connection to copper bars				
Number of power blocks	1				
MPPT	1				
Max. current at each input	From 40 A to 410 A for positive and negative poles				
Inputs protection					
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)				
DC switch	Motorized DC load break disconnect				
Other protections	Up to 15 pairs of DC fuses (optional) / Insulation failure monitoring / Anti-islanding protection / Emergency pushbutton				
Output (AC)					
Power @35 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	831.4 kVA / 765 kVA	997.7 kVA / 918 kVA	1,066.9 kVA / 981.8 kVA	1,108.5 kVA / 1,020 kVA	1,136.2 kVA / 1,045.5 kVA
Current @35 °C / @50 °C ⁽⁴⁾	1,600 A / 1,472 A				
Rated voltage ⁽⁵⁾	300 V IT System	360 V IT System	385 V IT System	400 V IT System	410 V IT System
Frequency	50 / 60 Hz				
Power Factor adjustable	Yes, 0-1 (leading / lagging)				
THD (Total Harmonic Distortion) ⁽⁶⁾	<3%				
Output protections					
Overvoltage protections	Type II surge arresters (type I+II optional)				
AC breaker	Motorized AC circuit breaker				
Anti-islanding protection	Yes, with automatic disconnection				
Other protections	AC short circuits and overloads				
Features					
Maximum efficiency	98.7%	98.9%			
Euroefficiency	98.3%	98.5%	98.6%		98.5%
Max. consumption aux. services	4,700 W (25 A)				
Stand-by or night consumption ⁽⁷⁾	60 W				
Average power consumption per day	2,000 W				
General Information					
Operating temperature	-20 °C to +65 °C				
Relative humidity (non-condensing)	0 - 100%				
Protection class	IP54 (IP56 with the sand trap kit)				
Corrosion protection	CSH				
Maximum altitude	4,500 m (for installations beyond 1,000 m, please contact Ingeteam's solar sales department)				
Cooling system	Air forced with temperature control (230 V phase + neutral power supply)				
Air flow range	0 - 7,800 m ³ /h				
Average air flow	4,200 m ³ /h				
Acoustic emission (100% / 50% load)	<66 dB(A) at 10m / <54.5 dB(A) at 10m				
Marking	CE				
EMC and security standards	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 62109-1, EN 62109-2, IEC62103, EN 50178, FCC Part 15, AS3100				
Grid connection standards	IEC 62116, Arrêté 23-04-2008, CEI 0-16 Ed. III, Tema A68, G59/2, BDEW-Mittelspannungsrichtlinie.2011, P.O.12.3, South African Grid code (ver 2.6), Chilean Grid Code, Ecuadorian Grid Code, Peruvian Grid code, Thailand PEA requirements, IEC61727, UNE 206007-1, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, IEEE 1547, IEEE1547.1, GGC&CGC China, DEWA (Dubai) Grid code, Jordan Grid Code, RETIE Colombia				

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

- Trasformatore

L'impianto agro – fotovoltaico è suddiviso in diciotto isole, in ogni cabina alloggeranno n. 2 inverter con relativo quadro di parallelo. Le protezioni a salvaguardia di ciascun convertitore saranno poste sia in Quadri DC che in Quadri AC.

Da quest'ultimo con cavi opportunamente dimensionati si alimenterà il primario di un trasformatore elevatore "triangolo-stella" 700 V/36 kV e 300 V/36 kV di potenza pari a 2500 kVA (vedi tabella allegata).

Tipologia trasformatore	In resina
Potenza nominale	2.500 kVA
Numero fasi	3
Frequenza	50 Hz
Tensione primaria	36.000 V
Regolazione primario (%)	±2x2,5
Gruppo vettoriale	Dyn11
Materiale avvolgimento I*/II*	Triangolo/Stella

Tabella 12 – Dati Trasformatore

- Cabina di campo

Localizzate in maniera omogeneamente distribuita nel parco rispetto alle relative isole, saranno posizionate le 9 cabine di campo.

Sono fondamentali per la trasformazione dell'energia elettrica da continua ad alternata, grazie agli inverter e per l'innalzamento della tensione da bassa a alta, grazie ai trasformatori. Saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. L'apparato avrà le dimensioni indicative riportate negli elaborati grafici e sarà posato su un basamento in calcestruzzo di adeguate dimensioni. Le cabine saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai campi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dai quadri di campo che a loro volta raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie. Per ognuna delle cabine è indicativamente prevista la realizzazione di un impianto di ventilazione naturale che utilizzerà un sistema di griglie posizionate nelle pareti in due differenti livelli e un impianto di condizionamento e/o di ventilazione forzata

adeguato allo smaltimento dei carichi termici introdotti nel locale dalle apparecchiature che entrerà in funzione nel periodo di massima temperatura estiva. All'interno del sistema saranno presenti:


- Trasformatore BT/AT;
- Quadro di parallelo in bassa tensione per protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore;
- Interruttori di alta tensione;
- Quadri servizi ausiliari;
- Sistema di dissipazione del calore;
- Dotazioni di sicurezza;
- UPS per servizi ausiliari;
- Rilevatore di fumo;
- Sistema centralizzato di comunicazione con interfacce
- Inverter
- Quadri in AC
- Quadri in DC
- Dispositivi di sicurezza.

La cabina di campo presenta due locali importanti:

- 1) Locale inverter, dove la corrente passa da continua ad alternata
- 2) Locale trasformatori, dove la tensione viene elevata.

Nel locale inverter ciascun convertitore statico verrà collegato al quadro di parallelo inverter, collocato nello scomparto di bassa tensione nelle cabine di trasformazione nel locale, equipaggiato con dispositivi di generatore (interruttori automatici di tipo magnetotermico o elettronici a controllo di massima corrente e cortocircuito) per ciascuna linea inverter e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per mezzo del quale verrà effettuato il collegamento con l'avvolgimento BT del trasformatore elevatore.

I locali di trasformazione sono della tipologia plug-and-play, pre-assemblati in fabbrica, trasportabile in sito pronte per essere installate e rappresentano una soluzione funzionale con un considerevole risparmio di tempo e di costi, dal momento che vengono fornite in campo già assemblate sia meccanicamente che elettricamente, nonché rapidità e facilità nella fase di smontaggio a fine vita utile dell'impianto. Le principali caratteristiche dei locali di trasformazione sono: trasformatori 360 V (BT) /36 kV e 300 V (BT)/36 kV con potenza 2500 kVA (Vcc% 6%, ONAN, Dy11, IP54), quadro a 36 kV conformi alla norma IEC 62271 isolati in gas sigillato ermeticamente a semplice manutenzione, quadro BT con interruttori e fusibili di protezione. All'interno di ciascun locale di trasformazione è predisposto un quadro elettrico a 36 kV, cella di arrivo linea e cella di protezione con un interruttore automatico con protezione 50, 50N, 51 e 51N per la protezione dei montanti 36 kV di alimentazione

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

dei trasformatori, un sezionatore di linea sotto carico interbloccato con un sezionatore di terra, eventuali gruppi di misura dell'energia prodotta.

- Cabina d'impianto o raccolta

Dalle cabine di campo, dopo l'elevazione di tensione, l'energia è convogliata, tramite linee costituite da cavi interrati e posati a trifoglio entro trincee nella cabina d'impianto, per il campo A o di raccolta, per il campo B. La tensione è pari a 36 kV. Le dimensioni minime della cabina sono 16*4*2,45 m³, dove 2,45 è l'altezza. Essa è localizzata in prossimità della recinzione.

Nella cabina di raccolta sono presenti i seguenti componenti:

- Quadro generale
- Quadri servizi ausiliari;
- Sistema di dissipazione del calore;
- Dotazioni di sicurezza;
- UPS per servizi ausiliari;
- Rilevatore di fumo;
- Sistema centralizzato di comunicazione con interfacce
- Dispositivi di sicurezza
- Computer per il monitoraggio.
- Deposito per componenti di scorta, come moduli FV o inverter.

Per questo motivo la cabina di impianto ha almeno due locali.

- Cavi in alta tensione

I cavi in AT all'interno dell'impianto FV, vanno dai trasformatori della cabina di campo fino alla cabina di raccolta, disposta perimetralmente al campo A, e da questa, mediante cavidotto in AT 36 kV, alla cabina di impianto, disposta perimetralmente al campo B, inoltre è previsto un cavidotto in AT 36 kV dalla cabina di impianto fino alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da collegare in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Garigliano ST - Patria".

Per il collegamento dai trasformatori alla cabina di impianto verranno utilizzati una terna di cavi **RG16H1OZR12** da **70 mm²** (3x70) 26/45 kV. Questi cavi saranno interrati a **trifoglio** per minimizzare gli effetti elettromagnetici.

L'elettrodotta, che va dalla cabina di impianto allo stallo della futura stazione elettrica, sarà interrato e sarà costituito da una doppia terna di cavi in alluminio da **3x2x185 mm²** **26/45 kV**. I cavi saranno interrati a **trifoglio**, per minimizzare gli effetti elettromagnetici.

Come già riportato nei precedenti paragrafi l'impianto fotovoltaico sarà connesso tecnicamente in antenna alla sezione 36 kV di una stazione elettrica RTN di nuova realizzazione. La connessione a partire dall'area di impianto avverrà attraverso una linea in cavo interrato di lunghezza pari a circa 12,27 km in arrivo alla stazione Terna, all'interno di una cabina di raccolta, costituita da un dispositivo generale ed un dispositivo di interfaccia e tutti gli apparati di gestione e controllo dell'impianto fotovoltaico ridondanti rispetto a quelli presenti internamente all'area di impianto fotovoltaico (cabina generale 36 kV di impianto). All'interno della sezione 36 kV della nuova stazione Terna verrà predisposta una cella 36 kV per la connessione dell'impianto fotovoltaico in oggetto. I gruppi di misura sono di proprietà del distributore e devono essere installati in apposito locale contatori all'interno della cabina di impianto; la misura fiscale sarà eseguita in corrispondenza del quadro 36 kV posto in cabina di raccolta.

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,4 m; il tipologico di posa di riferimento sarà il seguente.

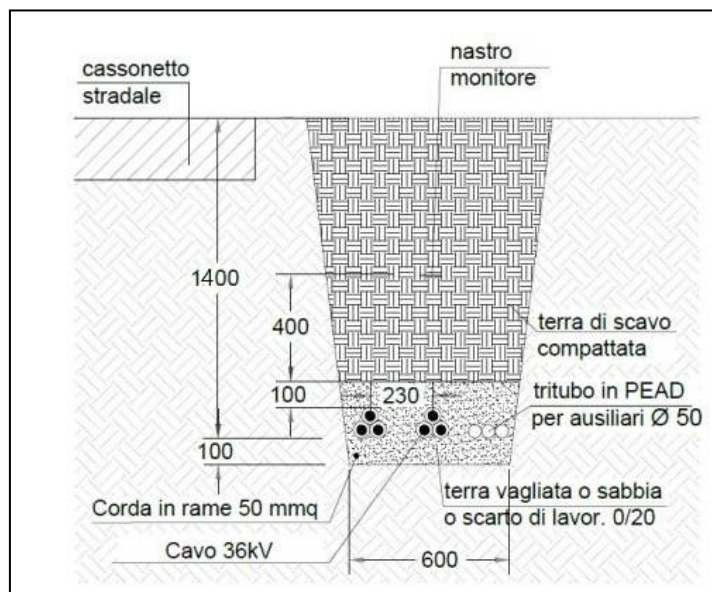


Figura 21 – Tipologia di posa cavi AT

All'interno dello stesso scavo sarà predisposto un tritubo, quale predisposizione per il passaggio della fibra ottica per la trasmissione dei dati di impianto. Tale tipologico ha carattere puramente indicativo; si dovrà valutare nelle successive fasi l'utilizzo di una protezione meccanica integrativa a protezione delle terre e un eventuale ulteriore distanziamento tra le linee 36 kV e le linee dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

Saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da lastre di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

L'elettrodotto a 36 kV sarà costituito da 2 * 3 conduttori elicoidali di alluminio di sezione pari a 3x1x185 mm² 26/45 kV.

Si è deciso, per motivi di produzione che dalla cabina di raccolta, partiranno due terne a 36 kV, che poi si congiungeranno in prossimità della stazione elettrica.

Il cavo verrà fornito in bobine con pezzatura da 500 m circa. Poiché l'elettrodotto avrà una lunghezza di circa 16.500 m si prevede l'esecuzione all'incirca di 33x2 giunzioni intermedie.

Le caratteristiche principali dei cavi **RG16H1OZR12** sono:

Non propagazione della fiamma;

Senza piombo.

Caratteristiche costruttive

Conduttore: rame rosso, formazione rigida compatta, classe 2.

Semiconduttivo interno: estrusa.

Isolamento: Isolamento in HEPR di qualità G16.

Semiconduttivo esterno: estrusa, pelabile a freddo.

Schermatura: nastri di rame rosso avvolti.

Guaina esterna: miscela a base di PVC, qualità R12.

Colore: Rosso

Riferimento normativo

Costruzione e requisiti: IEC 60502 | CEI 20-13

Propagazione della fiamma: secondo normative CEI EN 60332-1-2

Misura delle scariche parziali: CEI 20-16 | IEC 60885-3

Caratteristiche funzionali

26/45 kV

Temperatura massima di esercizio: +90°C

Temperatura minima di esercizio: -15°C (*in assenza di sollecitazioni meccaniche*)

Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Massimo sforzo di trazione consigliato: 60 N/mm² di sezione del rame

Raggio minimo di curvatura consigliato: 16 volte il diametro del cavo.

Temperatura minima di posa: 0°C

- Cavi in bassa tensione

Il collegamento tra i capi delle stringhe e la cassette di stringa sarà realizzato con cavi con conduttore in rame elettrolitico stagnato, aventi alta resistenza agli agenti atmosferici, all'umidità e ai raggi UV, con elevato range di temperatura di esercizio di isolamento, in HEPR 120°C e guaina di protezione EVA 120°C (tipo **FG21M21**) denominati "solari" di sezione **16 mm²**, tenuto conto della distanza di ciascuna stringa dal relativo quadro di parallelo e della necessità di limitare le perdite nei cavi. Tale collegamento avverrà grazie a coppie maschio-femmina di connettori, tipo MultiContact - MC4, e i cavi solari scorreranno in canaline metalliche poggiate adeguatamente sui profili metallici lungo tutta la struttura fino a scendere poi in un tratto discendente della canalina lungo uno dei profili verticali fino al pozzetto posizionato nelle vicinanze della struttura, da dove proseguiranno in tubo corrugato a doppia parete, fino a giungere allo string box.

Per il collegamento in BT in CC dagli string box all'inverter si utilizzano i cavi unipolari **FG21M21** da **95 mm²**, i cavi saranno interrati.

Per il collegamento in BT in CA dagli inverter ai trasformatori, si utilizzano i cavi **ARG7R**, tripolari da **150 mm²**. Poiché a ogni trasformatore saranno collegati due inverter, prima del collegamento è necessario realizzare un parallelo dei cavi provenienti dai convertitori CC/CA. La distanza tra gli inverter e i trasformatori è minima.

In genere lungo i cavidotti interrati verranno posizionati altri pozzetti rompi-tratta per favorire l'infilaggio dei cavi.

- Impianto di messa a terra (MAT)

L'impianto di terra sarà unico per tutta l'area del campo fotovoltaico, ad esso dovranno essere connessi tutti i conduttori che realizzano la messa a terra di funzionamento (scaricatori e sistemi per la protezione contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche), l'impianto di terra dovrà essere eseguito in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- efficienza garantita nel tempo;
- dispersione delle correnti di guasto senza subirne danni.

L'impianto comprenderà, infine, la rete dei conduttori di protezione, installati negli stessi condotti dei cavi di fase ed estesa a tutti gli utilizzatori.

L'impianto di terra viene realizzato sotto forma di conduttore circolare chiuso, integrato con dei picchetti di messa a terra. Il conduttore circolare, infatti, limita la tensione di un fulmine. I picchetti di terra, invece, garantiscono un valore di resistenza di terra ancora più contenuto e costante per l'intero impianto di messa a terra.

L'impianto di terra dovrà essere coordinato in modo opportuno per evitare, in caso di guasto sulle apparecchiature in AT, il trasferimento di elevate tensioni totali di terra che, attraverso il PE, si potrebbero propagare alle masse e alle masse estranee dell'impianto utilizzatore.

Un buon livello di sicurezza sia all'interno sia all'esterno dell'impianto la si ottiene contenendo le tensioni di passo e di contatto con particolari accorgimenti atti a ridurre i gradienti di potenziale nel terreno e a garantire una efficiente equipotenzialità tra le masse e le masse estranee.

La cabina elettrica deve essere dotata di un impianto di terra conforme alle Norme CEI 64-8; le masse estranee facenti parte della cabina devono essere collegate all'impianto di terra secondo le prescrizioni della Norma CEI EN 61936 e CEI EN 50522.

L'impianto disperdente sarà realizzato al di sotto del vano cabina mediante la realizzazione di una maglia di terra realizzata con treccia di rame nudo da 35mmq e 50mmq. I conduttori saranno fissati mediante morsetti a pettine.

Nei 4 vertici, e comunque ad una distanza minima di 1 metro, sarà posato un dispersore del tipo in acciaio o ramato di sezione minima superiore ai sensi della norma (CEI 99-3):

$$A = \frac{1}{K} \sqrt{I^2 t}$$

dove:

- A = sezione minima del dispersore in mm²;
- I = corrente che percorre l'elemento in considerazione (in ampere);
- t = tempo di eliminazione del guasto (in secondi);
- k = è un coefficiente che nel caso generale vale 78 A mm^{-2s}1/2 per dispersori in acciaio.

L'impianto di terra, in presenza della corrente di guasto IG (fornita dal Distributore) non deve presentare in nessun punto, sia interno che esterno alla cabina, una tensione di passo e di contatto superiore al valore di tensione specificato nelle Norme CEI assunto in relazione al tempo di intervento delle protezioni. In sede di collaudo dovrà essere effettuata una misura della tensione di passo e di contatto secondo il dettato della Norma CEI 64-8 al fine di verificare il corretto dimensionamento della rete di terra.

L'impianto fotovoltaico sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra. Le stringhe saranno, costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni.


Deve essere prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete; tale separazione può essere sostituita da una protezione sensibile alla corrente continua solo nel caso di impianti monofase.

Soluzioni tecniche diverse da quelle sopra suggerite, sono adottabili, purché nel rispetto delle norme vigenti e della buona regola dell'arte.

Ai fini della sicurezza, se la rete di utente o parte di essa è ritenuta non idonea a sopportare la maggiore intensità di corrente disponibile (dovuta al contributo dell'impianto fotovoltaico), la rete stessa o la parte interessata dovrà essere opportunamente protetta.

La struttura di sostegno verrà regolarmente collegata all'impianto di terra opportunamente predisposto.

Da notare che, per tempi di interruzione del guasto non superiori a 1 s e con correnti di guasto non superiori a 2500 A, è sufficiente la sezione minima in rame di 16 mm², prescritta dalle Norme. Tutto ciò porta a concludere che nel caso di cabine alimentate con linee in AT isolate è sufficiente utilizzare per i conduttori di terra le sezioni minime prescritte dalle Norme, con la sola eccezione per il conduttore che collega il trasformatore al PE che può essere percorso da correnti IG che dipendono dalla U0 e dall'impedenza dell'anello di guasto ($IG=U0/ZS$). Tutte le parti metalliche accessibili delle macchine, delle apparecchiature, e della struttura suscettibili di entrare in contatto con elementi in tensione in seguito a guasti o di introdurre il potenziale di terra devono essere collegate al dispersore normalmente per mezzo di una sbarra che funge da collettore.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

3.6.2. OPERE CIVILI

- Recinzione

Il progetto prevede la realizzazione di una recinzione perimetrale a delimitazione dell'area di installazione dell'impianto; la recinzione sarà formata da rete metallica a pali battuti.

In dettaglio, si prevede di realizzare una recinzione di tutta l'area di impianto e delle relative pertinenze. Si prevede di mantenere una distanza degli impianti dalla recinzione medesima, quale fascia di protezione e schermatura, di cui opere di mitigazione e di viabilità perimetrale.

Ad integrazione della recinzione di nuova costruzione è prevista l'installazione di cancelli carrabili per un agevole accesso all'area d'impianto. Il cancello d'ingresso sarà realizzato in acciaio zincato, sorretto da pilastri in scatolare metallico. Le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. In fase esecutiva sarà considerata la possibilità di dotare il cancello di azionamento elettrico.

La **distanza minima** tra le strutture di sostegno dell'impianto e la recinzione perimetrale del CFV è pari a **2,5 m**. Tale distanza, considerata la disposizione del layout, in alcuni punti può essere maggiore. Tale distanza, entro la recinzione, sarà occupata lungo l'intero perimetro di impianto dalla viabilità interna per una larghezza pari a **2,5 m**. La fascia di mitigazione, invece, si colloca in posizione esterna rispetto alla recinzione ed ha una larghezza effettiva pari a circa **5 m**, considerando le varie essenza vegetali da impiantare che, come dichiarato nella relazione specialistica, garantiranno la schermatura e la riduzione dell'impatto visivo. La recinzione sarà comunque posta ad una distanza di circa **5 m dal limite di proprietà**, rispettando il limite minimo della distanza dai confini e riducendo l'indice di occupazione dell'opera.

- Sistema di illuminazione

Il sistema di illuminazione del CFV sarà collegato alla sensoristica anti-intrusione del sistema di videosorveglianza, per cui non risulterà sempre attivo ma entrerà in funzione solo nel caso di accessi non autorizzati. L'impianto di illuminazione sarà costituito da 2 sistemi:

- illuminazione perimetrale: sarà realizzato un impianto di illuminazione coordinato con l'impianto per la videosorveglianza con lampade poste nelle immediate vicinanze delle telecamere e quindi sulla sommità dei pali.

- illuminazione esterna cabine di trasformazione e di impianto: saranno inserite delle lampade in corrispondenza delle cabine di trasformazione e di impianto per l'illuminazione delle piazzole per manovre e sosta.

- Viabilità di servizio

Le opere viarie saranno costituite da una regolarizzazione di pulizia del terreno, dalla successiva compattazione e rullatura del sottofondo naturale, dalla fornitura e posa in opera di materiale inerte opportunamente costipato per uno spessore di pochi centimetri, poiché si tratta di arterie viarie dove sovente transitano cavi in cavidotto. I cavidotti saranno differenziati a seconda del percorso e del cavo che accoglieranno. Si prevede la realizzazione di una strada sterrata per l'ispezione dell'area di impianto lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

- Cabine prefabbricate

I manufatti saranno costituiti da struttura autoportante completamente realizzata e rifinita nello Stabilimento di produzione del Costruttore. Saranno conformi alle norme CEI ed alla legislazione in materia. L'armatura interna del fabbricato dovrà essere totalmente collegata elettricamente per creare una gabbia di Faraday a protezione dalle sovratensioni di origine atmosferica ed a limitazione delle tensioni di passo e contatto.

- Scavi

Sono considerati scavi le lavorazioni occorrenti per:

- Scotico;
- Livellazione superfici;
- Scavi e riporti di regolarizzazione;
- Apertura della sede stradale e dei piazzali e delle eventuali pertinenze secondo i disegni di progetto e le particolari prescrizioni che può dare la Direzione Lavori in sede esecutiva;
- Formazione dei cassonetti, per far luogo alla pavimentazione del sottofondo stradale;
- Scavi di predisposizione fondazioni;
- Scavi per realizzazione sistemi di drenaggio.

In merito alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, prima dell'inizio dei lavori di installazione, sarà realizzato uno scotico superficiale con appositi mezzi meccanici. Il materiale derivante dallo scotico

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

sarà riutilizzato in sito attraverso uno spandimento uniforme. La successiva fase di rullatura e compattazione consentirà di riottenere i medesimi profili iniziali.

Il materiale ottenuto dallo scavo per la realizzazione dei cavidotti BT e AT interni al sito sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo stesso per una percentuale di circa l'85%; la restante parte sarà utilizzata nell'impianto per rimodellamenti puntuali. La eventuale parte eccedente sarà sparsa uniformemente su tutta l'area del sito a disposizione, per uno spessore limitato a pochi centimetri, mantenendo la morfologia originale dei terreni.

Dunque, si prevedono spostamenti di materiale all'interno delle aree di cantiere per la regolarizzazione del terreno interessato alle opere di progetto con scavi per l'alloggiamento dei cavidotti interrati e per la posa delle cabine prefabbricate, e paleggio interni alle aree di intervento, fino alle quote di progetto, incluso il trasporto e la successiva sistemazione e compattazione.

- Regimentazione delle acque

L'impianto fotovoltaico si compone di strutture del tipo tracker monoassiali ad inseguimento solare, sollevate dal piano campagna, infisse puntualmente a terra. Di conseguenza, l'impianto fotovoltaico non potrà comportare una modifica dell'uso del suolo e dunque del coefficiente di deflusso. Durante la manifestazione di un evento meteorico, le acque, in caduta sull'area dell'impianto fotovoltaico, defluiranno sulla superficie del generico pannello e raggiungeranno il terreno. Ciò detto, è possibile ritenere che la realizzazione del progetto non influirà sull'attuale regime idrologico dell'area e dunque non si ritiene necessario prevedere delle specifiche opere per lo smaltimento delle acque di pioggia. Durante la fase di esercizio dell'Impianto Fotovoltaico, vista la tipologia di installazione scelta, ovvero pali infissi in acciaio, non si ha alcuna significativa modifica del naturale deflusso delle acque: la morfologia del suolo e la composizione del soprassuolo vegetale non vengono alterati. Le acque meteoriche che interesseranno l'area di impianto e delle sue opere connesse, sono definibili di ruscellamento superficiale, ai sensi dell'art. 4.1 del regolamento n° 6 del 24.09.2013 della Giunta Regionale della Campania, ovvero, acque che colano dalle superfici adibite a tetto e/o che defluiscono lungo le aree esterne pertinenziali alle aree di sedime della stazione elettrica di utenza e, pertanto, non rientrano nella fattispecie delle acque reflue e né tantomeno vengono convogliate in un corpo idrico superficiale.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

Le cabine di campo e di impianto sono manufatti prefabbricati di modeste dimensioni, pertanto puntuali, non capaci di influire sul regime idrologico dell'area. Non si ritiene, dunque, prevedere delle specifiche opere di smaltimento delle acque di pioggia.

Ciò nonostante, è possibile ipotizzare che in fase esecutiva, rilevando la necessità di mantenimento delle condizioni di "equilibrio idrogeologico" preesistenti, si possano prevedere delle scoline a geometria trapezoidale realizzando un'adeguata rete drenante che defluisca verso il canale confinante.

Si precisa che la pulizia dei pannelli, fondamentale per assicurare una buona efficienza di conversione dell'energia solare catturata, sarà effettuata semplicemente con acqua, senza detersivi, con frequenza semestrale, in ragione di circa 145.6 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno, con ausilio di autobotte affidando il servizio a ditte specializzate. La pulizia dei pannelli ha lo scopo di eliminare il deposito di sporcizia, derivante da polveri, pollini, escrementi di volatili e sporco generico che inibisce parte delle performance potenziali dell'impianto. Il Progetto non produce, dunque, acque reflue da depurare che possono costituire un fattore di rischio per la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Considerando 29120 moduli e considerato che per la pulizia di ciascun modulo è necessario un quantitativo di acqua pari a 2.5 l si stima che per ogni lavaggio siano necessari circa 72,8 mc di acqua. Ipotizzando 2 lavaggi all'anno per 30 anni di vita utile dell'impianto complessivamente lo scarico di acqua al suolo ammonterà a circa 4.368 mc.

In considerazione di quanto sopra citato e della zona agricola di ubicazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, la pulizia dei pannelli non sarà causa di criticità ambientali e idriche.

3.7. RIPRISTINO LUOGO FINE VITA IMPIANTO

La durata di un impianto fotovoltaico si aggira intorno ai 25-30 anni, con un decadimento della produttività nel tempo piuttosto limitato (calo medio di produttività: circa 10-15% dopo 10 anni, 15- 20% dopo 20 anni, fino a 25-30% dopo 30 anni). Una volta terminata l'attività di produzione di energia elettrica, l'impianto sarà smantellato in ogni sua parte con la rimozione dei pannelli fotovoltaici e dei loro supporti, delle cabine di trasformazione elettrica, della recinzione metallica e di ogni altro manufatto presente nell'area dell'impianto. Per le cabine sarà sufficiente rimuovere i prefabbricati e le piastre su cui vengono appoggiati ed operare il livellamento del suolo, qualora necessario.

Sarà inoltre approntata la riqualificazione del sito che, con interventi non particolarmente onerosi, potrà essere ricondotto alle condizioni ante-operam. Le fasi relative allo smantellamento dell'impianto sono:

- smontaggio dei moduli fotovoltaici, con conseguente trasporto e smaltimento;
- estrazione e smontaggio delle strutture di sostegno dal terreno, trasporto e conseguente smaltimento;
- smontaggio dei componenti elettrici delle cabine e conseguente smaltimento;
- rimozione delle cabine e delle piastre di supporto e smaltimento;
- estrazione dei cavidotti;
- eventuale sistemazione del terreno ed eventuale integrazione dello stesso laddove sia necessario;
- sistemazione del cotico erboso.

L'utilizzo di strutture portanti che non impiegano fondazioni in calcestruzzo consente il completo ripristino del suolo alla sua funzione originaria. Si procederà, inoltre, ad assicurare la separazione delle varie parti dell'impianto in base alla composizione chimica al fine di massimizzare il recupero di materiali (in prevalenza alluminio e silicio); i restanti rifiuti saranno conferiti presso impianti di smaltimento autorizzati.

Si stima che la durata delle operazioni di dismissione dell'area in oggetto sia pari a circa 2 mesi di attività, al termine dei quali viene garantito il completo ripristino dello stato dei luoghi alla condizione antecedente l'installazione dell'impianto fotovoltaico (come evidenziato nel *Piano di dismissione e ripristino* "C_049_DEF_R_16"). Le operazioni di dismissione con i relativi costi, pari a **916'793,70€**, sono descritte all'interno della *Relazione tecnica* "C_049_DEF_R_02".

3.8. FASE DI CANTIERE

I lavori di realizzazione del progetto hanno una durata massima prevista pari a circa 15 mesi. Tale durata sarà condizionata dall'approvvigionamento delle apparecchiature necessarie alla realizzazione dell'impianto (Principalmente Cabine di campo, Moduli Fotovoltaici e Tracker Monoassiali).

Le operazioni preliminari di preparazione del sito prevedono la verifica dei confini e il tracciamento della recinzione. Sulla base del progetto esecutivo, saranno tracciate le posizioni dei singoli pali di sostegno dei Tracker che saranno posti in opera attraverso opportune macchine operatrici (Battipalo). Successivamente all'infissione dei pali potranno essere montate le strutture degli Inseguitori Monoassiali. Si avvieranno, in seguito, le attività di piantumazione previste come opere di mitigazione ambientale.

Sarà, poi, realizzato lo scavo del tracciato dei cavidotti e delle solette per la posa delle cabine di campo, di raccolta e impianto.

Le ulteriori fasi prevedono, a meno di dettagli da definire in fase di progettazione esecutiva, il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al campo e la ricopertura dei tracciati, nonché la posa delle cabine di impianto e dei Locali Tecnici di Monitoraggio e Controllo nonché il montaggio degli impianti ausiliari (Videosorveglianza, Illuminazione Perimetrale e sistema di allarme).

Si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito di materiali e il posizionamento dei baraccamenti di cantiere.

L'accesso al sito avverrà utilizzando la esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere. A installazione ultimata, il terreno verrà lasciato allo stato naturale. Per le lavorazioni descritte è previsto un ampio ricorso a manodopera e ditte locali.

Di seguito si riporta una lista sequenziale delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione:

- 1) Preparazione del sito ed allestimento del cantiere;
- 2) Opere di mitigazione ambientale;
- 3) Fornitura e posa in opera delle strutture di supporto dei moduli;

- 4) Fornitura e posa in opera dei moduli fotovoltaici;
- 5) Realizzazione collegamenti elettrici;
- 6) Realizzazione scavi e posa in opera dei pozzetti;
- 7) Rinterro degli scavi con compattazione;
- 8) Scavo e realizzazione opere di fondazione;
- 9) Fornitura e posa in opera dei box prefabbricati;
- 10) Scavo a sezione obbligata per realizzazione elettrodotto;
- 11) Rinterro con materiale di risulta;
- 12) Installazione impianto di videosorveglianza;
- 13) Fornitura e posa in opera di recinzione perimetrale;
- 14) Smobilizzo cantiere

3.9. FASE DI GESTIONE E DI ESERCIZIO

La gestione dell'impianto comprenderà le seguenti lavorazioni, alcune delle quali durante l'arco dell'anno avranno cadenza regolare e ripetitiva, altre varieranno col variare delle le esigenze stagionali e/o meteorologiche, altre ancora presenteranno un carattere di continuità:

- attività di controllo e vigilanza dell'impianto che si protrarrà per l'intero arco della giornata (24 ore) tramite la verifica a vista diretta e/o con l'ausilio di sistemi integrati di sorveglianza e di informatizzazione (video-sorveglianza, controllo remoto, sistemi automatici di allarme, ecc.);
- monitoraggio giornaliero della funzionalità tecnica e produttiva dell'impianto;
- controllo visivo e verifica dei componenti elettrici costituenti l'impianto, sia per quello che concerne la produttività che la protezione;
- pulizia dei moduli (o pannelli) ogni qualvolta le condizioni climatico-atmosferiche lo dovessero richiedere (successivamente a precipitazioni piovose ad alta concentrazione di fanghi e sabbie o nei periodi particolarmente siccitosi e polverosi), tramite lavaggio da effettuarsi con ausilio di botte irroratrice (carro botte trainato da trattore a ruote) al fine di garantire la pressione necessaria (almeno 10 bar) in grado di asportare le impurità sugli specchi. Per il lavaggio non verranno usati additivi o solventi di nessun tipo;
- mantenimento del terreno con la trinciatura del manto erboso, lo sfalcio dei corridoi situati tra le due file contigue di pannelli sarà effettuato con adeguato macchinario, mentre al di sotto dei pannelli medesimi verrà utilizzato eventuale decespugliatore azionato a mano.

L'erba tranciata verrà lasciata sul terreno allo scopo di costituire un'ideale pacciamatura superficiale. Di norma, si prevedono uno o due sfalci durante l'anno da compiersi nel periodo più opportuno per non interferire con i cicli riproduttivi e con le catene alimentari della fauna selvatica presente nel comprensorio;

- monitoraggio degli effetti della presenza dell'impianto a regime.

3.10. DISMISSIONE E RIMESSA IN PRISTINO DELL'IMPIANTO

La durata massima dell'impianto oggetto di valutazione è ipotizzabile, come affermato precedentemente, in circa 30 anni e la sua dismissione sarà ovviamente rappresentata dallo smontaggio e rimozione di tutte le componenti a suo tempo impiegate per la costruzione e l'esercizio, al fine di ripristinare lo stato originale dei luoghi. Al momento, ed in prospettiva futura, il proponente allega un elaborato contenente le indicazioni di massima circa lo smontaggio ed il recupero dei materiali utilizzati (vedi "C_049_DEF_R_16 Piano di dismissione e ripristino").

Per le componenti tecnologiche (pannelli in silicio cristallino, filamenti e apparecchiature elettriche, strutture metalliche, ecc.) si prevede un riciclaggio pressoché totale. Le restanti porzioni (cabine prefabbricate, eventuali platee in conglomerato cementizio, pozzetti in cls, ecc.) saranno invece smaltite tramite il conferimento a strutture specializzate ed autorizzate. Per tali opere di smantellamento (visto la loro modestia rispetto a quella di installazione) si prevedono, a differenza di quelli ipotizzati per la costruzione, tempi notevolmente più brevi e meno impattanti sotto ogni profilo con particolare riguardo alla pressione acustica esercitata ed all'impiego di manovalanza e mezzi d'opera nel luogo (per durata e quantità).

I metodi e le specifiche operazioni di dismissione di questo impianto (parte propriamente tecnologica) andranno comunque valutati con la dovuta attenzione al momento opportuno, in virtù degli sviluppi tecnologici che si potranno registrare nel futuro.

3.10.1. MEZZI D'OPERA RICHIESTI DALLE OPERAZIONI

Le lavorazioni sopra indicate, nelle aree precedentemente localizzate, richiederanno l'impiego di mezzi d'opera differenti:

- automezzo dotato di gru;
- pale escavatrici, per l'esecuzione di scavi a sezione obbligata;

- pale meccaniche, per movimenti terra ed operazioni di carico/scarico di materiali dismessi;
- autocarri, per l'allontanamento dei materiali di risulta.

3.10.2. RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

L'ultima fase delle operazioni di dismissione consiste nel ripristino dello stato dei luoghi al fine di ricondurre il sito alle condizioni *ante operam*. I lavori di ripristino si concentreranno sul trattamento e la rimodulazione della superficie coinvolta e nel successivo inerbimento. Potrà essere opportuno intervenire sulle aree della viabilità interna di impianto con opportuni riporti di terreno e ripiantumazione del manto erboso mediante operazioni di aratura e semina.

3.11. PRODUZIONE RIFIUTI


Una gestione corretta dovrebbe puntare al recupero di tutti i rifiuti che possono essere riutilizzati o riciclati, cioè di quelli per i quali è consentita l'attività di recupero. A tale riguardo, gli obiettivi della normativa vigente in materia sono infatti:

- la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti,
- l'incentivazione al recupero, inteso come riutilizzo, riciclaggio, recupero finalizzato all'ottenimento di materia prima e recupero energetico,
- la diminuzione progressiva dello smaltimento in discarica.

In generale la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica non comporta produzione di rifiuti i quali sono limitati esclusivamente alle fasi di realizzazione e di dismissione dell'impianto FV. Dati quantitativi sui rifiuti prodotti dallo specifico cantiere in esame potranno rendersi disponibili solo in fase di progetto esecutivo. In genere, nell'ambito della realizzazione dell'impianto, la produzione di rifiuti sono dovuti ai materiali di imballaggio e di risulta, entrambi riciclabili e/o recuperabili.

La gestione dei rifiuti costituisce, in generale, una delle problematiche di rilievo in un cantiere, nel caso in esame, tuttavia, la quantità di rifiuti benché non definibile in dettaglio sarà minima. La maggior parte dei materiali utilizzati saranno pre-assemblati e gli scarti saranno soprattutto materiale di imballaggio dei moduli e delle apparecchiature elettriche.

L'impianto fotovoltaico, in fase di esercizio, non determina produzioni particolari di rifiuti in fase di esercizio e funzionamento. L'unica produzione possibile sarà quella prodotta nella fase di costruzione, gestita secondo le normative regionali di riferimento. In particolare, gli imballi delle

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

apparecchiature elettroniche saranno conferiti alla raccolta differenziata. Tutti i rifiuti derivanti dall'installazione dell'impianto, quali p.e. spezzoni di cavi, spezzoni di parti metalliche, casseri, sacchi del cemento saranno smaltiti in discarica autorizzata.

Le varie parti dell'impianto dovranno essere separate in base alla composizione chimica in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi, quali alluminio e silicio, presso ditte che si occupano di riciclaggio e produzione di tali elementi; i restanti rifiuti dovranno essere inviati in discarica autorizzata. La maggior parte delle ditte fornitrici di pannelli fotovoltaici propone al cliente, insieme al contratto di fornitura, un "Recycling Agreement", per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetri, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, ecc. ...) ed allo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio. In questa fase, il committente si assicurerà il corretto smaltimento dei materiali di risulta: tali materiali costituenti i pannelli fotovoltaici sono in gran parte recuperabili e/o riciclabili (alluminio, silicio, vetro...) e possono essere demandati ad impianti appositi per il loro riutilizzo.

4. QUADRO AMBIENTALE DI RIFERIMENTO

4.1. PREMESSA

Il capitolo seguente comprende le informazioni dello Studio di Impatto Ambientale relative alla **descrizione dei possibili effetti significativi dell'opera sull'ambiente**, sia in fase di realizzazione che in fase di esercizio e di dismissione e descrive le misure previste per evitare, prevenire o ridurre e, possibilmente, compensare i probabili impatti ambientali significativi e negativi. Il Quadro di riferimento ambientale determina, quindi, una stima degli impatti indotti dagli interventi di progetto in modo da fornire elementi valutativi circa le conseguenze ambientali della realizzazione, funzionamento e dismissione dell'opera in esame sul territorio di intervento. I fattori ambientali cui si è fatto riferimento, anche in considerazione dell'art. 5, comma 1, lett. c, del D. lgs. 152/2006, sono: l'Atmosfera; il Paesaggio; la Biodiversità; il Suolo e il sottosuolo; l'Ambiente idrico; il Patrimonio culturale; la Salute pubblica e il rischio per la popolazione; i Campi elettromagnetici; il Rumore; l'Assetto socio-economico; le possibili interazioni tra i fattori appena elencati. Per ognuna delle componenti si è valutata la significatività dell'impatto in funzione della reversibilità, della durata e della possibilità di adottare eventuali misure per evitare, prevenire, ridurre o compensare la portata dello stesso.

4.1.1. Definizione dell'area di studio

La valutazione degli impatti non può prescindere dalla definizione dell'ambito territoriale nel quale si ritiene possano verificarsi effetti significativi sull'ambiente dovuti alla realizzazione del progetto. Da questo punto di vista occorre precisare come, in funzione della componente analizzata e dell'impatto considerato, **il contesto territoriale da considerare può avere una diversa estensione**. L'estensione dell'area interessata dall'impatto sarà determinata nei successivi paragrafi, per ogni componente analizzata, in considerazione della sensibilità della risorsa da un lato e della portata dell'impatto dall'altro. In generale:

- a) **l'area di intervento o di progetto** è la definizione utilizzata per indicare la porzione di territorio sulla quale si intende realizzare il Campo FV ed il cavidotto AT interrato.
- b) **l'area di interesse, di studio, o di valutazione** è la definizione utilizzata per indicare la porzione di territorio sulla quale possono verificarsi impatti significativi sulle componenti analizzate.

Mentre l'estensione dell'area a) è definibile a priori e non subisce variazioni a seconda della componente, l'estensione dell'area b) può variare in funzione dei fattori ambientali e quindi degli impatti considerati. Tale area può essere definita come l'estensione massima di territorio entro cui l'opera progettata può produrre effetti sull'ambiente, i quali man mano che ci si allontana dell'area di intervento tendono a diminuire fino a diventare irrilevanti.

4.1.2. Metodologia di stima degli impatti


Il metodo utilizzato è basato essenzialmente sulla messa in relazione tra gli elementi costitutivi del progetto in esame con le componenti ambientali sulle quali si presume potrebbero manifestarsi elementi di perturbazione, incidenti sulle stesse da un punto di vista quali-quantitativo. Si è considerato l'impatto potenziale generale del progetto derivante dalla realizzazione dell'impianto FV e in dettaglio, ove necessario, dagli elementi costitutivi dello stesso, vale a dire: Campo FV, cabine elettriche, cavidotto AT e recinzione perimetrale.

Le componenti ambientali considerate, come accennato in precedenza, sono le seguenti:

- 1) l'Atmosfera;
- 2) l'Ambiente idrico;
- 3) il Suolo e il sottosuolo;
- 4) la Biodiversità – flora e fauna – Ecosistemi;
- 5) il Paesaggio;
- 6) il territorio e l'assetto socio-economico;
- 7) la Salute pubblica;
- 8) il Patrimonio culturale;
- 9) i Campi elettromagnetici;
- 10) il Rumore;

La stima degli impatti indotti dagli interventi di progetto ha come fine ultimo quello di fornire elementi valutativi in merito alle conseguenze ambientali della realizzazione, funzionamento e dismissione dell'opera in esame. A tale scopo, per stimare la rilevanza di ogni impatto saranno valutati i seguenti elementi:

- l'entità, l'estensione e la natura dell'impatto;
- la probabilità che si verifichi l'impatto;
- la durata, la frequenza e la reversibilità dell'impatto;
- l'effetto cumulo con altri impatti;

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

- la possibilità di ridurre l'impatto in modo efficace attraverso opportune misure di mitigazione.

Gli impatti analizzati saranno in ultima istanza associati ad ognuna delle classi riportate nella seguente tabella, a seconda delle interferenze generate sulle componenti ambientali definite in precedenza.

Tabella 13 - Classificazione degli impatti

IMPATTO	DESCRIZIONE
POSITIVO	si tratta di un'interferenza i cui effetti comportano dei miglioramenti rispetto alla condizione originaria
NULLO	si tratta di un'interferenza i cui effetti non comportano alcuna mutazione rispetto alla condizione originaria
TRASCURABILE	si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata
BASSO	si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili
MEDIO	si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile
ALTO	si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile

Le classi sono definite a partire dalla messa in relazione tra la sensibilità della risorsa ambientale interessata dall'impatto e la portata dell'impatto stesso: maggiore sarà la **sensibilità della risorsa** e/o la **portata dell'impatto** e maggiore sarà la **significatività dell'impatto** dell'opera sull'ambiente. La significatività della risorsa ambientale è stata desunta dall'analisi quali-quantitativa dello Stato di fatto, mentre la portata dell'impatto è definita a partire dalla tabella seguente:

Tabella 14 - Portata dell'impatto

Entità	Estensione	Durata	PORTATA dell'Impatto
Non rilevante	Locale	Occasionale	NULLA
Poco rilevante	Sovralocale	Temporanea	TRASCURABILE
Mediamente rilevante	Provinciale	Breve termine	BASSA
Rilevante	Nazionale	Lungo termine	MEDIA
Molto rilevante	Transfrontaliera	Permanente	ALTA

4.2. DESCRIZIONE COMPONENTI E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

4.2.1. Atmosfera

La componente ambientale "atmosfera" viene valutata attraverso i suoi due elementi caratterizzanti: qualità dell'aria e condizioni meteorologiche; il sole in particolare, costituisce ovviamente elemento fondamentale per un campo fotovoltaico.

L' **aria** determina alcune condizioni necessarie al mantenimento della vita, quali la fornitura dei gas necessari alla respirazione (o direttamente o attraverso scambi con gli ambienti idrici), il tamponamento verso valori estremi di temperatura, la protezione (attraverso uno strato di ozono) dalle radiazioni ultraviolette provenienti dall'esterno. Ne consegue che il suo inquinamento può comportare effetti fortemente indesiderati sulla salute umana e sulla vita nella biosfera in generale.

Ai fini delle valutazioni di impatto ambientale, è necessario distinguere tra le "emissioni" in atmosfera di aria contaminata da parte delle attività in progetto e l'aria a livello del suolo, dove avvengono gli scambi con le altre componenti ambientali (popolazione umana, vegetazione, fauna). Il **clima** può essere definito come l'effetto congiunto di fenomeni meteorologici che determinano lo stato medio del tempo atmosferico. Esso è innanzitutto legato alla posizione geografica di un'area (latitudine, distanza dal mare, ecc.) ed alla sua altitudine rispetto al livello del mare. I fattori meteorologici che influenzano direttamente il clima sono innanzitutto la temperatura e l'umidità dell'aria, la nuvolosità e la radiazione solare, le precipitazioni, la pressione atmosferica e le sue variazioni, il regime dei venti regnanti e dominanti. Ai fini degli studi di impatto il clima interessa in quanto fattore di modificazione dell'inquinamento atmosferico, ed in quanto bersaglio esso stesso di possibili impatti.

- Caratterizzazione meteorologica

La Campania ricade nelle zone temperate e in particolare nelle aree mediterranee. La Regione presenta delle notevoli differenze meteorologiche sul suo territorio, le zone interne essendo caratterizzate da catene montuose molto alte, risentono di un clima invernale rigido e umido; lungo le coste, al contrario, si ha un clima molto più dolce, essendo il mare una continua fonte di calore soprattutto nei mesi più freddi. Le condizioni di semi-continentalità, caratterizzate soprattutto da inverni più rigidi, sono proprie di quelle zone, come l'Irpinia, nelle quali i rilievi agiscono da barriera climatica. Le medie invernali sono, a Napoli e in genere sulla costa, di oltre 10 °C (ma non sono mancati minimi eccezionali sottozero), di 3 °C a Ariano Irpino, posto sull'Appennino sannita a 778 m

di quota; le medie estive, nelle medesime località, sono di 26 °C (con valori massimi anche di 39 °C) e di 21 °C. Più della temperatura varia la piovosità, irregolarmente distribuita nel corso dell'anno e tra zona e zona. I valori, che nelle pianure costiere si aggirano sugli 800 mm annui, decrescono però nelle conche più infossate, con minimi anche di 600 mm, ma raggiungono facilmente i 1000 mm sui rilievi. I massimi, sui 1800-2000 mm, si registrano in alcune limitate sezioni del Matese e dei monti Picentini. D'inverno sui monti si verificano non di rado precipitazioni di carattere nevoso: a volte si imbianca persino la sommità del Vesuvio. Le precipitazioni sono piuttosto irregolari: si concentrano tra novembre e gennaio mentre sono quasi inesistenti d'estate, quando assumono molto facilmente carattere di devastanti temporali.

- Qualità dell'aria


La "Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2008/50/CE, del 21 maggio 2008, relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa", ha abrogato il quadro normativo preesistente ed ha incorporato gli sviluppi in campo scientifico e sanitario e le esperienze più recenti degli Stati membri nella lotta contro l'inquinamento atmosferico. Nello specifico la Direttiva intende «evitare, prevenire o ridurre le emissioni di inquinanti atmosferici nocivi e definire adeguati obiettivi per la qualità dell'aria ambiente», ai fini della tutela della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso.

In Italia la Direttiva 2008/50/CE è stata recepita con il Decreto Legislativo 13 Agosto 2010. Quest'ultimo costituisce un testo unico sulla qualità dell'aria.

Esso contiene le definizioni di valore limite, valore obiettivo, soglia di informazione e di allarme, livelli critici, obiettivi a lungo termine. Individua l'elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio (NO₂, NO_x, SO₂, CO, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel, Mercurio, precursori dell'ozono).

Successivamente sono stati emanati il DM Ambiente 29 novembre 2012, il D. Lgs. n.250/2012, il DM Ambiente 22 febbraio 2013, il DM Ambiente 13 marzo 2013, il DM 5 maggio 2015, il DM 26 gennaio 2017 che modificano e/o integrano il Decreto Legislativo n.155/2010.

In particolare, gli allegati VII e XI, XII, XIII e XIV del D. Lgs n155/2010 riportano: i valori limite per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo, biossido di azoto, benzene, monossido di carbonio, piombo e PM₁₀; i livelli critici e le soglie d'allarme per le concentrazioni nell'aria ambiente di biossido di zolfo e ossidi di azoto; il valore limite, il valore obiettivo, l'obbligo di concentrazione

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023


dell'esposizione e l'obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione per le concentrazioni nell'aria ambiente di PM2,5; i valori obiettivo per le concentrazioni nell'aria ambiente di arsenico, cadmio, nichel e benzo (a)pirene; i valori obiettivo, gli obiettivi a lungo termine, le soglie di allarme e le soglie di informazione per l'ozono.

Si riportano, di seguito, le definizioni:

- valore limite: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, incluse quelle relative alle migliori tecnologie disponibili, al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, che deve essere raggiunto entro un termine prestabilito e che non deve essere successivamente superato;
- livello critico: livello fissato in base alle conoscenze scientifiche, oltre il quale possono sussistere effetti negativi diretti su recettori quali gli alberi, le altre piante o gli ecosistemi naturali, esclusi gli esseri umani;
- valore obiettivo: livello fissato al fine di evitare, prevenire o ridurre effetti nocivi per la salute umana o per l'ambiente nel suo complesso, da conseguire, ove possibile, entro una data prestabilita; - soglia di allarme: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per la popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di adottare provvedimenti immediati;
- soglia di informazione: livello oltre il quale sussiste un rischio per la salute umana in caso di esposizione di breve durata per alcuni gruppi particolarmente sensibili della popolazione nel suo complesso ed il cui raggiungimento impone di assicurare informazioni adeguate e tempestive;
- obiettivo a lungo termine: livello da raggiungere nel lungo periodo mediante misure proporzionate, al fine di assicurare un'efficace protezione della salute umana e dell'ambiente;
- obbligo di concentrazione dell'esposizione: livello fissato sulla base dell'indicatore di esposizione media al fine di ridurre gli effetti nocivi sulla salute umana, da raggiungere entro una data prestabilita;
- obiettivo nazionale di riduzione dell'esposizione: riduzione, espressa in percentuale, dell'esposizione media della popolazione, fissata, in relazione ad un determinato anno di riferimento, al fine di ridurre gli effetti nocivi per la salute umana, da raggiungere, ove possibile, entro una data prestabilita;

Il D. Lgs. 155/10 assegna alle Regioni e alle Province Autonome il compito di procedere alla zonizzazione del territorio (art. 3) e alla classificazione delle zone (art. 4). L'art. 5 del D. Lgs. 155/10 prescrive invece che le Regioni e le Province Autonome adeguino la propria rete di monitoraggio della qualità dell'aria alle disposizioni di legge.

La Regione Campania ha adottato un Piano regionale di risanamento e mantenimento della qualità dell'aria approvato con delibera di Giunta Regionale n. 167 del 14/02/2006 e pubblicato sul BURC

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturmo (CE)	C_049_DEF_SIA

numero speciale del 5/10/2007, con gli emendamenti approvati dal Consiglio Regionale nella seduta del 27/06/2007.

Successivamente il Piano, nelle more del suo aggiornamento, è stato integrato con:

- la Delibera della Giunta Regionale n. 811 del 27/12/2012, che integra il Piano con delle misure aggiuntive volte al contenimento dell'inquinamento atmosferico;
- la Delibera della Giunta Regionale n. 683 del 23/12/2014, che integra il Piano con la nuova zonizzazione regionale ed il nuovo progetto di rete con l'approvazione dei seguenti allegati:
 - relazione tecnica - progetto di zonizzazione e di classificazione del territorio della Regione Campania ai sensi dell'art. 3, comma 4 del D.Lgs. 155/10;
 - appendice alla relazione tecnica;
 - files relativi alla zonizzazione;
 - progetto di adeguamento della rete regionale di rilevamento della qualità dell'aria della Regione Campania;
 - cartografia.

La zonizzazione è stata eseguita sulla base delle caratteristiche demografiche, meteorologiche e orografiche regionali, della distribuzione dei carichi emissivi e dalla valutazione del fattore predominante nella formazione dei livelli di inquinamento in aria ambiente, individuando le seguenti zone:

- ZONA IT1507: agglomerato Napoli - Caserta;
- ZONA IT1508: zona costiera - collinare;
- ZONA IT1509: zona montuosa;

Il Comune di Castel Volturmo appartiene alla Zona IT1508, zona costiera – collinare.

La fonte principale di informazione di monitoraggio dell'inquinamento atmosferico è l'ARPAC (Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania). Arpac gestisce la rete di monitoraggio - attualmente in fase di adeguamento alle specifiche contenute nel progetto approvato dalla Regione Campania con DGRC n.683 del 23/12/2014. La nuova configurazione della rete prevede un incremento delle centraline di rilevamento, situate con capillarità e con maggiore densità nelle aree sensibili, in accordo con la zonizzazione e classificazione del territorio regionale approvata con medesimo provvedimento.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

Sulla base del D.Lgs 155/2010, le stazioni di monitoraggio sono classificate in base al tipo di zona ove è ubicata (urbana, periferica, rurale) e tipo di stazione in considerazione dell'emissione dominante (traffico, fondo, industria).

Tipo di zona:

- sito fisso di campionamento URBANO: sito fisso inserito in aree edificate in continuo o almeno in modo predominante;
- sito fisso di campionamento SUBURBANO (o PERIFERICO): sito fisso inserito in aree largamente edificate in cui sono presenti sia zone edificate, sia zone non urbanizzate;
- sito fisso di campionamento RURALE: sito fisso inserito in tutte le aree diverse da quelle individuate per i siti di tipo urbano e suburbano. In particolare, il sito fisso si definisce rurale remoto se è localizzato ad una distanza maggiore di 50 km dalle fonti di emissione.
- Tipo di stazione:
 - stazioni di misurazione di TRAFFICO: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da emissioni da traffico, provenienti da strade limitrofe con intensità di traffico medio alta;
 - stazioni di misurazione di FONDO: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento non sia influenzato prevalentemente da emissioni da specifiche fonti (industrie, traffico, riscaldamento residenziale, ecc.) ma dal contributo integrato di tutte le fonti poste sopravvento alla stazione rispetto alle direzioni predominanti dei venti nel sito;
 - stazioni di misurazione INDUSTRIALE: stazioni ubicate in posizione tale che il livello di inquinamento sia influenzato prevalentemente da singole fonti industriali o da zone industriali limitrofe.

Per quanto concerne i dati relativi alla qualità dell'aria a scala di sito va preliminarmente sottolineato che non sono disponibili dati analitici riferiti all'area di stretta pertinenza, in quanto non esiste una rete di monitoraggio della qualità dell'aria nel sito oggetto d'intervento. Tuttavia, per l'analisi dello stato di qualità dell'aria, si farà riferimento alle stazioni di Teverola e di Sparanise Ferrovia, entrambe localizzate nella Zona IT1508. Si riportano, di seguito, i valori di riferimento 2023 per la qualità dell'aria ambiente calcolati ai sensi del D.Lgs. 155/2010 e trasmessi a ISPRA relativi alle stazioni prese in considerazione.

POSTAZIONI	NO2				CO mob			PM10		PM2.5		O3				BENZENE			SO2			
	max orario	ora	media giorno	ore sup.	max orario	media giorno	ore sup.	media giorno	giorni sup.	media giorno	max orario	ora	media giorno	ore sup.	max orario	ora	media giorno	max orario	ora	media giorno	ore sup.	
Avellino AV41 Sc.V Circolo *	41	23	20	0	*	*	*	28	8	21	156	16	76	0	*	*	*	*	*	*	*	
Avellino Scuola Alighieri	33	20	22	0	0,6	0,5	0	24	11	15	*	*	*	*	1,1	24	0,4	*	*	*		
Benevento BN32 Via Mustilli	49	21	22	0	*	*	*	25	10	18	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
Benevento Campo Sportivo	28	22	11	0	*	*	*	23	10	15	152	15	72	0	0,7	24	0,5	*	*	*		
Benevento Zona Industriale *	11	22	6	0	*	*	*	22	2	13	153	16	77	0	*	*	*	*	*	*		
Salerno Parco Mercatello	nv	-	nv	0	np	np	0	nv	1	nv	nv	-	nv	0	nv	-	nv	nv	-	nv		
Salerno SA22 Osp. Via Vernieri	84	9	40	0	0,7	0,6	0	21	2	13	*	*	*	*	0,6	22	nv	*	*	*		
Salerno SA23 Scuola Conti *	np	-	np	0	*	*	*	*	*	np	np	-	np	0	*	*	*	*	*	*		
Battipaglia Parco Fiume	39	8	17	0	*	*	*	19	1	6	134	16	86	0	0,8	18	0,3	<0,1	20	<0,1		
Cava dei Tirreni Stadio	32	9	20	0	0,4	0,3	0	25	1	16	184	16	106	2	*	*	*	*	*	*		
Nocera Inferiore Sc. Solimena	54	8	34	0	0,4	0,4	0	26	7	16	*	*	*	*	2,0	10	0,9	1,8	6	1,1		
Pignataro M. Area Industriale **	56	7	25	0	*	*	*	18	0	*	105	12	61	0	*	*	*	*	*	*		
Polla Area Tritovagliatore	33	7	19	0	0,4	0,3	0	19	2	12	*	*	*	*	0,3	10	0,2	0,2	13	<0,1		
S. Felice a Cancello C. Scolast.	41	6	18	0	0,6	0,4	0	29	14	13	147	13	80	0	6,2	11	0,9	5,3	10	3,7		
Solofra Zona Industriale	26	8	10	0	0,2	nv	0	24	2	15	*	*	*	*	nv	-	nv	1,8	12	1,0		
Sparanise Ferrovia **	37	22	21	0	1,7	0,9	0	18	7	*	*	*	*	*	*	*	m	-	m	0		
Pratella Loc. Mastrati **	7	5	6	0	*	*	*	17	0	14	130	13	70	0	*	*	*	*	*	*		
Presenzano Vic. Monastero **	18	7	9	0	*	*	*	nv	0	10	115	13	76	0	*	*	*	*	*	*		

IL MONITORAGGIO E I CRITERI DI VALUTAZIONE SONO DEFINITI DAL D.LGS. 155/2010 e s.m.i. E DALLA D.G.R.C. 683/2014

LEGENDA

*: analizzatore non previsto dalla DGRC 683/2014

m: analizzatore in manutenzione

nv: dati non validabili

np: dati non pervenuti

**: stazione con analizzatori aggiuntivi rispetto alla DGRC 683/2014

***: stazione gestita da CALENA (art. 5 D.LGS. 155/2010)

**: stazione di proprietà di EDISON non prevista dalla DGRC 683/2014 installata

a) sito sito: # AIA FSA-FPC-2009-0011885

Al fine dell'applicazione degli adempimenti di cui all'art. 2 della Legge Regione Campania n. 36 del 03/08/2020, l'eventuale presenza del riquadro con bordo rosso nella colonna relativa alla media giornaliera del PM10 indica che oltre la metà delle stazioni di monitoraggio della zona presenta superamenti giornalieri per detto parametro.

Si precisa che detto valore viene calcolato in relazione al numero di stazioni di monitoraggio con valore giornaliero del PM10 valido.



Intervallo di valutazione			
NO ₂	Biossido di azoto	µg/m ³	massima media oraria
CO	Monossido di carbonio	mg/m ³	massima media oraria
PM ₁₀	Polveri sosp. d<10µm	µg/m ³	media giornaliera
PM _{2.5}	Polveri sosp. d<2,5µm	µg/m ³	media annuale
O ₃	Ozono	µg/m ³	massima media oraria
C ₆ H ₆	Benzene	µg/m ³	media annuale
SO ₂	Biossido di zolfo	µg/m ³	massima media oraria

 Il Dirigente
Dott. Piero CAU

Figura 22 - Qualità Aria Ambiente Dlgs. 155/2010 – Anno 2023

- Stato di fatto

I potenziali ricettori presenti nelle aree di progetto sono identificabili principalmente con le abitazioni presenti in prossimità degli impianti e lungo le reti viarie interessate dal movimento dei mezzi di trasporto di materiale e con i lavoratori e più in generale con le aree nelle loro immediate vicinanze. Quest'ultime presentano principalmente un carattere agricolo, inoltre le aree di intervento distano circa 2,96 km e 6,32 km in linea d'aria, rispettivamente per il campo "A" e il campo "B", dal centro abitato di Castel Volturno.

- Fase di realizzazione e dismissione

Nella fase di costruzione e dismissione, le interferenze generate dalle attività sulla componente atmosfera si riferiscono principalmente alle emissioni di inquinanti (fumi di scarico dei motori) derivanti dai mezzi impiegati per le lavorazioni: trasporto e movimentazione dei materiali, fissaggio delle strutture di sostegno. Si consideri che tale impatto ha carattere piuttosto temporaneo, legato soltanto alle fasi di cantierizzazione ed esecuzione dei lavori. Al termine della posa in opera dei **campi FV**, tale impatto cesserà automaticamente.

Per eccesso di cautela, sarà comunque buona pratica l'utilizzo di macchinari in buono stato di manutenzione, che producano il minor quantitativo di gas di scarico possibile.

Per quanto riguarda il sollevamento di polveri, si tratterà sostanzialmente di quelle prodotte dal passaggio dei mezzi su terreni eventualmente asciutti (specialmente se i lavori verranno effettuati in periodi secchi) e di quelle eventualmente prodotte dalla lavorazione delle parti metalliche qualora occorresse tagliare o forare con strumenti elettrici; quest'ultima considerazione ha carattere molto cautelativo: in realtà, si tratterà di strutture pronte al solo assemblaggio, non sarà necessario tagliare, fresare o alesare.

Per le **recinzioni perimetrali** e le **cabine**, le considerazioni sono le medesime fatte per la realizzazione dei campi FV. Saranno soltanto ridotti notevolmente i tempi e quindi l'impatto che ne deriva. Si consideri, inoltre, una quantità di mezzi necessari notevolmente minore, sia per il trasporto che per le lavorazioni.

Lo stesso per quanto riguarda il sollevamento di polveri. Anche qui, i tempi e l'entità dei materiali e mezzi coinvolti sono notevolmente inferiori.

Per la posa in opera del **cavidotto**, le emissioni in atmosfera riguardano, anche in questo caso, sostanzialmente quelle dei mezzi che verranno utilizzati per raggiungere i luoghi e trasportare le macchine per il movimento terra (benna escavatrice di dimensioni molto contenute). Per quanto riguarda il sollevamento di polveri, queste riguarderanno, specie se nei periodi secchi, il passaggio dei mezzi sul terreno e soprattutto le fasi di scavo. In ogni caso, i tempi di realizzazione saranno molto brevi ed il sollevamento di polveri sarà limitato ai primi centimetri di terreno nel caso questo fosse asciutto. Già al di sotto dell'interfaccia aria-suolo, l'umidità delle terre escavate limiterà naturalmente la produzione di polveri.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di costruzione e dismissione, può essere considerato BASSO, in quanto si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili.

- Fase di esercizio

La fase di esercizio dei **campi FV** non comporterà alcun tipo di impatto a carico della componente atmosferica ad eccezione di quello generato dai mezzi che, saltuariamente, saranno utilizzati per raggiungere i campi FV allo scopo manutentivo. Come per la fase di realizzazione, si tratterà di fatto dei gas di scarico delle auto e/o furgoni che porteranno gli operatori per la manutenzione.

La produzione di energia elettrica mediante conversione fotovoltaica dell'energia solare comporta l'annullamento delle emissioni di sostanze inquinanti che si sarebbero altrimenti prodotte tramite i sistemi convenzionali che utilizzano fonti fossili. Pertanto, considerato su larga scala e in funzione della durata dei 30 anni previsti di attività dell'opera, l'impatto che l'Impianto FV genera sulla componente "Atmosfera" ha un effetto benefico in termini di qualità dell'aria.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato sulla componente esaminata, per la fase di esercizio, può essere considerato POSITIVO, si tratta di un'interferenza i cui effetti comportano dei miglioramenti rispetto alla condizione originaria

- Misure di mitigazione

Al fine di contenere quanto più possibile le emissioni di inquinanti gassosi e polveri, durante la fase di costruzione saranno adottate norme di pratica comune e, ove richiesto, misure a carattere operativo e gestionale. In particolare, per limitare le emissioni di gas si garantiranno il corretto utilizzo di mezzi e macchinari, una loro regolare manutenzione e buone condizioni operative. Dal punto di vista gestionale si limiterà le velocità dei veicoli e si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e macchinari. Per quanto riguarda la produzione di polveri, saranno adottate, ove necessario, idonee misure a carattere operativo e gestionale, quali:

- bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- stabilizzazione delle piste di cantiere;
- bagnatura dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo;
- copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
- lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua degli pneumatici dei veicoli in uscita dai cantieri.

4.2.2. Ambiente idrico

- Stato di fatto
 - Ambiente idrico superficiale

Il territorio del Comune di Castel Volturno è inserito nel perimetro del Bacino Nazionale "Liri-Garigliano-Volturno", ai sensi della Legge 183/89.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

In particolare, l'area di interesse a cui si farà riferimento è quella del **Fiume Volturno** che attraversa i comuni di Amorusi, Limatola, Triflisco, Capua e sfocia sul litorale di Castel Volturno nel Golfo di Gaeta. È lungo circa 180 km.

Per quanto concerne la qualità del suddetto corpo idrico superficiale si fa riferimento ai dati elaborati dall'Arpa Campania. I dati utilizzati sono quelli provenienti dalle attività di campionamento condotte nell'anno 2021 e si inseriscono nell'ambito temporale 2021/2026 previsto dal Piano di Gestione III Ciclo del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale che rappresenta il documento di pianificazione istituzionale di riferimento redatto in base alla Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs 152/2006.

Per i tratti fluviali di interesse è stato condotto il monitoraggio della matrice Acqua, ricercando le sostanze previste dalle tab. 1A e 1B del Dlgs 172/2015 ed i nutrienti elencati dalla tab. 4.1.2/a del DM 260/2010 e della matrice Biota attraverso il monitoraggio biologico degli Elementi di Qualità Macroinvertebrati bentonici, Diatomee bentoniche e Macrofite. Così come previsto dal Testo Unico, il 2021 ha visto anche l'applicazione del monitoraggio dello stato di qualità idromorfologico (IDRAIM) condotto dall'Agenzia in convenzione con il CUGRI dell'Università degli studi di Salerno ad un sottoinsieme di 40 corpi idrici nell'ambito di un più ampio progetto sessennale che vede la classificazione di tutti i corpi idrici regionali.

Questa attività prevede la valutazione dello stato di qualità morfologico (indice IQM) e dello stato idrologico (indice IARI) finalizzato ad integrare la classificazione della qualità ambientale ai sensi del Dlgs 152/06 e definire i corpi idrici altamente modificati (CIFM) ed artificiali (CIA). Gli esiti del monitoraggio hanno consentito di valutare lo stato di inquinamento da nutrienti (indice LIMEco) e di elaborare la classificazione dello Stato Ecologico e dello Stato Chimico dei corpi idrici fluviali restituendo, per l'anno 2021 le rappresentazioni grafiche.

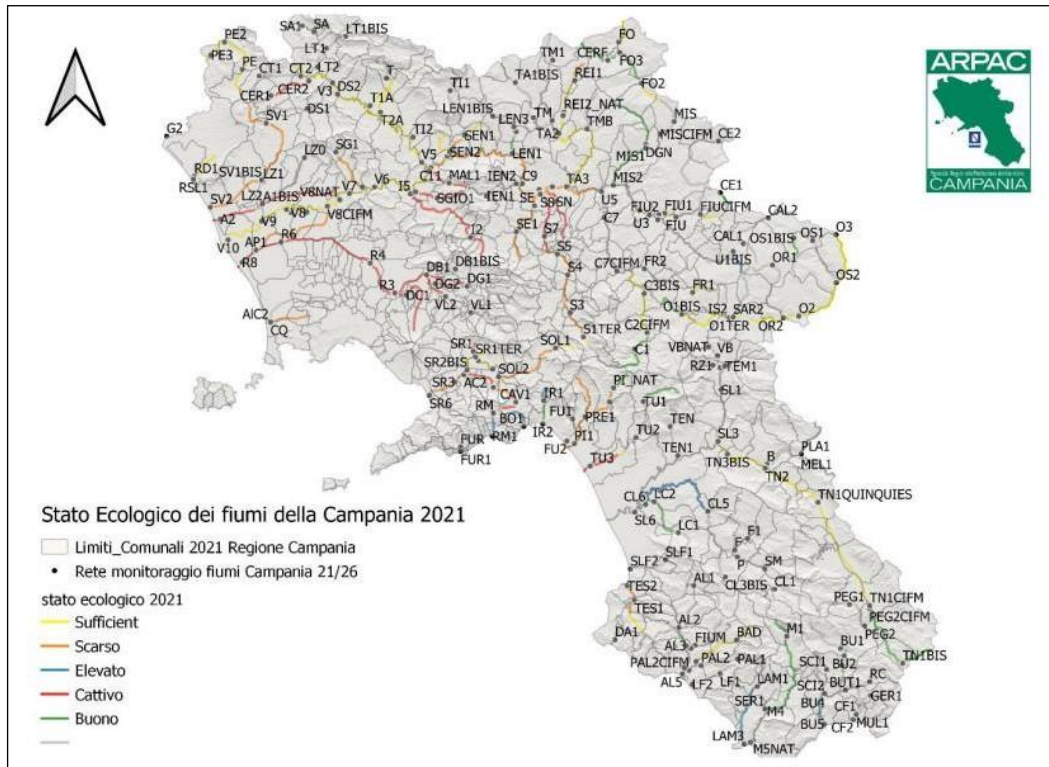


Figura 23 - Classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici fluviali - dati monitoraggio 2021

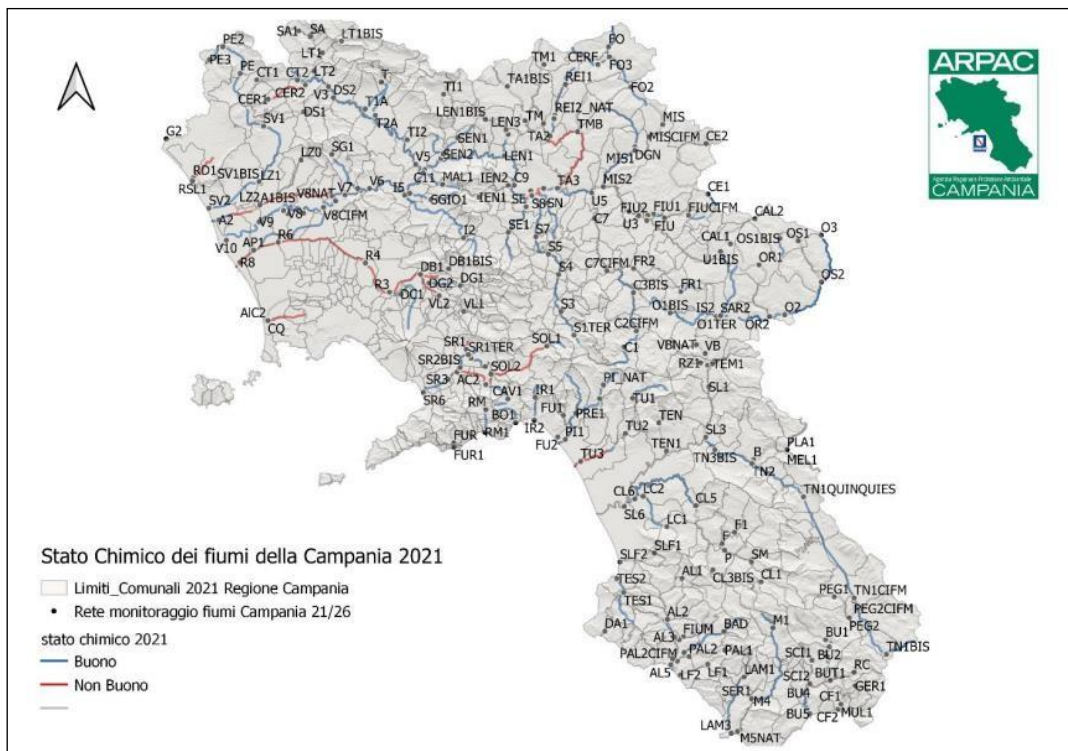


Figura 24 - Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici fluviali - dati monitoraggio 2021

Per quanto riguarda la classificazione dello stato chimico delle acque superficiali, essa considera la verifica del superamento degli Standard di Qualità Ambientale (SQA). La verifica è effettuata sulla base del valore medio o massimo (dove previsto) annuale delle concentrazioni di ogni sostanza monitorata secondo le seguenti indicazioni. La classificazione è prodotta al termine dell'anno di monitoraggio; possono essere attribuite due classi di Stato Chimico:

- Buono: media dei valori di tutte le sostanze monitorate < SQA-MA (media annua) e massimo dei valori (dove previsto) < SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) nell'anno di monitoraggio
- Non Buono: media di almeno una delle sostanze monitorate > SQA-MA o massimo (dove previsto) >SQA-CMA nell'anno di monitoraggio.

Se vengono monitorate più stazioni all'interno di un corpo idrico verrà attribuito al corpo idrico il valore peggiore riscontrato nelle diverse stazioni.

Infine, lo stato di qualità ambientale si definisce a partire dalla combinazione dello stato chimico con lo stato ecologico: entrambi devono risultare "buoni", altrimenti si assume la classe peggiore e il corpo idrico non avrà conseguito l'obiettivo di qualità ambientale.

Nel caso in esame, per i tratti che interessano l'area vasta considerata, si evince che lo **stato ecologico** per il Fiume Volturno è **sufficiente** e lo stato **chimico** è **buono**. Invece per il Canale Agnena, lo stato **ecologico** è **cattivo** e lo stato **chimico** è **non buono**. Il Parametro critico oltre soglia SQA 2021 per il quale lo stato ecologico del Canale Agnena è considerato cattivo è l'**Acido perfluorottansolfonico e suoi sali (pfos)**.

- Ambiente idrico sotterraneo

Gli spessori di questa porzione di complesso sono vari e partendo dal Volturno e procedendo verso sud, questi depositi si osservano in affioramento fino a distanza massima di 1.5 - 2 chilometri dove passano per eteropia ai materiali descritti di seguito. Questa porzione nell'insieme ha una permeabilità piuttosto bassa che tende ad innalzarsi in corrispondenza degli orizzonti più grossolani. Sempre nello stesso complesso si riconoscono terreni riconducibili ad antichi espandimenti alluvionali dei canali dei Regi Lagni a ridosso dei quali in effetti si localizza. Nei sondaggi che lo hanno attraversato si denota: il complesso appare sempre rappresentato da argille e limi, assai spesso associati a livelli torbosi; gli spessori sono fino ad alcune decine di metri; si evidenziano anche

i rapporti eteropici tra questo complesso e le alluvioni del Volturno. Per la granulometria in prevalenza fine dei materiali costituenti, il questa porzione risulta dotata di permeabilità molto ridotta. C'è da aggiungere che i sondaggi hanno rivelato, a diverse altezze stratigrafiche, livelli di materiale torboso, a luoghi caratterizzati da continuità areale e con potenze di circa 2,0 - 2,5 metri. IL passaggio con i termini precedentemente descritti, a luoghi si segnalano con interdigitazioni. La struttura del complesso è pertanto articolata: i depositi che lo costituiscono presentano, infatti, variazioni granulometriche in senso areale e lungo le verticali. E' pertanto difficile che siano presenti livelli continui di scarsa permeabilità sufficienti a frazionare il complesso in più strati distinti. In questo complesso le acque sotterranee tendono pertanto a digitarsi in più livelli, corrispondenti alla variazione dei materiali presenti e variamente interconnessi, ma conservando sempre carattere di corpo idrico unitario. Quindi complessivamente la permeabilità è in genere medio-bassa, anche se ovviamente tende a crescere con il prevalere locale di granulometrie più grossolane e poco assortite. E' da premettere che il complesso in questione non è mai affiorante ma che si riconosce nei sondaggi in profondità. Esso è costituito da piroclastiti, di granulometria da media a fine (piccole pomice, ceneri, lapilli etc.), quasi sempre sciolte o debolmente cementate. I diversi materiali sono spesso fra loro frammisti, anche se talora possono individuarsi livelli prevalentemente cineritici o pomice. Nel caso in specie si tratta granulometricamente di sabbie o sabbie-ghiaiose con subordinata frazione limosa. I sondaggi che hanno attraversato il complesso (anche al di fuori delle aree di pertinenza, indicano infatti una notevole variabilità granulometrica sia in senso areale che lungo le verticali investigate. Il complesso è estesamente affiorante soprattutto nella Piana Campana dove è presente con spessori assai significativi. In termini di area vasta gli acquiferi che si evidenziano costituiscono a grande scala una falda unica (sovente pozzi attestati nei differenti acquiferi hanno fatto registrare le stesse quote piezometriche) con una circolazione idrica talora a pelo libero, talora in pressione laddove la porzione a granulometria più fine dei terreni limo-sabbiosi fluvio-palustri oppure dei livelli continui di tufo lapideo non fratturato tamponano superiormente la falda (De Riso, 1990). Sempre su area vasta, prove di emungimento effettuate nell'area (De Riso, 1990) e dati di letteratura (Corniello et Alii, 1990) assegnano valori di trasmissività che variano fra $1 \cdot 10^{-3}$ m²/s (pozzi attestati nei depositi prevalentemente sabbiosi) ed $1 \cdot 10^{-4}$ m²/s (pozzi attestati nelle piroclastiti superficiali). Vi è da puntualizzare, sempre per gli ambiti di macroarea, che nei settori al piede dei rilievi, dove la piezometrica del corpo idrico si colloca in corrispondenza di forti spessori tufacei poco permeabili, la falda ha carattere nettamente confinato; man mano che dai rilievi si procede verso il

Volturno, il complesso tufaceo si fa discontinuo, assai meno potente e diagenizzato ed a volte manca del tutto. In questi casi si determina una qualche continuità idraulica tra i materiali piroclastico/alluvionali dell'acquifero ed i sovrastanti terreni alluvionali più recenti. In ragione delle caratteristiche granulometriche di questi ultimi, la falda assume carattere semiconfinato o libero. A grande scala, le curve piezometriche: - individuano una netta area di drenaggio della falda in corrispondenza della zona centrale della piana; infatti a) le direzioni di flusso della falda convergono verso tale zona e b) qui si registra una notevole spaziatura delle curve piezometriche a significare un locale incremento della trasmissività dell'acquifero per aumento della sezione di flusso e/o della permeabilità del mezzo; - indicano che il recapito definitivo della falda è rappresentato dal mare; la falda affiora anche in corrispondenza del lago di Carinola (qui infatti le portate dell'emissario superano quelle affluenti Comune di Falciano del M., 1996) ed in diffuse venute d'acqua nella depressione della Regia Agnena; E' da notare la stretta somiglianza che accomuna, a ridosso del Volturno, curve piezometriche ed isoipse. Una somiglianza che si deve ad una causa comune: l'azione del fiume. Il Volturno ha infatti condizionato la morfologia della zona originando, nel corso dei millenni, il lungo conoide sul cui colmo ha impostato il suo corso; da questa posizione, lungo l'alveo, il fiume contribuisce ad alimentare (per assenza impermeabili interposti) la falda sottostante e ne determina l'innalzamento piezometrico in corrispondenza del suo tracciato. Le caratteristiche idrogeologiche specifiche del sito ubicato in località Parco del Castello dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico e le opere ad esso connesse, in relazione a quanto illustrato nelle pagine precedenti, possono essere sintetizzate come di seguito meglio specificato. L'acquifero superficiale presente circola a pelo libero ad una profondità dal piano campagna di circa 2.5 metri in direzione Ovest e sud-ovest, verso l'attuale linea di costa e risulta frazionato su più livelli a causa della presenza di lenti e livelli argillosi caratterizzati da permeabilità bassa o medio bassa. L'acquifero, inoltre, è sostenuto alla base dall'unità a bassa permeabilità costituita dell'ignimbrite campana. Dai numerosi dati bibliografici relativi a studi dell'area, dall'analisi delle stratigrafie dei sondaggi disponibili per il territorio, confermati dalle indagini geognostiche eseguite nel sito di specifico interesse per il presente lavoro, è stato possibile desumere che, in corrispondenza dell'area che sarà interessato dall'impianto fotovoltaico l'unità alluvionale che ospita l'acquifero superficiale abbia localmente uno spessore di circa 20 metri e passi poi all'unità dell'Ignimbrite Campana, i cui caratteri idrogeologici evidenziano una permeabilità bassa o molto bassa. Lungo le verticali stratigrafiche indagate, inoltre, la presenza di livelli francamente argillosi impermeabili all'interno dell'unità alluvionale, frazione la falda superficiale su più livelli, la cui posizione quindi varia in relazione allo specifico andamento

geometrico di questi acquicludi. In merito ai livelli piezometrici della falda superficiale del sito indagato infine, è opportuno fare alcune considerazioni da tener presente in sede di progettazione strutturale. Tenuto conto che la soggiacenza della falda superficiale è stata misurata nei mesi di agosto (-2,20 m dal p.c.) e dicembre (-2,50 m dal p.c.) 2021, dopo un prolungato periodo di siccità, è possibile ipotizzare che nel corso dell'anno e, soprattutto nel corso delle stagioni maggiormente piovose, essa possa avere delle oscillazioni verso il piano campagna. Quindi è necessario, in fase di progettazione strutturale, tenere conto anche delle oscillazioni nei livelli piezometrici che la falda potrebbe ciclicamente subire nel corso dell'anno idrogeologico.

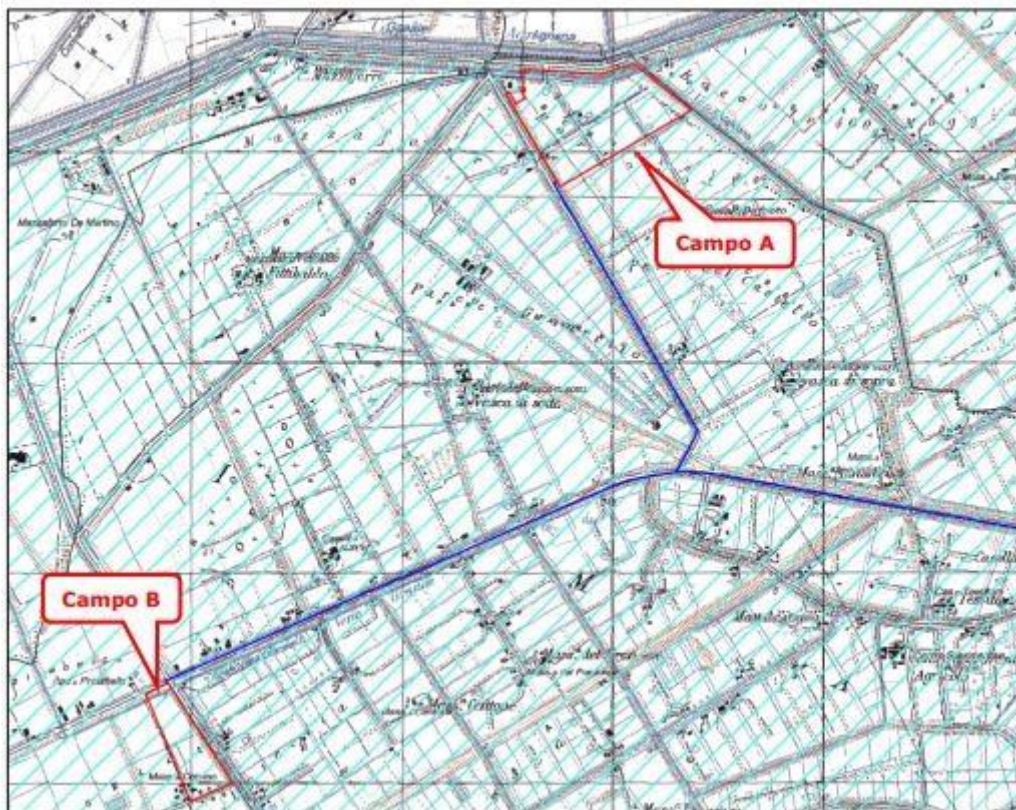
Il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico Rischio di Frana (PSAI-Rf) e Rischio Idraulico (PSAIRi) per il bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso del territorio relative all'assetto idrogeologico del bacino idrografico di riferimento. Con DPCM del 21/11/01, pubblicato sulla G.U. n.42 del 19/02/02, è stato approvato il Piano Stralcio di difesa dalle Alluvioni per le aste principali del bacino Volturno denominato comunemente PSDA. Successivamente è stata redatta una proposta di progetto di variante a tale Piano (PSDA-bav) che interessa l'asta terminale del fiume Volturno ed in particolare il tratto arginato da Capua a mare. Le motivazioni che hanno condotto alla predisposizione di tale variante sono derivate dai contenuti degli studi effettuati ed hanno portato a predisporre una nuova disciplina delle aree retroarginali. Tali attività hanno permesso la produzione degli elaborati del PSDA-bav ed in particolare sono state predisposte:

1. nuova carta di Zonizzazione ed individuazione degli squilibri per il basso Volturno (tavola 4.43-bav sostitutiva della tavola 4.43 del PSDA);
2. linee guida per la predisposizione di un Piano intercomunale di Protezione Civile per i comuni di Capua, S. Maria La Fossa, Grazzanise, Cancellò ed Arnone e Castel Volturno: tale piano viene considerato uno strumento necessario ed attuativo del PSDA.bav.
3. norme di attuazione specifiche per il basso Volturno differenziate da quelle vigenti per il restante ambito del PSDA. Tali norme contengono anche una serie di disposizioni per la fascia costiera individuata che vengono adottate come misure di salvaguardia ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della legge 183/89;

4. individuazione degli interventi strutturali sul corso d'acqua ritenuti prioritari per la messa in sicurezza.

Il Piano stralcio per l'assetto idrogeologico Rischio di Frana (PSAI-Rf) e Rischio Idraulico (PSAIRi) per il bacino dei fiumi Liri-Garigliano e Volturno, ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo, tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso del territorio relative all'assetto idrogeologico del bacino idrografico di riferimento. Con DPCM del 21/11/01, pubblicato sulla G.U. n.42 del 19/02/02, è stato approvato il Piano Stralcio di difesa dalle Alluvioni per le aste principali del bacino Volturno denominato comunemente PSDA. Successivamente è stata redatta una proposta di progetto di variante a tale Piano (PSDA-bav) che interessa l'asta terminale del fiume Volturno ed in particolare il tratto arginato da Capua a mare. Le motivazioni che hanno condotto alla predisposizione di tale variante sono derivate dai contenuti degli studi effettuati ed hanno portato a predisporre una nuova disciplina delle aree retroarginali. Tali attività hanno permesso la produzione degli elaborati del PSDA-bav ed in particolare sono state predisposte: 1. nuova carta di Zonizzazione ed individuazione degli squilibri per il basso Volturno (tavola 4.43- bav sostitutiva della tavola 4.43 del PSDA); 2. linee guida per la predisposizione di un Piano intercomunale di Protezione Civile per i comuni di Capua, S. Maria La Fossa, Grazzanise, Cancellò ed Arnone e Castel Volturno: tale piano viene considerato uno strumento necessario ed attuativo del PSDA.bav. 3. norme di attuazione specifiche per il basso Volturno differenziate da quelle vigenti per il restante ambito del PSDA. Tali norme contengono anche una serie di disposizioni per la fascia costiera individuata che vengono adottate come misure di salvaguardia ai sensi del comma 6 ter dell'art. 17 della legge 183/89; 4. individuazione degli interventi strutturali sul corso d'acqua ritenuti prioritari per la messa in sicurezza. 4.2 Carta della zonizzazione ed individuazione degli squilibri e norme di attuazione La carta di zonizzazione ed individuazione degli squilibri è redatta in scala 1:25.000, ed è indicata come 4.43-bav. Tale tavola sostituisce la precedente 4.43. L'ambito individuato è suddiviso nelle seguenti tre parti: a) Fascia A, compresa tra gli argini maestri e del tutto coincidente con quella individuata dal PSDA limitatamente al tratto arginato. Su tale fascia, che conserva il concetto di pericolosità, vengono riportate le condizioni di squilibrio già individuate nel PSDA; b) Area R (retroarginale) costituita dall'area di criticità, coincidente con le ex sottofasce B1, B2 e B3 ed in piccolissima parte con la fascia A costiera del PSDA. Per tali aree, individuate come

critiche, non è stato possibile allo stato attuale differenziare i differenti livelli di pericolosità, e pertanto le stesse sono state assoggettate a un'unica disciplina specifica riportata nelle norme di attuazione. c) Zona costiera coincidente con la ex fascia A costiera ad esclusione della piccola area indicata al punto b. Sulla stessa viene imposta soltanto una norma di salvaguardia, in attesa che venga redatto il Piano stralcio di erosione costiera. Come già detto il PSDA-bav definisce una norma specifica di regolamentazione ed uso del territorio in funzione dei tre elementi territoriali individuati. Per la fascia A vengono in generale ricalcati i contenuti delle vigenti norme di attuazione del PSDA, pur utilizzando una impostazione formale differente; infatti l'esperienza acquisita con l'applicazione del PSDA, ha evidenziato in alcuni casi dubbi interpretativi. In particolare, le citate norme indicano attività vietate ed attività consentite nelle fasce fluviali, ingenerando dubbi sulla liceità di ulteriori attività che di fatto non sono né vietate e né consentite dalle norme. Si prevede pertanto, adeguandosi a quanto già fatto nel PSAI-Ri, di indicare le sole attività esclusivamente consentite. Discorso differente riguarda invece le aree retroarginali (aree R), per le quali la norma è stata riscritta, tenendo conto della situazione urbanistico-territoriale attentamente studiata, e con una impostazione meno vincolistica, ma più "programmatoria", e coordinata con gli interventi strutturali e con la Pianificazione d'emergenza, quindi con gli altri elementi di attuazione el PSDAbav. In particolare è stato riconsiderato il divieto di edificazione sulla scorta di conoscenze specifiche e gli studi di dettaglio effettuati valutando la sostenibilità territoriale e quindi la effettiva necessità di realizzazione di specifici insediamenti. Relativamente a quanto previsto dalle Norme di attuazione relative alla Variante al P.S.D.A. Basso Volturno da Capua alla foce, l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico in località Bortolotto e l'elettrodotto interrato rientrano nella zona perimetrata "Area retroarginale".



Piano Stralcio Difesa Alluvione Basso Volturno Stralcio della Carta della zonazione ed individuazione degli squilibri

Legenda


Le prescrizioni relative all'Area Retroarginale sono dettate dall'art. 7 di seguito riportate: 1. Nelle aree R il Piano persegue gli obiettivi di mitigazione del rischio idraulico attraverso la definizione e la predisposizione degli strumenti di Protezione Civile e l'individuazione e la realizzazione degli interventi strutturali. Contestualmente vengono regolamentate le attività compatibili sul territorio, in rapporto all'uso consolidato ed al contenimento del rischio. 2. Nelle aree R sono esclusivamente consentiti:

a) Gli interventi consentiti nella fascia A e riportati al precedente articolo 6;

b) La realizzazione di impianti sportivi, per attività all'aperto, e nel rispetto di quanto contenuto nella normativa tecnica riportate all'art. 16. L'utilizzo di tali impianti, in caso di eventi atmosferici di particolare intensità, deve essere espressamente regolamentato dall'Amministrazione Comunale competente o da Commissione istituzionalmente preposta.

c) ogni opera a servizio di infrastrutture di trasporto e/o di servizio (caselli autostradali, stazioni ferroviarie, intersezioni, svincoli ecc.), con le prescrizioni contenute nell'allegato C delle Norme di Attuazione del PSDA.

d) Per i Comuni dotati di strumento urbanistico vigente:

- le nuove edificazioni, realizzate in attuazione degli strumenti urbanistici per le porzioni di territorio interessate da agglomerati urbani che rivestono carattere storico-artistico di particolare pregio, per quelle totalmente o parzialmente edificate (zone A, B così come indicate dal D.M. 1444/68) e per quelle da destinare a nuovi complessi insediativi (zone C così come indicate dal D.M. 1444/68) limitatamente a quelle indicate come edilizia economica abitativa;
- le nuove edificazioni in attuazione degli strumenti urbanistici, diverse da quelle indicate al punto precedente, ad esclusione di quelle ad uso residenziale e produttivo;

e) Per i Comuni non dotati di strumento urbanistico:• le nuove edificazioni al di fuori del perimetro dei centri abitati con le limitazioni di cui all'articolo 41 quinquies della legge 1150/42 così come modificato dall'art. 4 della legge 10/77; in particolare: l'edificazione a scopo residenziale non può superare l'indice di mc 0.03 per metro quadrato di area edificabile; le superfici coperte degli edifici non possono superare un decimo dell'area di proprietà; gli edifici non possono comprendere più di tre piani; l'altezza di ogni edificio non può essere superiore alla larghezza degli spazi pubblici o privati su cui esso prospetta e la distanza dagli edifici vicini non può essere inferiore all'altezza di ciascun fronte dell'edificio da costruire;

f) tutte le opere previste in Piani integrati e sovracomunali nonché le opere pubbliche non delocalizzabili, previo studio di compatibilità idraulica e parere dell'Autorità di Bacino che si esprimerà, in relazione a quanto definito dalla variante al piano, sulla compatibilità medesima;

g) gli impianti di depurazione e di disinquinamento tesi al miglioramento della qualità delle acque e del suolo, di cui sia dimostrata l'idoneità della localizzazione in rapporto alle condizioni geomorfologiche e al rischio idraulico, l'adeguatezza del dimensionamento, la sicurezza

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

ai fini del rischio tecnologico, nonché gli interventi diretti ad adeguare impianti esistenti alla normativa di sicurezza;

3. Tutti gli interventi previsti nel precedente comma sono sottoposti alle prescrizioni contenute nella normativa tecnica di cui all'articolo 16, salvo maggiori prescrizioni imposte dai Piani di Protezione Civile.

4. In aggiunta a quanto riportato al comma precedente, la realizzazione degli interventi di cui ai punti f e g del comma 2 è ulteriormente subordinata alla presentazione di uno studio geomorfologico che dimostri la presenza di una condizione morfologica compatibile con il rischio idraulico. In tal caso non è obbligatorio il rispetto delle condizioni di cui alle lettere a) e b) dell'articolo 16 comma 1.

Con il Piano di Gestione delle Acque (PGA) inerente al sessennio 2016 – 2021 di pianificazione del Distretto dell'Appennino Meridionale, redatto dalla competente Autorità di Bacino Distrettuale in base alla Direttiva 2000/60/CE, D.Lgs 152/2006, alla tavola 5 "Corpi idrici sotterranei", l'area di interesse ricade nel corpo idrico P- VLRTN – Piana del Volturno – Regi laghi.

L'ARPAC, a partire dal 2001 - 2002, ha implementato il monitoraggio delle acque sotterranee alla scala regionale, con l'obiettivo di rilevare la qualità ambientale dei corpi idrici sotterranei.

Nel 2019 la Regione Campania ha adeguato al PGA, con l'aggiornamento del Piano di Tutela delle Acque, il numero di corpi idrici sotterranei (n. 80) che dovevano essere oggetto di monitoraggio ambientale nell'ambito dei confini regionali.

Lo stato Ambientale di un Corpo Idrico Sotterraneo è espressione del suo Stato Chimico e Quantitativo definito sulla base dei programmi di monitoraggio dell'Arpa Campania e della valutazione del bilancio idrico o della valutazione dei trend dei livelli piezometrici relativamente alle aree di piana alluvionale. Lo stato **chimico** del corpo idrico sotterraneo è classificato come **scarso**.

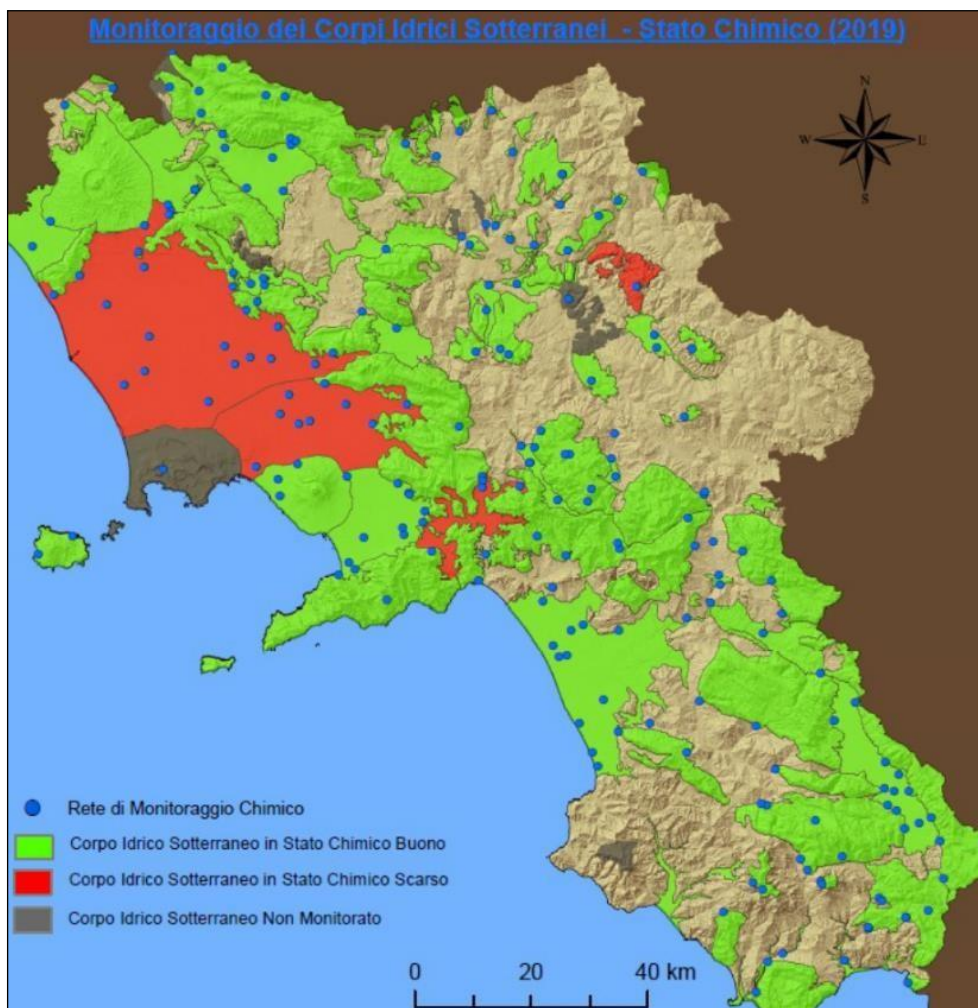


Figura 25 - Classificazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei - dati monitoraggio 2019

La Regione Campania ha avviato un processo di implementazione del quadro conoscitivo relativo ai corpi idrici sotterranei (CISS), in particolare per le aree di piana, ove si riscontrano concentrazioni, per alcuni analiti, aventi valori notevolmente superiori rispetto a quelli di riferimento definiti nella Tabella 2 di cui al D Lgs 30/2009, giungendo già a definire i valore di fondo per 10 corpi idrici interessati dalle attività di studio, che proseguiranno nel prossimo ciclo di pianificazione coerentemente con il programma di misure del II Ciclo.

Gli esiti dell'analisi sinora condotta sono riportati nella tabella seguente, dove sono specificati:

- il valore di fondo calcolato;
- il valore di riferimento della normativa vigente;
- il livello di confidenza e l'areale a cui questo viene riferito (CISS).

Per taluni corpi idrici sotterranei, in cui si rilevano forti variazioni in condizioni ossidanti e riducenti, sono stati elaborati valori distinti per le due condizioni idrochimiche.

CISS	Codice WISE	CISS - Sigla Regione	Parametro chimico	VFN (µg/l)	REF (µg/l)
Roccamonfina	IT15EROC	ROC	Al	537,0	200
Piana del Garigliano	IT15DP-GRGL	PGAR	As	20,7	10
			F	3089,0	1500
Piana del Volturno-Regi Lagni in destra idrografica	IT15DVOL3 6dx	P-VLTR dx	Asox	11,3	10
			Asrid	35,1	10
Piana del Volturno-Regi Lagni in sinistra idrografica	IT15DVOL3 6sx	P-VLTR sx	F	2560	1500
			F	3800	1500
Piana ad oriente di Napoli	IT15DNAP3 7	P-NAP	As	15	10
			SO4	300	250
			As	26,0	10
Somma Vesuvio	IT15EVES	VES	B	1194	1000
			F	7251	1500
			F	15000	1500
Campi Flegrei	IT15EFLE4 4	FLE	As	32	10

Figura 9 - Sintesi aggiornamenti CISS per la Campania

- Fase di realizzazione e dismissione

La posa in opera dei **campi FV** non interesserà alcun corso d'acqua, naturale o antropico, le operazioni non comporteranno alcuna interazione con la falda, le strutture di sostegno sulle quali poggiano i moduli fotovoltaici saranno assicurate al terreno attraverso l'infissione nel terreno dei pali di sostegno, eliminando la necessità di effettuare scavi per eventuali fondazioni e consentendo di non interferire con le falde idriche presenti.

Le uniche interferenze potrebbero essere legate all'infiltrazione di eventuali sversamenti accidentale di combustibile ed oli per i motori dei mezzi utilizzati in fase di cantiere. Tuttavia, essendo le quantità di idrocarburi trasportati contenute, essendo gli acquiferi protetti da uno strato di terreno superficiale ed essendo la parte di terreno incidentato prontamente rimosso in caso di contaminazione ai sensi della legislazione vigente, è corretto ritenere che non vi siano rischi specifici né per l'ambiente idrico superficiale né per l'ambiente idrico sotterraneo.

Le valutazioni per la posa in opera della **recinzione perimetrale** possono essere assimilate a quelle evidenziate per il campo FV, ovviamente, con tempi di esecuzione ed area di intervento ridotti, e con interferenze di conseguenza ancora minori.

La posa in opera del **cavidotto** non interesserà alcun corso d'acqua e non si avrà alcuna modifica del naturale regime idrologico di superficie. Le operazioni di scavo della trincea non comporteranno alcuna interazione con la falda, limitandosi ad una profondità limitata, pari a 1,4 m.

La posa in opera di **cabine** e relativa platea non interferisce in alcun modo con il reticolo idrografico superficiale, la sottrazione di suolo per il normale deflusso idrico di superficie riguarda un'area di lavoro del tutto trascurabile dal punto di vista dimensionale e non comporta alcuna interferenza con le acque di sottosuolo.

Per quanto concerne il consumo idrico previsto per la realizzazione delle opere in progetto si precisa che, durante la fase di cantiere, non saranno necessari approvvigionamenti idrici in quanto il cemento necessario alla realizzazione delle opere sarà trasportato sul luogo di utilizzo già pronto per l'uso mediante camion betoniera appartenenti ad imprese locali.

L'unico consumo d'acqua è legato alle operazioni di bagnatura delle superfici, al fine di limitare il sollevamento delle polveri prodotte dal passaggio degli automezzi sulle strade sterrate (limitate per il progetto in oggetto). L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte affidando il servizio a ditte specializzate. Non sono dunque previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di costruzione e dismissione, può essere considerato TRASCURABILE, in quanto si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.

- Fase di esercizio

Per la fase di esercizio i possibili impatti sono i seguenti:

- utilizzo di acqua per la pulizia dei pannelli e conseguente irrigazione del manto erboso sottostante;
- impermeabilizzazione di aree;

- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

Il consumo idrico dell'impianto fotovoltaico durante la fase di esercizio è limitato alla sola quantità di acqua necessaria per il lavaggio dei pannelli. La pulizia dei pannelli solari è fondamentale per assicurarne una buona efficienza di conversione dell'energia solare catturata. In particolare, essa ha lo scopo di eliminare il deposito di sporcizia, derivante da polveri, pollini, escrementi di volatili e sporco generico che inibisce parte delle performance potenziali dell'impianto. Le piogge, che puliscono naturalmente i pannelli, non sono infatti sufficienti a garantire uno status ottimale. Per questo motivo è consigliabile eseguire il lavaggio dei pannelli solari circa due volte l'anno, per non incorrere in una perdita, in termini di resa. In particolare, i pannelli fotovoltaici verranno lavati a mano, con appositi kit (asta telescopica, adattatore angolare e tubo flessibile, spazzole idriche) semplicemente con acqua, con frequenza semestrale. Ipotizzando che i fenomeni piovosi all'anno siano scarsi e che lo strato erbaceo posto al di sotto dei moduli consenta di evitare l'ulteriore movimentazione di polveri, si prevede l'utilizzo di circa 145.6 m³ all'anno di acqua per la pulizia dei pannelli mediante autobotti, affidando il servizio a ditte specializzate.

Relativamente al deflusso delle acque piovane, si fa presente che non si modifica in modo rilevante l'impermeabilità del suolo: le superfici rese impermeabili hanno un'estensione trascurabile (corrispondono alle fondazioni in cemento delle cabine elettriche dell'impianto fotovoltaico rispetto all'intera area di progetto). Per quanto detto, il deflusso delle acque piovane rimarrà praticamente invariato rispetto alla situazione attuale. Non sono inoltre previsti impatti sulla componente ambiente idrico sotterraneo in quanto le tipologie di opere di fondazioni previste, una volta realizzati, non comportano alcuna variazione dello scorrimento e del percorso della falda eventualmente presente.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di esercizio, può essere considerato TRASCURABILE, in quanto si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.

- Misure di mitigazione

L'adozione di misure di mitigazione non è prevista in questa fase, in quanto non si riscontrano impatti negativi significativi sull'ambiente idrico collegati alla costruzione/dismissione dell'impianto.

Laddove necessario in caso di sversamento di gasolio saranno utilizzati kit anti - inquinamento che saranno presenti o direttamente in sito o sarà cura degli stessi trasportatori avere con sé a bordo dei mezzi.

Tuttavia, si sottolinea che l'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotte, indi per cui sarà garantita la qualità delle acque di origine in linea con la legislazione vigente. Non sono previsti prelievi diretti da acque superficiali o da pozzi per le attività di realizzazione delle opere. Inoltre, l'acqua utilizzata per la pulizia, poiché priva di detergenti, non comporterà alterazioni alla componente suolo e sottosuolo.

4.2.3. Suolo e sottosuolo

Dal punto di vista del suolo e del sottosuolo l'impianto FV in oggetto prevede una tipologia di utilizzo temporaneo che tiene conto della capacità di rigenerazione della risorsa, garantendo il mantenimento della fertilità del terreno e permettendo di restituirlo alla propria vocazione agricola a seguito della dismissione dell'impianto.

Geograficamente l'area di studio è ubicata nelle località di Casella di Bortolotto e *Volpicelli* nel Comune di Castel Volturno (CE) ed occupa una superficie di circa 38,38 ettari che si sviluppa ad una quota di circa 2,5 m s.l.m.

L'assetto geologico e strutturale del territorio comunale di Castel Volturno è fortemente condizionato dall'intensa attività vulcanica del Roccamonfina, dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio che hanno modellato il paesaggio con le loro eruzioni. I terreni che si rinvengono nel territorio comunale, a partire dal basso della colonna stratigrafica, sono essenzialmente i seguenti:

- terreni di natura carbonatica (piattaforma Abruzzese-Campana);
- terreni di origine vulcanica (complesso di Roccamonfina);
- terreni di origine piroclastica (altri centri eruttivi);
- terreni detritico-alluvionali.

La stratigrafia di dettaglio tratta dalle prove penetrometriche può essere così schematizzata per i due siti identificati con le sigle **S2** ed **S10**:

Stratigrafia sondaggio S2

- 0,00 - 0,50 m: Terreno vegetale costituito da limo sabbioso con a letto elementi di ghiaia di forma subangolare.

- 0,50 - 1,50 m: Argilla limosa marrone chiara alterata.
- 1,50 - 2,70 m: Argilla marrone consistente con incluse rare piccole pomici bianche millimetriche.
- 2,70 - 4,10 m: Argilla con limo grigio-bluastro poco consistente con inclusi elementi pomicei subangolari grigi.
- 4,10 - 4,80 m: Argilla con sabbia grigio-azzurrognola poco consistente.
- 4,80 - 5,30 m: Argilla torbosa nero-brunastra poco consistente con inclusi livelli centimetrici francamente torbosi e con abbondanti frammenti vegetali lignei.
- 5,30 - 5,80 m: Argilla sabbiosa limosa poco consistente nera con inclusi elementi vegetali lignei.
- 5,80 - 7,70 m: Argilla grigio chiara poco consistente con inclusi gusci di lamellibranchi e resti vegetali lignei.
- 7,70 - 8,80 m: Sabbia debolmente limosa grigia da poco addensata a moderatamente consistente.
- 8,80 - 10,8 m: Argilla grigio chiara poco consistente con inclusi gusci di lamellibranchi e resti vegetali lignei.
- 10,8 - 12,1 m: Alternanza di sabbia limosa da sciolta a poco addensata e limo con sabbia grigio moderatamente consistente con inclusi rari gusci di lamellibranchi.
- 12,1 - 13,2 m: Argilla grigio chiara da poco consistente a moderatamente consistente.
- 13,2 - 13,7 m: Argilla torbosa grigio-nerastra moderatamente consistente.
- 13,7 - 16,2 m: Torba con inclusi lapilli pomicei subarrotondati.
- 16,2 - 19,4 m: Ghiaia con sabbia grigio cinerea da poco addensata a moderatamente addensata frazione ghiaiosa costituita da elementi pomicei e scoriacei subangolari (max 3-4 cm).
- 19,4 - 19,7 m: Limo con sabbia marrone consistente (paleosuolo).
- 19,7 - 20,6 m: Sabbia limosa avana moderatamente addensata.
- 20,6 - 20,8 m: Argilla debolmente limosa grigio-marrone consistente.
- 20,8 - 21,2 m: Limo sabbioso avana consistente con inclusi lapilli scoriacei millimetrici.
- 21,2 - 22,3 m: Argilla limosa grigio-azzurrognola da moderatamente consistente a consistente.
- 22,3 - 23,1 m: Sabbia limosa con livelli centimetrici di torba, grigiastra moderatamente addensata con inclusi abbondanti resti di molluschi.

- 23,3 - 23,9 m: Sabbia limosa avana moderatamente addensata.
- 23,9 - 24,7 m: Sabbia grigia da poco addensata a moderatamente addensata.
- 24,7 - 25,7 m: Sabbia limosa avana da poco addensata a moderatamente addensata con abbondanti resti di molluschi.
- 25,7 - 26,0 m: Sabbia limosa avana addensata con abbondanti elementi pomicei a luoghi cementata.
- 26,0 - 30,0 m: Sabbia grigio-marrone sciolta con abbondanti elementi pomicei e lapilli scoriacei e resti di molluschi.

Stratigrafia sondaggio **S10**

- 0,00 - 0,30 m: Argilla marrone moderatamente consistente.
- 0,30 - 1,50 m: Limo con argilla marrone alterato consistente.
- 1,50 - 3,00 m: Argilla con limo marrone poco consistente.
- 3,00 - 4,00 m: Limo con sabbia argilloso, grigio-verde avana moderatamente consistente. Frazione sabbiosa costituita da elementi lapidei e/o pomicei arrotondati.
- 4,00 - 5,00 m: Argilla grigio scura da moderatamente consistente a consistente.
- 5,00 - 5,50 m: Argilla limosa debolmente sabbiosa grigio-marrone poco consistente con inclusi elementi pomicei da subangolari a subarrotondati.
- 5,50 - 5,90 m: Limo debolmente sabbioso marrone poco consistente.
- 5,90 - 6,20 m: Argilla debolmente sabbiosa debolmente limosa marrone moderatamente consistente.
- 6,20 - 7,00 m: Argilla sabbiosa grigio-verdastra poco consistente.
- 7,00 - 8,00 m: Argilla debolmente limosa grigio-verdastra consistente con inclusi elementi pomicei e rari livelli centimetrici di argilla torbosa.
- 8,00 - 8,50 m: Argilla debolmente sabbiosa marrone da poco consistente a moderatamente consistente.
- 8,50 - 9,20 m: Argilla sabbiosa grigio-plumbea poco consistente.
- 9,20 - 11,4 m: Argilla grigio-plumbea consistente con inclusi elementi pomicei, a letto marrone con livello torboso e abbondanti frammenti di gusci di gasteropodi.
- 11,4 - 12,2 m: Argilla debolmente sabbiosa debolmente limosa marrone da poco consistente a moderatamente consistente con abbondanti gusci di molluschi e a letto resti vegetali lignei.
- 12,2 - 12,5 m: Argilla debolmente sabbiosa debolmente limosa grigia poco consistente.

- 12,5 - 15,0 m: Argilla grigio-bluastro moderatamente consistente con abbondanti gusci di molluschi.
- 15,0 - 17,4 m: Argilla avana poco consistente con inclusi resti di gusci di lamellibranchi e resti vegetali lignei.
- 17,4 - 17,6 m: Argilla torbosa grigio scura poco consistente con inclusi abbondanti resti vegetali lignei.
- 17,6 - 20,0 m: Argilla con sabbia ghiaiosa nero-rossastra poco consistente; frazione ghiaiosa costituita da scorie subangolari (max 4 cm).
- 20,0 - 21,0 m: Sabbia ghiaiosa debolmente limosa rossastra addensata; frazione ghiaiosa costituita da scorie subangolari (max 3 cm).
- 21,0 - 25,6 m: Sabbia ghiaiosa debolmente limosa nera addensata, al letto diventa debolmente argillosa; frazione ghiaiosa costituita da litici scoriacei subangolari (max 4 cm) e rare pomice verdastre millimetriche.
- 25,6 - 26,4 m: Argilla limosa grigio-verdastra estremamente consistente.
- 26,4 - 28,9 m: Argilla limosa giallo-avana alterata poco cementata con inclusi abbondanti elementi pomicei millimetrici biancastri.
- 28,9 - 29,5 m: Sabbia fine limosa grigio-avana addensata.
- 29,5 - 30,0 m: Argilla con sabbia grigio-avana poco consistente con inclusi rari elementi pomicei.
- 30,0 - 31,0 m: Sabbia grigio-scura da sciolta a poco addensata, a luoghi limosa.

Durante la perforazione sono stati prelevati n°2 campioni di terreno indisturbato alle profondità di 3,00 m e di 5,00 m, nonché è stata effettuata una prova SPT alla profondità di 9,00 m. La falda è stata rinvenuta alla profondità di 4,00 m dal p.c.

La caratterizzazione fisico-meccanica media dei terreni nell'ambito del volume significativo, dove per volume significativo di terreno si intende la parte di sottosuolo influenzata (direttamente o indirettamente) dalla costruzione del manufatto e che influenza il manufatto stesso, è di seguito descritta.

CAMPO A**Unità litotecnica A**

- *Argilla da poco a moderatamente consistente e limo con argilla alterato.*
 - Spessore medio = 2,80 m
 - Peso unità di volume = 1,65 t/m³
 - Peso unità di volume saturo = 1,86 t/m³
 - Angolo di attrito = 26°
 - Coesione non drenata = 0,47 Kg/cm²
 - Modulo edometrico = 33 Kg/cm²

Unità litotecnica B

- *Argilla con limo sabbioso consistente inglobante elementi lapidei e/o pomicei*
 - Spessore medio = 1,30 m
 - Peso unità di volume = 1,84 t/m³
 - Peso unità di volume saturo = 1,91 t/m³
 - Angolo di attrito = 31°
 - Coesione non drenata = 2,21 Kg/cm²
 - Modulo edometrico = 140 Kg/cm²

Unità litotecnica C

- *Argilla moderatamente consistente a luoghi debolmente sabbiosa con livelli di limo*
 - Spessore medio = 3,40 m
 - Peso unità di volume = 1,67 t/m³
 - Peso unità di volume saturo = 1,87 t/m³
 - Angolo di attrito = 26°
 - Coesione non drenata = 0,55 Kg/cm²
 - Modulo edometrico = 37 Kg/cm²

Unità litotecnica D

- *Argilla debolmente sabbiosa da poco consistente a moderatamente consistente con inclusi elementi pomicei e livelli di argilla torbosa*
 - Spessore medio = 7,50 m
 - Peso unità di volume = 1,70 t/m³
 - Peso unità di volume saturo = 1,80 t/m³

- Angolo di attrito = 24°
- Coesione non drenata = $0,56 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo edometrico = 45 Kg/cm^2

CAMPO B

Unità litotecnica A

➤ *Argilla limosa.*

- Spessore medio = 4,00 m
- Peso unità di volume = $1,51 \text{ t/m}^3$
- Peso unità di volume saturo = $1,85 \text{ t/m}^3$
- Angolo di attrito = 20°
- Coesione non drenata = $0,07 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo di Young = 14 Kg/cm^2
- Modulo edometrico = 18 Kg/cm^2

Unità litotecnica B

➤ *Argilla sabbiosa*

- Spessore medio => 10,00 m
- Peso unità di volume = $1,62 \text{ t/m}^3$
- Peso unità di volume saturo = $1,86 \text{ t/m}^3$
- Angolo di attrito = 21°
- Coesione non drenata = $0,14 \text{ Kg/cm}^2$
- Modulo di Young = 28 Kg/cm^2
- Modulo edometrico = 35 Kg/cm^2

Per ulteriori caratteristiche specifiche relative al sottosuolo in esame, si rimanda all'elaborato (C_049_DEF_RS_01_Relazione geologica idrogeologica e compatibilità sismica).

- Fase di costruzione e dismissione

Gli impatti dovuti alla posa in opera dei **campi FV** saranno generati dall'occupazione del suolo necessaria per la realizzazione dei campi FV stessi. La posa in opera dei tracker non prevede alcuna

modifica morfologica, in quanto si tratterà di fissare al terreno le strutture di appoggio tramite infissione. Non sono previsti scavi o sbanchi di alcun tipo.

L'occupazione del suolo per la realizzazione della **rete perimetrale** avrà una frazione molto bassa dal punto di vista areale oltre che limitata nel tempo, sarà connessa al trasporto dei materiali e alla presenza degli addetti alla realizzazione. La posa in opera della rete perimetrale non necessiterà di alcun intervento che causi modifiche all'attuale assetto morfologico del suolo.

L'occupazione per l'installazione del **cavidotto** sarà limitata temporalmente ed in termini di spazio, le dimensioni della trincea avranno una larghezza pari a 60/80 cm ed una profondità di 1,4 m. ². La connessione dell'impianto avverrà mediante cavidotto interrato che condurrà alla Stazione Elettrica, e avrà una lunghezza pari a circa 12,27 km.

La posa in opera del cavidotto implicherà uno scavo ed una modifica temporanea della morfologia che verrà ripristinata con il successivo ritombamento. Una volta collocato il cavidotto nella trincea, i materiali escavati, temporaneamente accantonati lungo la pista di lavoro in precedenza, saranno ricollocati nella trincea e ricompattati fino alla quota di piano campagna.

Invece, le aree interessate dalla realizzazione delle **cabine elettriche** (piccola platea e prefabbricato sopra) sono principalmente piccole porzioni di aree agricole, circa 452 mq in totale. La sottrazione di suolo e le possibili interferenze saranno pertanto ridotte e limitate alla posa in opera della cabina sulla platea di fondazione.

Gli impatti su questa componente saranno dovuti alla presenza fisica di macchinari per il trasporto dei materiali e la cantierizzazione, che potrebbero causare sversamenti di combustibili per ed oli per i motori. Tuttavia, tale interferenza ha carattere temporaneo fino alla posa in opera fisica del campo FV, della rete perimetrale, del cavidotto e delle cabine. La realizzazione degli allacci delle componenti elettriche potrebbe provocare la caduta accidentale di materiale plastico o metallico sul terreno, che tuttavia la Ditta realizzatrice avrà premura di rimuovere per evitare interferenze.

Al termine del ciclo di attività, orientativamente della durata di circa 30 anni, è possibile procedere allo smantellamento dell'impianto fotovoltaico e, rimuovendo tutti i manufatti, l'area potrà essere recuperata e riportata agli utilizzi precedenti, in coerenza con quanto previsto dagli strumenti pianificatori vigenti. A fronte di quanto esposto, considerando che:

- è prevista la risistemazione finale delle aree di cantiere;
- il cantiere avrà caratteristiche dimensionali e temporali limitate;

- gli interventi non prevedono modifiche significative all'assetto geomorfologico ed idrogeologico.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di costruzione e dismissione, può essere considerato **BASSO**, in quanto si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili.

- Fase di esercizio

Gli impatti potenziali sulla componente suolo e sottosuolo derivante dalle attività di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo da parte dei moduli fotovoltaici durante il periodo di vita dell'impianto;
- contaminazione in caso di sversamento accidentale degli idrocarburi contenuti nei serbatoi di alimentazione dei mezzi di campo in seguito ad incidenti, o dal serbatoio di alimentazione del generatore diesel di emergenza.

Gli impatti su questa componente ambientale dovuti alla sottrazione di suolo per la presenza, fino a dismissione, del campo FV, devono essere considerati anche in relazione alla natura del suolo stesso. Come risulta dalla relazione agronomica allegata (*C_049_DEF_RS_08_Relazione agronomica*), il terreno sul quale si intende realizzare l'impianto FV è attualmente caratterizzato ad erbaio per l'alimentazione zootecnica e pomodoro in rotazione con frumento duro.

Per tali motivazioni, si considera **BASSO**, l'impatto in fase di esercizio della componente in esame, in quanto si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili.

- Misure di mitigazione

Per questa fase del progetto, per la matrice ambientale oggetto di analisi si ravvisano le seguenti misure di mitigazione:

- realizzazione di uno strato erboso perenne nelle porzioni di terreno sottostante i pannelli;
- possibilità di coltivare in futuro, da parte di un'azienda agricola del luogo, le strisce di terreno comprese tra le file dei pannelli fotovoltaici, così come analizzato nel quadro di riferimento progettuale, riducendo la sottrazione di suolo all'agricoltura e dunque l'impatto ambientale.
- utilizzo di kit anti-inquinamento in caso di sversamenti accidentali dai mezzi.

4.2.4. Biodiversità – Flora e Fauna – Ecosistemi

Il termine biodiversità, coniato nel 1988 dall'entomologo Edward O. Wilson, sta ad indicare la ricchezza di vita sulla terra: piante, animali e microrganismi, i geni che contengono, i complessi ecosistemi che essi costituiscono nella biosfera. All'interno degli ecosistemi convivono ed interagiscono sia gli esseri viventi sia le componenti fisiche ed inorganiche, influenzandosi reciprocamente. Con il termine biodiversità si esprime, quindi, il numero, la varietà e la variabilità degli organismi viventi e come questi varino da un ambiente ad un altro nel corso del tempo. La Convenzione ONU sulla Diversità Biologica (Nairobi, Kenya, 1992), dal Summit di Rio de Janeiro del 1992 ad oggi ratificata da 196 Paesi, definisce la biodiversità come la **varietà e variabilità degli organismi viventi e dei sistemi ecologici in cui essi vivono**, evidenziando che essa include la diversità a livello genetico, di specie e di ecosistema. La **diversità di ecosistema** definisce il numero e l'abbondanza degli habitat, delle comunità viventi e degli ecosistemi all'interno dei quali i diversi organismi vivono e si evolvono. La **diversità di specie** comprende la ricchezza di specie, misurabile in termini di numero delle stesse specie presenti in una determinata zona, o di frequenza delle specie, cioè la loro rarità o abbondanza in un territorio o in un habitat. La **diversità genetica** definisce la differenza dei geni all'interno di una determinata specie; essa corrisponde quindi alla totalità del patrimonio genetico a cui contribuiscono tutti gli organismi che popolano la Terra.

La tutela della biodiversità, sul territorio nazionale e regionale, avviene principalmente attraverso l'istituzione e la successiva gestione delle **aree naturali protette** (parchi e riserve) e delle aree costituenti la **rete ecologica europea Natura 2000**. Il progetto Rete Natura 2000, come descritto in dettaglio al punto 2.2.4, è composto essenzialmente da:

- siti candidabili ai sensi della Direttiva "Habitat" 92/42/CEE, denominati dapprima **S.I.C.** (Siti di Importanza Comunitaria) e, una volta approvati dai singoli Stati membri, **Z.S.C.** (Zone Speciali di Conservazione). Le aree SIC facenti parte della Rete Natura 2000, per quanto attiene il territorio italiano, sono state individuate con DM 3 aprile 2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 95 del 22 aprile 2000, revisionato ed integrato dal DM del 25 marzo 2004 "Elenco dei siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica alpina in Italia, ai sensi della Direttiva 92/43/CEE", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 167 del 19 luglio 2004 e dal DM del 25 marzo 2005 "Elenco dei proposti siti di importanza comunitaria per la regione biogeografica mediterranea, ai sensi della direttiva n. 92/43/CEE", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale italiana n. 156 del 7 luglio 2005.

- **Z.P.S.** (ossia Zone di Protezione Speciale), designate a norma della Direttiva "Uccelli" perché ospitano popolazioni significative di specie ornitiche di interesse comunitario. Le ZPS della regione mediterranea sono state individuate ed elencate dal DM 3 aprile 2000 "Elenco delle zone di protezione speciale designate ai sensi della direttiva 79/409/CEE e dei siti di importanza comunitaria proposti ai sensi della direttiva 92/43/CEE", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 95 del 22 aprile revisionato dal DM del 25 marzo 2005 "Elenco delle Zone di protezione speciale (ZPS), classificate ai sensi della direttiva 79/409/CEE", ed integrato dal DM del 5 luglio 2007. L'art. 6 della direttiva 92/43 CEE stabilisce le norme che disciplinano e regolano la conservazione e la gestione dei siti della Rete Natura 2000, determinando le linee guida che devono essere adottate dagli stati membri per costruire un corretto rapporto fra la salvaguardia delle risorse naturali e l'uso del territorio. In particolare, i commi 3 e 4 stabiliscono delle procedure che disciplinano l'approvazione di piani o progetti che insistano su SIC o ZPS e non siano necessariamente e direttamente connessi alla loro gestione. In sostanza, qualsiasi trasformazione interessi i suddetti siti, nonché le aree limitrofe, deve essere sottoposta ad una procedura di Valutazione di Incidenza che escluda effetti negativi sul sito o, qualora ne individui, proponga delle misure di attenuazione o di compensazione, queste ultime sono tuttavia ammesse soltanto nel caso in cui l'opera presenti motivi imperanti di rilevante interesse pubblico.

Nello Studio dell'impatto sulla biodiversità che le opere in progetto potrebbero generare si dovrà quindi valutare in funzione della collocazione geografica dell'area di intervento, della presenza di aree appartenenti alla Rete Natura 2000, della diversità delle specie animali e vegetali presenti e delle caratteristiche ecosistemiche nell'area di valutazione.

Da un punto di vista geografico la Regione Campania si può suddividere in due zone, una pianeggiante e una collinare – montuosa. La zona pianeggiante va dal Garigliano ad Agropoli, interrotta dal Monte Massico, dai Campi Flegrei, dal Vesuvio e dai Monti Lattari. La zona collinare – montuosa si estende verso il Tirreno col Cilento e verso l'interno con i rilievi appenninici. Le coste sono prevalentemente sabbiose con pochi stagni retrodunali, non mancano coste frastagliate nella penisola sorrentina e nel Cilento. La regione si presenta con una notevole eterogeneità ambientale che va a determinare una marcata diversità nei popolamenti animali e vegetali.

Dal punto di vista della **vegetazione** si notano quattro fasce:

- **Fascia mediterranea**, che va da 0 a 500 m circa, la situazione attuale è il frutto delle attività umana che ha portato alla quasi totale scomparsa della vegetazione naturale. In essa si distinguono la vegetazione dei litorali sabbiosi, la vegetazione delle coste alte, la vegetazione delle pianure e delle basse colline, i pascoli;
- **Fascia sannitica**, che va dai 500 ai 1000 m circa, in questa fascia le attività dell'uomo non hanno ancora danneggiato in modo irreparabile il patrimonio vegetazionale. Si individuano

due tipi di associazioni boschive: il bosco a roverella e il bosco misto a orniello e carpino nero, estesi invece sono i boschi di castagno e cedui. Sui pendii soleggiati predominano le leguminose e le graminacee;

- **Fascia atlantica**, che va dai 1000 ai 1800 m circa, a questa altitudine la vegetazione arborea è costituita esclusivamente dal bosco di faggio anche se ha subito una drastica riduzione in seguito al disboscamento;
- **Fascia mediterranea altomontana**, che va oltre i 1800 m, in questa fascia sussistono due popolamenti vegetali, quello dei *festuco-brometea* nelle zone pianeggianti e quello delle sassifraghe nelle zone più in pendenza.

La Campania ospita una **fauna** con specie rare ad elevata valenza naturalistica ma con una condizione precaria dettata da interventi umani non sempre compatibili con le vocazioni territoriali naturali. L'omogeneità delle coltivazioni e la conseguente semplificazione dell'ambiente, l'uso abbondante di prodotti chimici nell'agricoltura, oltre alla presenza capillare da parte dell'uomo, hanno rappresentato e tutt'ora rappresentano fattori limitanti alla conservazione ed un eventuale sviluppo di un quadro faunistico articolato. Le trasformazioni dell'habitat hanno portato ad una trasformazione della fauna locale; non sono molte, tuttavia, le specie che hanno saputo colonizzare questi ambienti coltivati. Nelle colture cerealicole, orticole, e nei pascoli troviamo la *Galerida Cristata*. Sugli alberi da frutto nidificano quasi tutti i fringillidi; mentre la gazza, i tordi, e gli storni sono le specie che maggiormente si sono avvantaggiate delle trasformazioni del territorio colonizzando in forte numero tutti gli ambienti antropici. I mammiferi e rettili sono rappresentati da: volpi, ricci, topi selvatici, lucertole campestri.

- Stato di fatto
- Biodiversità

Le **aree ove è prevista la realizzazione dell'impianto FV non interessano, neanche parzialmente, i siti appartenenti alla Rete Natura 2000**, tuttavia, nella provincia di Caserta per il tratto interessato dall'opera presenta un andamento meandriforme a motivo della ridotta pendenza del territorio. Nel tratto interessato dall'opera, il Sito si trova ad un'altitudine compresa tra i 40 e gli 80 m s.l.m.. Esso ricade nella ZSC "IT8010027 – Fiumi Volturno e Calore Beneventano", intercettando il corso fluviale situato a nord tra il versante sud-occidentale del Matese ed il complesso del Roccamonfina e del Monte Maggiore. Per tale motivo il soggetto proponente per una maggiore cautela, ha provveduto, come richiesto nel Decreto Dirigenziale n.196 del 02/08/2021, ad integrare la Valutazione di Impatto

ambientale con una **Valutazione di Incidenza** utile per determinare tutti i probabili effetti diretti e indiretti che il progetto proposto potrebbe avere sui SIC e le ZPS più prossimi all'area di intervento, tenuto conto degli obiettivi di conservazione degli stessi.

In base a quanto emerso dallo Studio di Incidenza allegato (al quale si rimanda per i necessari approfondimenti, C_049_SI), l'area protetta più vicina al sito interessato è il **ZSC Fiumi Volturno e Calore Beneventano** IT8010027. Considerata la distanza dell'impianto in progetto dall'area, benché tutti gli interventi in progetto risultino esterni alle "zone sensibili" comprendenti, ai sensi del sopracitato Decreto, le aree comprese entro 2 km da siti SIC/ZPS, è utile effettuare una valutazione di incidenza perché, è utile comprendere se e in che misura il progetto potrebbe influenzare la flora e la fauna coinvolta nell'area. L'area dista dalla ZSC Fiume Volturno e Calore Beneventano dista circa 7 km per quanto riguarda il Campo A e circa 3,46 km per quanto riguarda il campo B.

Si riporta di seguito un estratto dello Studio di Incidenza in cui si evidenziano le peculiarità delle aree protette richiamate in precedenza:

- **ZSC Fiumi Volturno e Calore Beneventano** IT8010027. Parte a valle di una valle fluviale, soggetta alla marea e che si estende dal limite delle acque salmastre. Gli estuari dei fiumi sono insenature costiere dove, a differenza di "grandi insenature e baie poco profonde", c'è generalmente una notevole influenza di acqua dolce. La miscelazione di acqua dolce e acqua di mare e la ridotta corrente a ridosso dell'estuario portano alla deposizione di sedimenti fini, spesso formando estese sabbie intertidali e velme. Laddove le correnti di marea sono più veloci delle maree di piena, la maggior parte dei sedimenti si deposita per formare un delta alla foce dell'estuario. Le foci dei fiumi baltici, considerate un sottotipo di estuario, hanno acqua salmastra e assenza di marea, con un'ampia vegetazione delle zone umide (*elofita*) e una rigogliosa vegetazione acquatica nelle aree di acque poco profonde. Vegetazione annuale delle linee di deriva: formazioni di annuali o rappresentanti di annuali e perenni, occupanti accumuli di materiale derivato e ghiaia ricchi di materia organica azotata (*Cakiletea maritima* p.). Corsi d'acqua di pianura a livelli montani con la vegetazione *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion*. Corsi d'acqua di pianura a livelli montani, con vegetazione sommersa o galleggiante di *Ranunculon fluitantis* e *Callitricho-Batrachion* (basso livello d'acqua durante l'estate) o muschi acquatici. Fiumi con sponde fangose con vegetazione di *Chenopodion rubri* e *Bidention spp.* Rive fluviali fangose da pianura a submontana, con vegetazione nitrofila pioniera annuale del *Chenopodion rubri* e la *Bidention spp.* Durante la primavera e all'inizio dell'estate, i siti corrispondenti si presentano come banchi fangosi privi di vegetazione (sviluppo tardivo durante l'anno). Se le condizioni non sono favorevoli, questa

vegetazione ha uno sviluppo debole o potrebbe essere del tutto assente. Gallerie *Salix alba* e *Populus alba* Boschi ripariali del bacino del Mediterraneo dominati da *Salix alba*, *Salix fragilis* o loro parenti (Pal. 44.141). Foreste fluviali multistrato mediterranee e dell'Eurasia centrale con *Populus spp.*, *Ulmus spp.*, *Salix spp.*, *Alnus spp.*, *Acer spp.*, *Tamarix spp.*, *Juglans regia*, *lianas*. I pioppi alti, *Populus alba*, *Populus caspica*, *Populus euphratica* (*Populus diversifolia*), sono generalmente dominanti in altezza; possono essere assenti o radi in alcune associazioni che sono poi dominate da specie dei generi sopra elencati (Pal. 44.6).


È obiettivo primario mantenere lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, gli obiettivi specifici di conservazione sono:

- migliorare le conoscenze sullo stato di conservazione di habitat;
- rendere compatibile con le esigenze di conservazione la fruibilità del sito e le attività agro-silvopastorali;
- sviluppare attività economiche sostenibili che garantiscano nel tempo lo stato di conservazione delle specie e degli habitat;
- conservare la diversità di habitat presenti nel sito;
- ostacolare la diffusione di specie aliene e/o invasive migliorare lo stato di qualità delle acque e assicurare condizioni di livello adeguate alle esigenze di conservazione degli habitat e delle specie.

Rispetto al mantenimento dello stato di conservazione, si può affermare che la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non comporterà influenze negative sulla componente floro-vegetazionale locale di maggior pregio, gli habitat di interesse comunitario, la fauna e l'avifauna locale. Tutti i fattori di modificazione hanno impatti potenziali di scarsa rilevanza sull'avifauna in fase di impianto e di esercizio. Per i necessari approfondimenti su questi aspetti e, in generale, sulle caratteristiche floro-faunistiche dell'area di interesse, si rimanda allo Studio di incidenza e alla Relazione faunistica e floristica allegata (C_049_RS_07).

- Composizione botanico-vegetazionale

La Regione Campania presenta una vegetazione piuttosto diversificata, il clima ha favorito lo sviluppo lungo la fascia costiera di specie quali *leccio*, *corbezzolo*, *mirto*, *alloro* e tante altre colture appartenenti alla vegetazione tipica della macchia mediterranea. Mentre verso le zone più interne, sono presenti boschi di *castagno*, *quercia* e *acero*, fino ad arrivare, nei posti più alti al *Faggio*. La presenza di aree naturali della macroarea dove verrà inserito il progetto, non soggetto al processo di urbanizzazione sono composte principalmente da pinete, localizzate soprattutto nelle aree della fascia costiera del territorio comunale, segue una vegetazione tipica della macchia mediterranea


	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

costituita da una vegetazione arbustiva e arborea, nello specifico le principali specie sono il *Leccio*, *Lentisco*, *Alterno*, *Ginepro*, *fillirea*, *Smilax*, *mirto*, *rosmarino* e *Pioppo*.

Analizzando l'ecosistema terrestre e la composizione botanica presenti nell'area oggetto di valutazione e nell'intorno dell'impianto, si evince immediatamente che l'area, dove sorgerà l'impianto, è caratterizzata da un paesaggio agrario avente una netta prevalenza di terreni destinati alla coltivazione di seminativi annuali e frutteti. L'area è altamente antropizzata, gli spazi occupati da ecosistemi naturali e semi-naturali sono quasi del tutto assenti o concentrati su aree marginali alle strade principali. Il territorio è caratterizzato da un *agro-ecosistema* in cui la coltura principale è costituita da cereali, specie che si adatta bene alle caratteristiche del suolo e alle condizioni meteorologiche. Oltre alle attività legate direttamente all'ottenimento prodotti primari per l'alimentazione (cereali, frutta e verdura) l'attività zootecnica influenza notevolmente il territorio. Numerose, infatti, sono le distese di seminativi e prati pascoli, coltivati per l'ottenimento di foraggio. L'attività agricola ha modificato notevolmente il territorio riducendo gli ambienti naturali per lo sviluppo ambienti agricoli. In sintesi, l'uomo ha fortemente influenzato la composizione botanica vegetazionale dell'area, riducendo il numero di specie e la loro distribuzione sul territorio, esso ha prodotto profonde trasformazioni creando ecosistemi altamente semplificati, costituiti da un'unica coltura, con una bassissima capacità omeostatica e di resilienza.

La metodologia per il rilievo floristico dell'area analizzata è basata sull'analisi dei dati raccolti in campo mediante sopralluoghi, facendo maggior riferimento al rilevamento diretto delle specie o delle associazioni più rilevanti, in altre parole quei taxa che da un lato caratterizzano il sito per la loro diffusione e dall'altro lo caratterizzano per la loro importanza da un punto di vista conservazionistico. L'analisi degli aspetti vegetazionali e floristici ha preso in considerazione il sito in senso stretto considerando un buffer di raggio pari a 500 m dal campo agrovoltaico e dal cavidotto. Il sito è stato, quindi, analizzato sotto il profilo floristico e vegetazionale con rilievi floristici e vegetazionali (per la determinazione ci si è avvalsi di Flora d'Italia (Pignatti et al., 2017-2019). In particolare, così come si evince dalla relazione specialistica *C_049_RS_07_Relazione faunistica e floristica*, lo studio ha puntato a definire le presenze floristiche del sito e ad inquadrare le fitocenosi riscontrate sotto il profilo fitosociologico, eseguendo rilievi con l'utilizzo dei classici indici di abbondanza/dominanza e associabilità.

Costante riferimento è stato fatto alla Direttiva 92/43/CEE (nota anche come Direttiva Habitat) e relativi allegati inerenti alla flora e agli habitat. Tale Direttiva, infatti, rappresenta un importante punto

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa (Rete Natura 2000). La Direttiva indica negli allegati sia le specie vegetali che gli habitat che devono essere oggetto di specifica salvaguardia da parte della U.E. Il criterio di individuazione del tipo di habitat è principalmente di tipo fitosociologico, mentre il valore conservazionistico è definito su base biogeografica (tutela di tipi di vegetazione rari, esclusivi del territorio comunitario).


Gli habitat riscontrati sono:

- **Codice 91F0:** Foreste miste ripariali di *Quercus robustus*, *Ulmus laevis* e *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* o *Fraxinus angustifolia*, lungo i grandi fiumi (*Ulmion minoris*)
- **Codice 92A0:** Gallerie *Salix alba* e *Populus alba*
- **Codice 3250:** Fiumi mediterranei a flusso costante con *Glaucium flavum*
- **Codice 3270:** Fiumi con sponde fangose con vegetazione *Chenopodium rubri* pp e *Bidention* pp
- **Codice 3280:** Fiumi mediterranei a flusso costante con specie *Paspalo-Agrostidion* e cortine pensili di *Salix* e *Populus alba*
- **Codice 6430:** Comunità marginali idrofile di erbe alte di pianura e dal monte al livello alpino

Le incidenze ambientali sono connesse essenzialmente alla cantierizzazione dell'area, in particolare alle opere di scavo, alla movimentazione e stoccaggio delle materie prime e dei materiali di risulta. In ogni caso si tratta di un'occupazione temporanea di suolo la cui effettiva durata è legata all'andamento cronologico dei lavori. Questa tipologia di impatto, nel caso dell'opera in esame è da ritenersi temporanea, con durata pari a quella delle operazioni di cantiere, ed è dunque reversibile, oltre ad interessare una porzione, comunque, molto ridotta di habitat di specie comunitario.

In particolare, in fase di cantiere non ci sono habitat o tipi di vegetazioni coinvolti in quanto si tratta di aree agricole come descritte nel paragrafo precedente. Anche il cavidotto procederà staffato ai ponti già esistenti quindi si sfrutterà il tracciato della strada già presente non andando ad intaccare ulteriormente altri habitat.

L'impatto per la sottrazione di habitat, limitatamente alla fase di cantiere è valutato basso e non significativo. Pertanto, è possibile affermare che i siti non presentano particolari valenze ecologiche e che la realizzazione dell'opera non causerà perdite di naturalità dell'ecosistema terrestre nel sito

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

interessato, dato che la composizione botanica è costituita prevalentemente da seminativi non irrigui (cereali). (*Relazione faunistica e floristica* allegata C_049_RS_07).

- Fauna

Il sito analizzato fa parte di una complessa area agricola utilizzata per la coltivazione di colture a seminativo intensivo (cereali) e non rientra in nessuna area di interesse faunistico protette dalle direttive europee (DIRETTIVA 79/409/CEE e DIRETTIVA 92/43/CEE). Nonostante ciò, è fondamentale considerare che l'ambiente agricolo e i residui di ambienti naturali, siti ai margini delle strade possa ospitare una componente faunistica. Dalle caratteristiche dell'area la fauna presente è quella tipica delle aree agricole, limitata in numero a causa della presenza di un elevato grado di antropizzazione, dovuto ad esempio alla presenza di strade comunali e interpoderali e attività agricole. L'omogeneità delle coltivazioni e la conseguente semplificazione dell'ambiente, l'uso abbondante di agro-farmaci, oltre alla presenza capillare da parte dell'uomo, rappresenta un fattore limitante allo sviluppo di una fauna complessa ed articolata; infatti, la presenza di fauna all'interno degli ambienti agricoli con una scarsa copertura vegetazionale è legata fundamentalmente ad esigenze di tipo alimentare.

Tutti i selvatici ancora rinvenibili sul territorio sono accomunati da una straordinaria capacità di convivere con l'uomo e dall'estrema adattabilità agli ambienti antropizzati. La monotonia ecologica che caratterizza l'ambito ristretto in cui ricade l'impianto, unitamente alla tipologia dell'habitat, è alla base della presenza di una zoocenosi con bassa ricchezza di specie. Si ricorda, come emerso dall'analisi del piano faunistico venatorio provinciale, che l'area oggetto di intervento (non la macroarea) non è interessata dalla presenza di uccelli nidificanti e non interferisce con le aree di sosta. Si è cercato comunque di effettuare una descrizione faunistica dell'area di progetto e le indagini in campo sono state svolte mediante rilevamento dei dati di presenza lungo i transetti e ricerca negli ambienti idonei. Nel corso dei rilievi speditivi sono state contattate 42 specie di uccelli il cui elenco viene riportato nella tabella seguente.

Nome Scientifico	Nome Italiano	Pa
Phasianus colchicus	Fagiano	G
Columba livia f.domestica	Colombaccio	g
Streptopelia decaocto	Tortora dal collare	G
Apus Apus	Rondone comune	I
Bubulcus ibis	Airone guardabuoi	C
Athene noctua	Civetta	C
Buteo buteo	Poiana	C
Falco tinnunculus	Gheppio	C
Garrulus glandarius	Ghiandaia	G
Pica Pica	Gazza	P
Corvus monedula	Taccola	P
Corvus corone cornix	Cornacchia grigia	P
Cyanistes caeruleus	Cinciarella	I
Parus major	Cinciallegra	I
Cisticola juncidis	Beccamoschino	I
Delichon urbicum	Balestruccio	I
Hirundo rustica	Rondine	I
Phylloscopus trochilus	Luì grosso	I
Phylloscopus collybita	Luì piccolo	I
Aegithalos caudatus	Codibugnolo	I
Sylvia atricapilla	Capinera	P
Troglodytes troglodytes	Scricciolo	I
Sturnus vulgaris	Storno	P
Turdus philomelos	Tordo bottaccio	P
Turdus merula	Merlo	P
Muscicapa striata	Pigliamosche	I
Erithacus rubecula	Pettiroso	P
Phoenicurus ochruros	Codiroso spazzacamino	I
Phoenicurus phoenicurus	Codiroso comune	I

Saxicola torquas	Saltimpalo	I
Regulus regulus	Regolo	I
Regulus ignicapilla	Fiorancino	I
Prunella modularis	Passera scopaiola	P
Passer italiae	Passera d'Italia	P
Motacilla cinerea	Ballerina gialla	I
Motacilla alba	Ballerina bianca	I
Fringilla coelebs	Fringuello	G
Fringilla montifringilla	Peppola	G
Carduelis carduelis	Cardellino	G
Serinus serinus	Verzellino	G
Spinus spinus	Lucherino	G
Emberiza calandra	Strillozzo	G

Oltre agli uccelli sono state osservate anche 5 specie di rettili, di cui due, *Emys orbicularis* ed *Elaphe quatuorlineata* elencati nell'allegato II della Direttiva Habitat. Da segnalare che l'Atlante dei Rettili e degli Anfibi della Campania (Guarino et al., 2012) riporta per l'area di progetto la presenza di altre 6 specie: *Tarentola mauritanica*, *Podarcis muralis*, *Anguis fargilis*, *Natrix tessellata*, *Zamensis longissimus*, *Vipera aspis*.

Tra le specie migranti, si osservano 8 specie migratorie che transitano sul sito interessato, tra queste vi sono 4 specie inserite nell'Allegato I Direttiva 2009/147/CE: *Ixobrychus minutus* (tarabusino) e *Alcedo atthis* (Martin pescatore) sono quelle maggiormente legate all'ambiente fluviale e alle sue immediate pertinenze. L'area, nonostante la vicinanza alle zone costiere e ad aree naturali, è caratterizzata da una notevole attività antropica dovuta all'intensa attività agricola che va a ridurre la presenza di specie di interesse e valenza ecologica nell'area. Pertanto, la realizzazione dell'opera non inciderà significativamente sull'area e sull'ecosistema delle specie animali migranti che non.

- Ecosistemi

A partire dalle informazioni riportate in precedenza, si è potuto analizzare l'area di progetto e riscontrare una **bassa sensitività** della componente floro-faunistica. All'interno dell'area in esame, come detto in precedenza, l'**ecosistema prevalente è di tipo agrario** caratterizzato da una assenza di aree naturali, tranne per quelle aree naturali estremamente degradate site nelle aree marginali delle strade. L'ecosistema agrario è caratterizzato da monoculture a frumento duro, vite olivo ecc. seguite da cicliche rotazioni colturali e da scarsi elementi naturalistici di pregio naturalistico. L'ambiente agrario analizzato è caratterizzato dalla coltivazione intensive con vaste aree destinate a seminativi. La natura stessa dell'impianto non andrà ad impattare sull'ecosistema di aree naturali data la loro assenza. Inoltre, non causerà una riduzione di aree naturali o effetti sulle aree naturali limitrofe.

Definita la connotazione attuale dell'area, si procederà alla valutazione delle interferenze in fase di realizzazione, esercizio e dismissione, della componente analizzata.

- Fase di realizzazione e dismissione

I possibili impatti sulla biodiversità in fase di realizzazione e dismissione sono valutati all'interno del medesimo paragrafo in quanto del tutto assimilabili tra loro. Le interferenze con la componente in esame sono essenzialmente:

- l'alterazione dello stato dei luoghi e la perdita di habitat;
- il sollevamento delle polveri;
- l'emissione di rumore;

L'**alterazione dello stato dei luoghi** dovuto all'**estirpazione di vegetazione** spontanea e/o coltivata sarà limitata per il sito in esame alla rimozione delle specie colturali annuali presenti allo stato attuale, principalmente seminativi. Si tratta di specie comuni, molto diffuse sul territorio e con elevata capacità di adattamento. Considerando la natura agricola del sito e la conseguente assenza di vegetazione naturale di particolare pregio **non si verifica** di fatto una **perdita di habitat**. La fase di realizzazione dell'opera può generare un impatto sulla vegetazione connesso anche alla presenza fisica di mezzi meccanici e personale addetto alle operazioni di scavo del cavidotto e montaggio delle cabine e dei cavi elettrici, all'inserimento nel terreno delle strutture di sostegno per i moduli fotovoltaici e al montaggio dei moduli stessi. L'utilizzo dei mezzi di lavoro per gli scavi ed il passaggio dei mezzi di trasporto su superfici secche può determinare il **sollevamento delle polveri** ed il

conseguente deposito di quest'ultime sulle foglie della vegetazione circostante che può portare ad una diminuzione del processo fotosintetico. Tuttavia, non si rileva la presenza specie vegetali di pregio sul sito in esame, come descritto nei punti precedenti.

L'**impatto sulla fauna** sarà causato invece principalmente dall'**emissione di rumore** dovuto alla presenza umana e di mezzi e macchinari per le operazioni di scavo. L'allontanamento delle specie animali causato da tali rumori riguarda anzitutto l'avifauna e successivamente le altre specie. La fauna che tenderà a spostarsi ad ogni modo si ritiene possa farlo ad una distanza limitata rispetto al sito. Il periodo di allontanamento sarà relativo alla fase di realizzazione, successivamente vi sarà un progressivo riavvicinamento all'area di impianto in fase di esercizio, dovuto anche all'assenza di componenti meccaniche cinetiche (come nel caso delle pale eoliche). La tempistica di ritorno alle condizioni iniziali sarà variabile a seconda delle specie animali considerate, si presume che insetti, rettili e mammiferi di piccola taglia possano essere i primi a tornare sul sito in tempi molto brevi. Inoltre, come emerso dalla Relazione faunistiche e floristica non vi sono specifiche specie migratorie che transitano sul sito interessato, tali flussi migratori sono distanti dal sito di realizzazione dell'opera. Anche considerando la relativa vicinanza alle zone costiere e ad aree naturali, si sottolinea come la presenza di specie di interesse e la valenza ecologica dell'area sia fortemente ridotta a causa di una notevole attività antropica dovuta all'intensa attività agricola.

Relativamente alla fase di dismissione, prevista al termine della vita utile dell'opera e stimata in 30 anni, gli impatti sono come premesso assimilabili alla fase di realizzazione. A differenza delle tempistiche ipotizzate per la costruzione, le opere di smantellamento potranno avvenire in tempi più brevi e meno impattanti sotto ogni profilo, con particolare riguardo alla pressione acustica esercitata ed all'impiego di manovalanza e mezzi d'opera nel luogo (per durata e quantità). La dismissione riguarderà tutte le componenti dell'Impianto FV ad esclusione del cavidotto MT interrato e della cabina elettrica di consegna di proprietà di *e-distribuzione*. In seguito alla dismissione dell'impianto FV e alla rimessa in pristino dei luoghi il terreno tornerà alle condizioni *ante operam* e quindi alla sua funzione originaria senza alterazioni di alcun tipo. I lavori di ripristino si concentreranno sul trattamento e la rimodulazione della superficie coinvolta e sul successivo inerbimento. Potrà essere opportuno intervenire sulle aree della viabilità interna di impianto con opportuni riporti di terreno e ripiantumazione del manto erboso mediante operazioni di aratura e semina.

Per le motivazioni appena esposte, si considera TRASCURABILE l'impatto in fase di costruzione e dismissione sulla componente in esame, in quanto: di lieve entità, con un'estensione limitata, reversibile e di breve durata, destinato ad esaurirsi con l'ultimazione dei lavori.

- Fase di esercizio

Per quanto attiene la fase di esercizio l'arco temporale considerato è di circa 30 anni, le eventuali interferenze con la componente analizzata sono dunque da valutarsi considerando gli effetti sul lungo periodo. Gli impatti in questa fase possono essere:

- alterazione dello stato dei luoghi dovuto alla sottrazione di suolo;
- effetto barriera e limitazione degli spostamenti per la fauna terrestre;
- "effetto lago" e rischio di abbagliamento sull'avifauna;
- variazione microclimatica in prossimità dei moduli fotovoltaici.

Rispetto alla occupazione del sito per l'inserimento dell'opera proposta e la conseguente **alterazione dello stato dei luoghi**, occorre sottolineare ancora una volta l'assenza di aspetti vegetazionali rari o di particolare interesse fitogeografico o conservazionistico, così come non sono presenti formazioni caratterizzate da un elevato livello di naturalità. In fase di esercizio il funzionamento dei moduli non comporterà alcuna emissione da cui possa derivare alcun tipo di danneggiamento nei confronti delle componenti animali e vegetali presenti nell'area. La perdita di vegetazione per schiacciamento rilevato in fase di cantiere cesserà con l'ultimazione dei lavori e verrà compensato dalla piantumazione del manto erboso negli spazi occupati dai moduli, mentre tra le interfile si ricorrerà alle coltivazioni del modello Agro-voltaico proposto (par. 3.1.1).

In merito alle zone **coltivabili improduttive**, ovvero nelle zone di ombreggiamento dei tracker, verrà eseguita la semina di Trifoglio sotterraneo *Trifolium subterraneum L.* che apporterà diversi vantaggi all'appezzamento. Grazie al modello **Agro-voltaico** le coltivazioni intensive lasceranno il posto a produzioni agricole biologiche di qualità, concordate con l'imprenditore agricolo, con tutti i vantaggi ambientali che ne derivano. Il progetto di coltivazione secondo i metodi dell'agricoltura biologica delle colture proposte ben si adatta alla tutela ed alla conservazione dell'habitat naturale in quanto i principi della nutrizione delle piante, la loro difesa con il fine di ottenere produzioni non sono né invasive né prevedono l'uso della chimica di base: in tal modo, la naturalità delle coltivazioni e la tutela ambientale ricevono le giuste garanzie (come da Relazione agronomica allegata C_049_DEF_RS_08).

Durante la fase di esercizio l'impianto FV avrà una disposizione tale per cui non limiterà di fatto l'utilizzazione del suolo. Le strutture di sostegno dei moduli infisse nel terreno attraverso i soli pali di sostegno consentono, infatti, sia alle specie vegetali che animali di usufruire dello spazio presente tra le interfile e, in parte, dell'area sottostante le strutture di sostegno. Si ritiene dunque che nell'arco temporale di vita dell'impianto vi sarà un ripopolamento progressivo dell'area dal punto di vista anche della piccola fauna. Inoltre, considerato l'utilizzo attuale del terreno agricolo come seminativo, **non vi sono condizioni per cui la realizzazione dell'impianto possa determinare una perdita di habitat.**

Il disturbo per la fauna causato dall'emissione sonora, dovuta alla presenza di apparecchiature elettriche (inverter e trasformatori), risulta estremamente contenuto e tende ad annullarsi già a distanze brevi dalle apparecchiature elettriche, come specificato nella Relazione previsionale di impatto acustico (C_049_DEF_RS_05). In merito all'**effetto barriera** generato soprattutto dalla presenza della recinzione perimetrale, occorre precisare come la disposizione della rete metallica, sollevata di 20 cm dal suolo, permetterà il passaggio della piccola fauna. Tale aspetto, unitamente alla mancanza di altre barriere nell'intorno dell'ambito di progetto che consente una facile alternativa per il passaggio degli animali, non comporterà significative alterazioni delle dinamiche faunistiche locali.

La disposizione dei moduli fotovoltaici può generare il c.d. **effetto lago** ed il **rischio di abbagliamento** sull'avifauna, la continuità cromatica ed il riflesso dei moduli può indurre i volatili a scambiare dall'alto le superfici coperte dai pannelli con gli specchi d'acqua. Di conseguenza vi è il rischio che l'avifauna possa schiantarsi sui moduli se utilizzati come pista di atterraggio in sostituzione ai corpi idrici. Tuttavia, adottando opportuni accorgimenti ed utilizzando soluzioni tecnologiche recenti, si può ridurre fortemente tale impatto. Da un lato, nella parte superiore dei pannelli fotovoltaici si potranno apporre delle fasce colorate tra ogni modulo, al fine di interromperne la continuità cromatica ed il conseguente effetto lago. Dall'altro lato, si potrà ridurre l'abbagliamento semplicemente riducendo la quantità di energia raggiante solare che non viene assorbita dai pannelli. Ciò sarà possibile grazie all'utilizzo di celle fotovoltaiche più performanti e di conseguenza con un indice di riflettanza minore, scegliendo pannelli antiriflesso in silicio monocristallino ad alta efficienza.

Nei periodi più caldi dell'anno si può assistere ad una **variazione del microclima** in prossimità dei moduli fotovoltaici. Non è raro, infatti, che il modulo lavori a 20-30 gradi in più rispetto alla

temperatura ambientale raggiungendo temperature intorno ai 60 °C. Occorre però precisare che tali condizioni si verificano esclusivamente nelle ore di massima insolazione dei mesi estivi e la disposizione dei moduli in campo aperto consente in ogni caso un'abbondante circolazione dell'aria calda.

Per le motivazioni appena esposte, si considera BASSO l'impatto in fase di esercizio sulla componente in esame, in quanto di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili.

- Misure di mitigazione

Allo scopo di ridurre gli impatti che sono emersi per la fase di realizzazione/dismissione ed esercizio, si intende adottare misure di mitigazione in grado di minimizzare e ridurre le interferenze sulla biodiversità, sull'ecosistema e sulle specie animali e vegetali.

- Anzitutto, considerata la vicinanza dell'impianto con il corridoio ecologico trasversale regionale, deve essere mantenuta la **continuità ecologica** prevedendo "zone cuscinetto". Sui confini dell'impianto deve essere realizzata una sistemazione e riconfigurazione morfologica dell'area, con caricamento manuale di materiale sabbioso atto a creare piccole dune utili ad innalzare il livello di protezione con messa a dimora di piantine autoctone, con densità di 3/5 piantine per m², disseminate sul 50% della superficie. Inoltre per una profondità variabile tra i 5 ed i 10 m e per almeno il 50% del perimetro dell'impianto, deve essere realizzata una delimitazione dell'area con materiali eco-compatibili e posizionamento di ostacoli artificiali (basse cannucciate tese tra vari picchetti in legno) atti ad attutire la velocità del vento, almeno per i primi tempi, così da consentire un'alta percentuale di insediamento delle piante e creare così un habitat adatto alla sosta ed all'insediamento della fauna locale e costituire corridoi di collegamento ecologico-funzionali della rete ecologica provinciale.
- La scelta migliore per garantire un blocco della **perdita della fertilità del suolo**, aumentare l'attività fotosintetica vegetale con produzione di ossigeno ed assorbimento di anidride carbonica può essere quello di impiantare, in tutte le aree non necessaria all'istallazione di pannelli fotovoltaici, di piante con uno sviluppo fogliare elevato tale da aumentare al netto, il LAI dell'area (la superficie fotosintetica delle foglie delle piante). Tali piantumazioni devono avere però la finalità produttiva, considerando che è possibile realizzare attività di coltivazione del tipo "**Agro-voltaico**", cioè attività agricole remunerative parallele all'attività di produzione di energia fotovoltaica, nell'interesse dell'imprenditore agricolo, dell'investitore e della comunità.

- l'installazione di mangiatoie nelle zone aperte, in un'area di circa 20 metri quadrati, sia all'interno che all'esterno della recinzione al fine di **aumentare l'attuale biodiversità** del sito, caratterizzata attualmente dalla presenza di coltivazioni agrarie intensive, tale per cui la flora rilevata presenta uno scarso valore ecologico;
- la collocazione di cumuli di pietrame delle dimensioni di circa 1,50/2,00 mc/cad, aventi lo scopo di **facilitare nidificazione e riparo** della fauna locale, ed in generale la frequentazione dell'area da parte degli animali selvatici di piccola e media taglia, il tutto connesso con la fascia perimetrale vegetata, che funge da corridoio ecologico preferenziale;
- la recinzione perimetrale verrà realizzata con rete metallica, sollevata di 20 cm da terra, a maglia differenziata, in cui nella parte inferiore saranno presenti maglie più larghe e superiormente delle maglie più strette poste ogni 10 metri, al fine di **agevolare l'ingresso della fauna** locale di piccola taglia;
- nella parte superiore dei pannelli fotovoltaici verranno apposte delle fasce colorate tra ogni modulo, al fine di interrompere la continuità cromatica e annullare il cosiddetto "effetto acqua" o "effetto lago" che potrebbe confondere l'avifauna ed essere utilizzata come pista di atterraggio in sostituzione ai corpi d'acqua (fiumi o laghi).

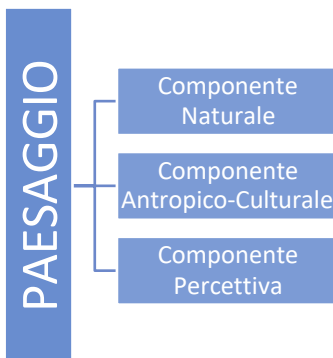
In sintesi, il progetto in esame non determinerà impatti tali da ridurre la biodiversità dell'area o alterare le caratteristiche ecosistemiche delle componenti animali e vegetali, al contrario, come evidenziato nei punti precedenti, potrà apportare benefici ambientali sia diretti che indiretti.

4.2.5. Paesaggio

- Descrizione della componente

Secondo la Convenzione europea del paesaggio (Firenze 2000), con il termine "Paesaggio" si designa *una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.*

Il Paesaggio può essere descritto attraverso l'analisi delle sue componenti fondamentali che ne permette di comprendere in maniera più completa le necessità di tutela e salvaguardia:



a) La componente **NATURALE** si divide in:

- Geologia;
- Morfologia e geomorfologia;
- Idrografia superficiale;
- Idrogeologia;
- Geotecnica;
- Geofisica;
- Condizioni climatiche;
- Flora e Fauna;
- Sismicità del territorio


b) La componente **ANTROPICO - CULTURALE** si divide in:

- Componente socioculturale – testimoniale;
- Componente storico – architettonica.

c) La componente **PERCETTIVA** si divide in:

- Componente visuale;
- Componente formale – semiologica;
- Componente estetica.

Per definizione, il paesaggio è dato dalla continua interazione tra l'uomo e il territorio che lo circonda e dalla percezione che il primo ha del secondo. La qualità di un paesaggio è sottesa da diversi fattori come l'integrità dell'ambiente fisico e biologico, la leggibilità e conservazione dei valori storici e figurativi, l'armonia dell'uso con la forma del suolo e soprattutto da come l'uomo agisce in funzione di ciò. La percezione di un paesaggio, quindi, è totalmente dipendente da un suo eventuale osservatore e fattori come la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore stesso, sono caratteri che contribuiscono in maniera decisiva alla comprensione degli elementi che lo costituiscono.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

La componente **NATURALE** riguarda i diversi elementi in cui può essere scomposto l'ambiente.

La componente **ANTROPICO CULTURALE** si divide in una componente socioculturale - testimoniale ed una storico - architettonica.

- Componente socioculturale – testimoniale

Intesa come percezione sociale del paesaggio, un senso di appartenenza e radicamento, identificabilità e riconoscibilità dei luoghi; il paesaggio come testimonianza di una cultura, di un modo di vita; memoria collettiva, tradizioni, usi e costumi. Ai fini della tutela della suddetta componente si necessita di una caratterizzazione dei valori sociali tradizionali, del senso di appartenenza ai luoghi e alla comunità.

- Componente storico - architettonica

Il territorio italiano si presenta nel suo complesso fortemente antropizzato: viene trasformato attraverso l'attività dell'uomo, che genericamente possiamo definire "architettura", intendendo con questo termine ogni attività di umanizzazione della natura. Il paesaggio può pertanto essere visto come prodotto delle trasformazioni umane, come "processo di una viva e perenne elaborazione storica"; pertanto è importante tutelare le trame infrastrutturali storiche, così come il sistema insediativo urbano e rurale ed il sistema dei percorsi; si "tratta di segni, strutture, configurazioni artificiali, sovrapposti in vario modo a quelli naturali che, se correttamente letti ed interpretati, aiutano a stabilire l'origine storica delle forme assunte nel tempo dal paesaggio, e permettono di cogliere il tessuto di relazioni che lega i vari elementi del paesaggio tra loro e di programmare trasformazioni ed assetti futuri".

L'intervento oggetto di studio provvede a:

- conservare e tutelare le testimonianze storiche del paesaggio naturale, agrario ed urbano, che rendono possibile il riconoscimento e l'interpretazione delle trasformazioni e dell'evoluzione storica del territorio;
- tutelarne l'assetto agrario storicizzato, caratterizzato dall'insieme dell'organizzazione poderale, della rete di percorsi, della rete irrigua, da filari e siepi di confine interpoderale, ecc., che, pur costituendo il frutto di una secolare opera di trasformazione antropica dell'ecosistema originario, si è consolidato nella memoria collettiva tanto da essere considerato quasi naturale; esso deve essere pertanto inteso come un elemento da valorizzare e proteggere da trasformazioni che ne facciano scomparire i tratti costitutivi.

La componente **PERCETTIVA** si può dividere in:

- Componente visuale

Il paesaggio è connesso con il dato visuale e con l'aspetto del territorio. Viene posto l'accento sul processo visivo, su come il paesaggio si manifesta all'osservatore: viene definito come ciò che l'occhio umano può abbracciare, come l'insieme degli aspetti esteriori e visibili, delle fattezze sensibili di un territorio. La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, che vanno presi in considerazione: profondità, ampiezza della veduta, illuminazione, esposizione, posizione dell'osservatore; a seconda della profondità della visione possiamo distinguere tra primo, secondo piano e piano di sfondo, l'osservazione dei quali contribuisce in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio. La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

- Componente formale-semiologica

Non si considera solo la pregevolezza intrinseca degli elementi costitutivi del paesaggio, ma anche il loro comporsi in una "forma" che rende riconoscibili e caratterizza i diversi paesaggi. Il paesaggio può essere visto anche come "insieme strutturato di segni"; vengono sottolineati i valori di leggibilità del paesaggio, la sua identità e la sua capacità a favorire nel fruitore chiarezza e senso di orientamento.

➤ Componente estetica

In questo approccio sono comprese sia la concezione del paesaggio inteso come "bellezza panoramica, quadro naturale", sia l'interpretazione che lo identifica come "espressione visibile, aspetto esteriore, fattezza sensibile della natura": il paesaggio provoca sensazioni legate al "giudizio sul bello". Tali aspetti fanno riferimento all'apprezzamento del bello nella natura, alla capacità di distinguere il bello come patrimonio di tutti, sentimento immediato e inconscio del singolo e della collettività.

La valutazione del grado di percezione visiva passa attraverso l'individuazione dei principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità; rappresentatività e rarità.

I luoghi privilegiati di fruizione del paesaggio vengono di seguito esplicitati:

- **punti panoramici potenziali:** si è tenuto conto di punti panoramici posti in posizioni orografiche dominanti dai quali godere di visuali panoramiche, della presenza di paesaggi, luoghi o elementi di pregio naturalistico e paesaggistico presenti nella ZVT;
- **strade panoramiche e d'interesse paesaggistico:** le strade che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica da cui è possibile cogliere la diversità, peculiarità e complessità dei paesaggi dell'ambito o è possibile percepire panorami e scorci ravvicinati.

I punti considerati sensibili per la valutazione del progetto nel contesto paesaggistico sono:

- **P.S. 1** – *Ansa del fiume Garigliano nel punto più prossimo all'area di impianto;*
- **P.S. 2** – *Via Ortale, limite del centro abitato della località San Castrese (Nucleo storico);*
- **P.S. 3** – *Cimitero interparrocchiale Comune di Sessa Aurunca sulla SP81 appartenente alla Rete stradale storica (PTCP Caserta);*
- **P.S. 4** – *Chiesa S.Michele Arcangelo in Località Lauro su SP81 (Rete stradale storica da PTCP Caserta);*
- **P.S. 5** – *Santuario Madonna dei Pozzi in omonima località;*
- **P.S. 6** – *Cimitero di Castelforte, sulla sponda opposta del fiume Garigliano;*
- **P.S.7** – *Parrocchia di S.Michele Arcangelo in Località Suio alto nel Comune di Castelforte (punto panoramico);*
- **P.S.8** – *SP 263 - punto di maggiore visibilità teorica.*

Il territorio del Comune di Sessa Aurunca (CE) rientra nel distretto provinciale di Caserta e confina a nord con i comuni di Galluccio e Roccamonfina, a est con il comune di Teano, a sud e a sud est con i comuni di Falciano del Massico, Mondragone e Carinola, sud ovest con i comuni di Cellole e Minturno (LT), a ovest con i comuni di Santi Cosma e Damiano (LT) e Castelforte (LT), a nord ovest con il comune di Rocca d'Evandro.

L'area in oggetto è ubicata all'interno della Piana Campana. Essa è una vasta area pianeggiante, delimitata a Nord dal Monte Massico, a Nord- Est dai Monti di Caserta, a Est dai Monti di Sarno, a Sud dai Monti Lattari e dalla Piana del Sarno e ad Ovest dal Mar Tirreno. Essa rappresenta una zona di grande importanza per gli insediamenti urbani, la densità di popolazione, le attività produttive, le infrastrutture e le risorse naturali esistenti.

Il Progetto verrà realizzato in aree poco frequentate e con l'assenza di punti panoramici potenziali, posti in posizione orografica dominante ed accessibili al pubblico, o strade panoramiche o di interesse paesaggistico, che attraversano paesaggi naturali o antropici di alta rilevanza paesaggistica.

- Fase di realizzazione

Durante la fase di cantiere si possono verificare impatti sulla componente paesaggio imputabili alla presenza del cantiere stesso. I possibili disturbi sono legati all'area del cantiere, allo stoccaggio dei materiali e alla presenza delle macchine operatrici. Gli impatti associati sono ritenuti reversibili in considerazione della loro natura temporanea, della localizzazione del cantiere in aree rurali con assenza di nuclei residenziali o produttivi.

L'area di progetto è sostanzialmente occupata da aree agricole, ed in particolare "seminativi in aree irrigue". Non si rileva la presenza di specie floristiche e faunistiche rare o in via di estinzione né di particolare interesse biologico – vegetazionale.

Gli unici elementi di naturalità sono da attribuirsi alla rete idrografica principale, data la presenza del Fiume Garigliano che è classificato anche come Sito di Interesse Comunitario (SIC) IT8010029, la cui distanza più prossima all'area di intervento è stimata in circa 1,52 Km rispetto al Campo FV. Pertanto, l'impianto sarà realizzato a distanza idonea dai corsi d'acqua presenti nella zona, in modo da non creare interferenze coi corpi idrici ed avere un impatto limitato sul contesto paesaggistico. Il Cavidotto AT in uscita dal campo sarà posato con tecniche non invasive senza alterare il deflusso idrico, essendo completamente interrato e non visibile ad occhio nudo, e attraverserà le interferenze con la rete idrica superficiale servendosi della tecnica TOC.

Come mostrato dal quadro programmatico di riferimento, un tratto del Cavidotto AT ricade all'interno di "aree tutelate per legge" come indicato dall'art. 142 del D.Lgs 42/2004:

- *Comma 1 - c) i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 (Fiume Garigliano, Rio Pientina e Rio Raperano), e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;*

In particolare, questi interventi riguardano il cavidotto MT interrato di collegamento tra il Campo FV e la CP e-distribuzione "Suio" che interseca ortogonalmente prima la fascia di rispetto dal Fosso Raperano e poi la fascia di rispetto dal Fosso Pientina, infine nell'ultimo tratto per circa 1Km intercetta la fascia di rispetto dal Fiume Garigliano. Inoltre, non vi sono beni architettonici vincolati e aree archeologiche ai sensi dell'art. 10 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i...

Grazie della loro modesta altezza, le attrezzature di cantiere che verranno utilizzate durante la fase di costruzione non altereranno significativamente le caratteristiche del paesaggio. Considerato anche che la realizzazione di alcune parti del Progetto avverranno nella fascia di rispetto di 150 m di un

corso d'acqua, è possibile affermare che l'impatto sul paesaggio avrà breve durata. Infatti, le attività ed i mezzi coinvolti sono assimilabili a quelli di un normale cantiere edile o alle pratiche agricole diffuse nell'area.

In considerazione degli aspetti appena descritti, l'impatto generato sulla componente esaminata, per la fase di realizzazione, può essere considerato TRASCURABILE, in quanto si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di breve durata, destinata a finire con l'ultimazione dei lavori.

- Fase di esercizio

In fase di esercizio, l'impatto è decisamente positivo per le emissioni evitate di sostanze inquinanti dannose per la salute umana e per il patrimonio storico e naturale.

La presenza della struttura tecnologica potrebbe creare alterazioni visive che potrebbero influenzare il benessere psicologico della comunità. Tuttavia, tale possibilità è remota, dal momento che le strutture avranno altezze limitate e saranno difficilmente percepibili anche da ricettori lineari (strade), poiché la loro percezione verrà ampiamente contenuta grazie all'inserimento delle barriere verdi perimetrali piantumate come fasce di mitigazione.

Al fine di rendere minimo l'impatto paesaggistico delle varie strutture del progetto e contribuire, per quanto possibile, alla loro integrazione paesaggistica è stato effettuato uno

- STUDIO DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO

Per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che gli impianti possono provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio, e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare. A tal fine, in letteratura vengono proposte varie metodologie. Per esempio, un comune approccio metodologico proposto dall'università di Cagliari, quantifica l'**impatto paesaggistico (IP)** attraverso il calcolo di due indici:

- indice **VP**, rappresentativo del valore del paesaggio;
- indice **VI**, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

L'impatto paesaggistico IP, in base al quale si possono prendere decisioni in merito ad interventi di mitigazione o a modifiche impiantistiche che migliorino la percezione visiva, viene determinato dal prodotto dei due indici di cui sopra:

$$\mathbf{IP = VP \times VI}$$

❖ Valore da attribuire al paesaggio (VP)

L'indice relativo al valore del paesaggio VP, connesso ad un certo ambito territoriale, scaturisce dalla quantificazione di elementi quali la naturalità del paesaggio (**N**), la qualità attuale dell'ambiente percettibile (**Q**) e la presenza di zone soggette a vincolo (**V**). Una volta quantificati tali aspetti, l'indice VP risulta dalla somma di tali elementi:

$$VP = N + Q + V$$

In particolare, la naturalità di un paesaggio esprime la misura di quanto una data zona permanga nel suo stato naturale, senza cioè interferenze da parte delle attività umane.

➤ Indice di naturalità (N)

L'indice di naturalità (N) deriva da una classificazione del territorio, come per esempio quella mostrata nella tabella sottostante, nella quale tale indice varia su una scala da 1 a 10.

AREE	Indice N
Territori industriali o commerciali	
<i>Aree industriale consolidate e di nuovo impianto</i>	1
<i>Aree estrattive, discariche</i>	1
<i>Tessuto urbano e/o turistico</i>	2
<i>Aree sportive, ricettive e cimiteriali</i>	2
Territori agricoli	
<i>Seminativi e incolti</i>	3
<i>Colture protette, serre di vario tipo</i>	4
<i>Vigneti, oliveti, frutteti</i>	4
Boschi e ambienti semi-naturali	
<i>Aree a pascolo naturale e prati</i>	5
<i>Boschi di conifere e misti e aree umide</i>	8
<i>Rocce nude, falesie, rupi</i>	8
<i>Macchia mediterranea alta, media e bassa</i>	8
<i>Boschi di latifoglie</i>	10

➤ Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi. Come evidenziato nella tabella sottostante, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	Indice Q
<i>Aree servizi industriali</i>	1
<i>Tessuto urbano</i>	2
<i>Aree agricole</i>	3
<i>Aree seminaturali (rimboschimenti)</i>	4

Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

➤ Indice Vincolistico - Presenza di zone soggetta a vincolo (V)

Il terzo indice definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V sono riportati nella tabella.

AREE	Indice V
Aree con vincoli archeologici	2
Aree di salvaguardia paesaggistica e naturalistica	2
Aree con vincoli idrogeologici-forestali	1
Aree con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	1
Zone non vincolate	0

Nel caso in esame, per calcolare il Valore del Paesaggio VP, si sono attribuiti i seguenti valori ai citati indici, analizzando l'inserimento nel contesto paesaggistico di ognuno dei campi che costituiscono l'impianto:

❖ CAMPO FV C_049 – LOCALITÀ CASELLA DI BORTOLOTTO (Campo A)

❖ CAMPO FV C_049 – LOCALITÀ VOLPICELLI (Campo B)

- Indice di Naturalità (N) = 3 – "Terreni agricoli seminativi";
- Indice di Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) = 3 – "Aree agricole";
- Indice Vincolistico - Presenza di zone soggetta a vincolo (V) = 2 – "Zone di salvaguardia paesaggistica e naturalistica".

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire al paesaggio per il Campo FV è:

$$\mathbf{VP = N+Q+V = 3+3+2 = 8}$$

- Valore da attribuire alla visibilità (VI)

L'interpretazione della **visibilità (VI)** è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta.

Per definire la visibilità di un parco fotovoltaico (moduli fotovoltaici e gli apparati elettrici) si possono analizzare i seguenti indici:

- Percettibilità dell'impianto (P);
- Indice di visione azimutale (IA)

➤ Fruizione del paesaggio (F):

Sulla base dei quali l'indice **VI** risulta pari a:

$$VI = P \times (IA + F)$$

➤ Indice di percettibilità dell'impianto (P)

Per quanto riguarda la **percettibilità P**, la valutazione si basa sulla simulazione degli effetti causati dall'inserimento di nuove componenti nel territorio considerato. A tal fine i principali ambiti territoriali sono essenzialmente divisi in tre categorie principali:

- *crinali;*
- *versanti e colline;*
- *pianure.*

Ad ogni categoria vengono associati i rispettivi valori di panoramicità, riferiti all'aspetto della visibilità dell'impianto, secondo quanto mostrato nella seguente tabella.

AREE	Indice P
<i>Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)</i>	1
<i>Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)</i>	1,5
<i>Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)</i>	2

➤ Indice di Visione Azimutale (IA)

L'**indice di Visione Azimutale (IA)** esprime il livello di occupazione del campo visivo orizzontale relativamente alla porzione di campo visivo occupato dalla presenza dell'impianto stesso.

L'indice di visione azimutale è definito dal rapporto tra l'angolo di visione e l'ampiezza del campo della visione distinta (assunto pari a 50°, ossia la metà dell'ampiezza dell'angolo visivo medio dell'occhio umano considerato pari a 100° con visione di tipo statico).

Tale indice può variare tra 0 (punto nel quale l'impianto non risulta visibile) e 2 (caso in cui l'impianto impegna l'intero campo visivo dell'osservatore):

$$0 \leq IA = a/50^\circ \leq 2$$

dove:

a = l'angolo azimutale all'interno del quale ricade la visione dell'impianto da un dato punto di osservazione.

I punti di osservazione sono stati individuati lungo i principali itinerari quali strade di interesse paesaggistico, strade panoramiche, viabilità principale, lame, corridoi ecologici e nei punti che rivestono un'importanza particolare dal punto di vista paesaggistico

Per ciascun punto di osservazione è stato determinato l'indice di visione azimutale ed è stata calcolata una media di tali valori. Dalla tabella si evince come i punti di osservazione considerati siano caratterizzati da indici di visione azimutale inferiore al valore massimo.

Per concludere, la zona risulta fortemente agricola, non presenta beni e strade di particolare rilevanza paesaggistica. Di conseguenza il valor medio dell'indice di visione per il campo di progetto è pari a:

- Campo FV C 049– LOCALITÀ CASELLA DI BORTOLOTTO: **IA = 0,06**
- Campo FV C 049– LOCALITÀ VOLPICELLI: **IA = 0,10**

Questi valori medi permettono di desumere che il progetto non sia visibile da tutti i punti di osservazione considerati e che sul piano visivo ha un impatto di significatività **Bassa**.

➤ Indice di Fruibilità (F)

Infine, l'**indice di fruibilità F** stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo fotovoltaico e, quindi, trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera. I principali fruitori sono le popolazioni locali ed i viaggiatori che percorrono le strade. L'indice di fruizione viene, quindi, valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una **scala da 0 ad 1** e aumenta con la **densità di popolazione** (valori tipici sono compresi fra **0,30 e 0,50**) e con il **volume di traffico** (valori tipici **0,1 - 0,30**).

Considerata la presenza di strade provinciali nell'intorno, anche se con volumi di traffico non consistenti, e l'inserimento in un contesto prettamente agricolo, per l'intero impianto è stato impostato un indice di fruizione del paesaggio pari a **F=0,3**.

Per il calcolo della Visibilità dell'impianto **VI**, si sono attribuiti i seguenti valori ai su citati Indici per ognuno dei campi che costituiscono l'impianto:

CAMPO FV_A C_049– LOCALITÀ CASELLA DI BORTOLOTTO

- Indice di Percettibilità dell'impianto (P) = 1 – "Zone pianeggianti"
- Indice di Visione Azimutale (IA) = 0,06 (valore medio)
- Indice di Fruizione del Paesaggio (F) = 0,3

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire alla visibilità per il Campo FV_B è:

$$\mathbf{VI = P \times (IA + F) = 1 \times (0,06 + 0,3) = 0,36;}$$

CAMPO FV_B C_038– LOCALITÀ VOLPICELLI

- Indice di Percettibilità dell'impianto (P) = 1 – "Zone pianeggianti"
- Indice di Visione Azimutale (IA) = 0,10 (valore medio)
- Indice di Fruizione del Paesaggio (F) = 0,3

Si deduce, quindi, che il valore da attribuire alla visibilità per il Campo FV è:

$$\mathbf{VI = P \times (IA + F) = 1 \times (0,10 + 0,3) = 0,40.}$$

- Definizione dell'Impatto Paesaggistico (IP)

Sulla base dei valori attribuiti all'Valore Paesaggistico (**VP**) e alla Visibilità dell'impianto (**VI**), si può determinare il valore dell'impatto che l'opera genera sul paesaggio secondo la formula:

$$\mathbf{IP = VP \times VI}$$

A seconda del risultato che viene attribuito a IP si deduce il valore dell'impatto, secondo una scala in cui al punteggio numerico viene associato un impatto di tipo qualitativo, come indicato nella tabella seguente:

TIPO DI IMPATTO	VALORE NUMERICO
<i>Nulla</i>	0 - 0,5
<i>Basso</i>	0,5 - 4
<i>Medio basso</i>	4 - 13,5
<i>Medio</i>	13,5 - 32
<i>Medio alto</i>	32 - 62,5
<i>Alto</i>	62,5 - 108

❖ CAMPO FV C-049 CAMPO FV_A C_049 – LOCALITÀ CASELLA DI BORTOLOTTO

➤ VP = 8

➤ VI = 0,36

$$\mathbf{IP = 8 \times 0,36 = 2,88;}$$

CAMPO FV_B C_038 – LOCALITÀ VOLPICELLI

➤ VP = 8

➤ VI = 0,40

$$\mathbf{IP = 8 \times 0,40 = 3,2.}$$

Da cui può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dalla realizzazione del Progetto è da considerarsi BASSO.

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di una fascia arborea lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato l'impianto agro- fotovoltaico (fascia di larghezza pari a 5 m). Nei paragrafi seguenti, dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare per la realizzazione della fascia arborea, si è scelto di impiantare formazioni lineari quali siepi arboreo arbustive, di vegetazione autoctona, che andranno a formare veri e propri corridoi ecologici ad elevato grado di naturalità. Il sistema così formato rappresenterà un elemento di arricchimento del paesaggio agricolo e naturale della zona oltre a rappresentare un idoneo completamento della rete di siepi, aree agricole che attualmente caratterizza l'area circostante l'intervento ove si colloca il campo FV. La scelta è ricaduta su specie quali: Fraxinus ornus, Carpinus betulus, prunus avium, ulmus minor, sorbus domestica, Corylus avellana, Evonymus europaeus, prunus spinosa. Le siepi avranno modulo semplice di TIPO 1.

- Fase di dismissione

L'impianto fotovoltaico, che ha una vita utile stimata di almeno 30 anni, prevede la sua dismissione una volta conclusa, con la rimozione delle opere realizzate e il completo ripristino dello stato dei luoghi. La dismissione comporterà impatti simili a quelli di costruzione prevedendo lavori tipici di cantiere necessari alla rimozione dei moduli fotovoltaici e delle relative strutture di sostegno, alla

rimozione di tutti i cavi e dei cavidotti mediante riapertura dei tracciati, alla demolizione della viabilità interna, alla rimozione delle cabine elettriche prefabbricate, delle opere civili e di quelle elettromeccaniche.

In considerazione degli aspetti appena descritti, l'impatto generato sulla componente esaminata, per la fase di dismissione, può essere considerato TRASCURABILE, per le motivazioni già riportate in fase di realizzazione

- Misure di mitigazione

Le opere di mitigazione sono tese ad annullare i possibili impatti che il progetto può avere sulle componenti "ECOSISTEMA" e "PAESAGGIO". Al fine di minimizzare gli impatti relativi all'inserimento paesaggistico dell'impianto, sono stati previsti i seguenti accorgimenti:

- accorgimenti logistico-operativi: prevedere, ove possibile, il posizionamento delle infrastrutture cantieristiche in posizioni a minor "accessibilità" visiva;
- movimentazione dei mezzi di trasporto delle terre con utilizzo di accorgimenti idonei ad evitare la dispersione di pulviscolo (bagnatura dei cumuli);
- regolamenti gestionali: accorgimenti e dispositivi antinquinamento per mezzi di cantiere (marmitte, sistemi insonorizzati, ecc...); regolamenti di sicurezza volti a prevenire i rischi di incidenti.

Chiaramente tali misure possono solo attenuare le compromissioni di qualità paesaggistica legate all'attività di un cantiere, compromissioni che comunque si presentano come reversibili e contingenti all'attività di costruzione.

Le celle che costituiscono i moduli fotovoltaici sono assemblate su una cornice di alluminio ben visibile e i vetri non costituiscono rischio di "abbagliamento" e "confusione biologica" per i volatili, salvaguardandone così l'incolumità. Inoltre, un accorgimento che può essere utilizzato è quello di rivestire le cornici di alluminio con nastri colorati al fine di interrompere la possibile continuità cromatica creata dai pannelli. Al fine di rendere minimo l'impatto visivo delle varie strutture del progetto e contribuire, per quanto possibile, alla loro integrazione paesaggistica si adotteranno le seguenti soluzioni:

- Si eviterà di sovra-illuminare e verrà minimizzata la luce riflessa verso l'alto;
- Si planteranno mascherature vegetali sia lungo la recinzione dell'impianto, sia sulla linea perimetrale della proprietà, creando una doppia barriera al fine di schermare la vista ed aumentare la continuità ecologica;

- La recinzione prevista dal progetto lungo tutto il perimetro dell'area occupata dall'impianto sarà realizzata con l'accortezza di garantire spazi sufficienti al passaggio della fauna locale e priva di cordoli in c.a.

Al termine di tutti questi interventi si provvederà al ripristino dello stato dei luoghi alla situazione ante-operam. Per quanto riguarda, invece, la viabilità interna alle aree dell'impianto, la scelta di realizzare strade non bitumate, consentirà il facile ripristino geomorfologico a fine vita dell'impianto semplicemente mediante la rimozione del pacchetto stradale e il successivo riempimento con terreno vegetale. Sempre nell'ottica di minimizzare l'impatto sul territorio, il progetto prevede l'utilizzo di strutture di sostegno dei moduli a pali infissi, evitando così la realizzazione di strutture portanti in cemento armato e garantendone una più attenta dismissione.


4.2.6. Territorio e assetto socio economico

Da un punto di vista generale, l'assetto socio-economico fa riferimento alla struttura della comunità interessata dall'intervento, in considerazione delle tendenze evolutive, dell'attitudine al cambiamento e dell'eventuale movimento migratorio indotto dall'intervento stesso. Sia in fase di cantiere/dismissione che in fase di esercizio, l'intervento oggetto di valutazione può comportare modifiche al mercato del lavoro, alla distribuzione del reddito e al mercato immobiliare. Nel caso specifico, lo sviluppo del fotovoltaico, delle energie rinnovabili e della "green economy" in generale contribuisce alla ripresa delle attività produttive e a contrastare il calo dell'occupazione in Italia, soprattutto in un'ottica di ripresa in questa fase di crisi economica, resa più acuta dalle conseguenze derivanti dall'epidemia da COVID-19. Si rimanda per eventuali approfondimenti sulla componente in esame al Piano di ricadute socio-occupazionali allegato (C_049_DEF_R_06).

- Stato di fatto

L'impianto in oggetto, se realizzato, determinerà un aumento dell'occupazione locale sia nella fase di costruzione, sia nella fase di esercizio impiantistico. L'attuale utilizzo del sito per finalità agricole verrà mantenuto anche durante il periodo di attività del generatore fotovoltaico grazie alla possibilità di inserire coltivazioni di qualità negli spazi tra i pannelli. L'uso di manodopera per portare avanti le attività agricole connesse all'agro-voltaico messe in atto dall'imprenditore agricolo non comporterà una perdita ma un incremento/mantenimento di occupazione anche in questo settore.

Ragionando in termini conservativi, senza neanche considerare le attività correlate a quella della costruzione, esercizio per circa 30 anni, e dismissione della centrale fotovoltaica, l'impatto socio-

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

economico dell'intervento in oggetto, risulta essere positivo e compatibile con l'attuale scenario di sviluppo prospettico socio-economico del Comune e dell'area geografica cui appartiene.

- Fase di realizzazione e dismissione

In fase di realizzazione e dismissione si prevede possano esserci impatti positivi sia per l'economia locale che per il mercato del lavoro, in particolare si prevede:

- incremento dell'occupazione;
- aumento della spesa per l'approvvigionamento di beni e servizi

Le attività di cantiere si prevede possano avere ricadute anche sul traffico veicolare e sull'utilizzo delle infrastrutture viarie:

- incremento del traffico

Rispetto all'**impatto sul mercato del lavoro**, si ritiene che nella fase di realizzazione dell'opera possa esserci un incremento dell'occupazione locale, sia dal punto di vista del personale specializzato e non impiegato dall'appaltatore delle opere per la preparazione dell'area di cantiere e per la realizzazione dell'impianto (responsabili di cantiere, operai edili, montatori delle strutture metalliche, manovratori dei mezzi meccanici, elettricisti specializzati), sia dal punto di vista dei lavoratori non coinvolti direttamente dalle opere di progetto ma che avranno un ruolo centrale nella fornitura di beni e servizi a supporto del personale impegnato nel cantiere.

Come riportato nel citato Piano di ricadute socio-occupazionali, saranno valorizzate maestranze e imprese locali per appalti nelle zone interessate dal progetto, tanto nella fase di costruzione quanto nelle operazioni di gestione e manutenzione. Saranno impiegati in particolare le seguenti figure professionali:

- Preposti e responsabili alla direzione del cantiere
- Operai edili (muratori, carpentieri, addetti a macchine movimento terra)
- Topografi
- Elettricisti generici e specializzati
- Coordinatori
- Progettisti
- Personale di sorveglianza
- Operai agricoli

Rispetto all'**impatto sull'economia locale** si ritiene possa esserci un incremento delle spese e del reddito del personale impiegato a beneficio delle attività, dei servizi e delle strutture presenti nell'intorno dell'area di intervento. Vi saranno poi effetti economici indiretti sul territorio, indotti dal pagamento di oneri e imposte ai Comuni di realizzazione degli interventi. In generale gli aumenti della spesa si ritiene possano aver luogo essenzialmente durante la fase di cantiere, avranno durata limitata e saranno circoscritti al territorio dei comuni interessati.

Riguardo, infine, al possibile **incremento del traffico veicolare** indotto dalle attività di cantiere, si ritiene possa essere piuttosto limitato e temporaneo, legato all'arrivo dei mezzi che trasportano i materiali e gli operatori addetti ai lavori. In base a quanto esaminato, il traffico indotto dalle attività di cantiere non incide in maniera significativa sul traffico locale. L'area di inserimento dell'impianto è caratterizzata da traffico limitato e le infrastrutture viarie presenti sono tali da garantire un adeguato smaltimento dello stesso. Complessivamente, i volumi di traffico generati dalle attività di cantiere, compresa la movimentazione dei materiali e il traffico indotto dal personale impiegato, sono tali da non determinare impatto significativo sul traffico e sulla viabilità locale.

La **dismissione** dell'Impianto FV restituirà i terreni alla situazione *ante operam* per cui ne deriva un ritorno alle condizioni socio-economiche precedenti alla realizzazione dell'intervento. La differenza però potrà essere rappresentata dal fatto che la disponibilità di manodopera agricola specializzata consentirebbe il mantenimento di una filiera agro-alimentare (affiancando prodotti agricoli biologici di qualità ed eccellenze casearie) anche a seguito della dismissione dell'opera in progetto. Per le opere strettamente connesse allo smantellamento dell'impianto FV vi saranno alcuni benefici economici come quelli evidenziati nella fase di realizzazione: modesti aumenti dell'economia locale.

Per le motivazioni appena esposte, si considera POSITIVO l'impatto in fase di costruzione e dismissione sulla componente in esame, in quanto gli effetti dovuti alla realizzazione dell'opera comportano dei miglioramenti rispetto alla condizione originaria, con particolare riferimento al miglioramento dell'assetto occupazionale.

- Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio gli **impatti sull'economia locale saranno positivi** e legati, ancora una volta, alle ricadute occupazionali dovute:

- al mantenimento in funzione dell'impianto FV;
- alle coltivazioni previste dal modello agro-voltaico.

Riguardo la necessità di **maestranze** per la **manutenzione**, la **gestione/supervisione** dell'impianto, nonché la **sorveglianza** dello stesso, alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza, altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

Riguardo la presenza di **operai agricoli** e **giardinieri** per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto, necessaria per il taglio dell'erba, la sistemazione delle aree a verde e la coltivazione dei prodotti agricoli, la ricaduta occupazionale non sarà occasionale ma continuativa, in relazione alle tempistiche di piantagione, mantenimento e raccolta delle colture agricole impiantate.

Il **traffico veicolare** in fase di realizzazione non subirà variazioni sostanziali rispetto allo stato di fatto, in quanto quello connesso alle attività agricole sarà paragonabile a quello ad oggi già esistente, mentre quello indotto dalla presenza dell'impianto FV sarà praticamente nullo e legato in buona sostanza alla saltuaria ed ordinaria manodopera e manutenzione.


Si considera POSITIVO l'impatto in fase di esercizio sulla componente in esame, per le motivazioni appena esposte e in ragione del miglioramento per l'occupazione e per l'economia locale.

- Misure di mitigazione

Le ricadute sul territorio e sull'economia locale hanno in generale un impatto positivo, l'unica eccezione potrebbe essere rappresentata dall'incremento del traffico veicolare in special modo durante la fase di realizzazione e dismissione. Per sopperire al verificarsi di tale interferenza la società proponente avrà cura di adottare sistemi di tracciamento GPS per il tracciamento dei mezzi pesanti coinvolti nelle operazioni, in modo da evitare fenomeni di addensamento degli stessi. Inoltre, qualora se ne verificasse la necessità potrà essere predisposto un Piano del Traffico in accordo con le autorità competenti, prevedendo eventuali percorsi alternativi per la mobilità locale.

4.2.7. Salute pubblica e rischio

La componente in esame è stata caratterizzata a partire da indicatori di tipo epidemiologico reperiti dal Sistema di Indicatori Territoriali ISTAT, relativi a quozienti e tassi standardizzati di mortalità ed alle diverse cause di morte con dettaglio relativo al dato nazionale, regionale e della provincia di Caserta e riferiti all'ultimo anno disponibile, ovvero al 2020.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

Il dato è aggregato per provincia e quindi comprende i dati negativi riferiti soprattutto al capoluogo di provincia ed ai comuni limitrofi più interessati dal suo polo industriale. Il quoziente utilizzato per determinare la mortalità di una popolazione, si ottiene rapportando il numero totale dei morti in un determinato periodo di tempo, generalmente un anno, alla popolazione totale esistente in quello stesso periodo.

Il tasso standardizzato di mortalità rappresenta un indicatore costruito in modo "artificiale", che non corrisponde esattamente al valore reale, ma che è adatto a confrontare i valori della mortalità tra periodi e realtà territoriali diversi per struttura di età delle popolazioni residenti.

Si riportano le cause di mortalità, con particolare riferimento alla provincia di Caserta.

Tipo dato	morti	
Territorio	Caserta	
Sesso	totale	
Seleziona periodo	2020	
Età	totale	
Causa iniziale di morte - European Short List		
alcune malattie infettive e parassitarie		112
tubercolosi		1
aids (malattia da hiv)		7
epatite virale		38
altre malattie infettive e parassitarie		66
tumori		2331
tumori maligni		2248
di cui tumori maligni delle labbra, cavità orale e faringe		40
di cui tumori maligni dell'esofago		11
di cui tumori maligni dello stomaco		111
di cui tumori maligni del colon, del retto e dell'ano		278
di cui tumori maligni del fegato e dei dotti biliari intraepatici		130
di cui tumori maligni del pancreas		135
di cui tumori maligni della laringe		29
di cui tumori maligni della trachea, dei bronchi e dei polmoni		463
di cui melanomi maligni della cute		18
di cui tumori maligni del seno		170
di cui tumori maligni della cervice uterina		5
di cui tumori maligni di altre parti dell'utero		27
di cui tumori maligni dell'ovaio		41
di cui tumori maligni della prostata		108
di cui tumori maligni del rene		47
di cui tumori maligni della vescica		111
di cui tumori maligni del cervello e del sistema nervoso centrale		60
di cui tumori maligni della tiroide		3
di cui morbo di hodgkin e linfomi		73
di cui leucemia		86
di cui altri tumori maligni del tessuto linfatico/ematopoietico		42
di cui altri tumori maligni		260

tumori non maligni (benigni e di comportamento incerto)		83
malattie del sangue e degli organi ematopoietici ed alcuni disturbi del sistema immunitario		33
malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche		635
diabete mellito		543
altre malattie endocrine, nutrizionali e metaboliche		92
disturbi psichici e comportamentali		219
demenza		205
altri disturbi psichici e comportamentali		14
malattie del sistema nervoso e degli organi di senso		273
morbo di parkinson		68
malattia di alzheimer		114
altre malattie del sistema nervoso e degli organi di senso		91
malattie del sistema circolatorio		3035
malattie ischemiche del cuore		879
di cui infarto miocardico acuto		255
di cui altre malattie ischemiche del cuore		624
altre malattie del cuore		523
malattie cerebrovascolari		836
altre malattie del sistema circolatorio		797
malattie del sistema respiratorio		615
influenza		2
polmonite		68
malattie croniche delle basse vie respiratorie		407
di cui asma		4
di cui altre malattie croniche delle basse vie respiratorie		403
altre malattie del sistema respiratorio		138
malattie dell'apparato digerente		307
ulcera dello stomaco, duodeno e digiuno		7
cirrosi, fibrosi ed epatite cronica		105
altre malattie dell'apparato digerente		195
malattie della cute e del tessuto sottocutaneo		11
malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo		22
artrite reumatoide a osteoartrosi		4
altre malattie del sistema osteomuscolare e del tessuto connettivo		18

malattie dell'apparato genitourinario		172
malattie del rene e dell'uretere		156
altre malattie dell'apparato genitourinario		16
alcune condizioni morbose che hanno origine nel periodo perinatale		14
malformazioni congenite ed anomalie cromosomiche		20
sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite		370
cause sconosciute e non specificate		251
altri sintomi, segni, risultati anomali e cause mal definite		119
Covid-19		587
Covid-19, virus identificato		575
Covid-19, virus non identificato		12
cause esterne di traumatismo e avvelenamento		237
accidenti		209
di cui incidenti di trasporto		20
di cui cadute accidentali		60
di cui avvelenamento accidentale		3
di cui altri incidenti		126
suicidio e autolesione intenzionale		21
altre cause esterne di traumatismo e avvelenamento		7
totale		8993

Dati estratti il 13 Jul 2023 13:15 UTC (GMT) da I.Stat

La lettura combinata dei dati ci fornisce un quadro in cui si evince che la provincia di Caserta ha un tasso standardizzato di mortalità superiore a quello nazionale, e che le cause di morte sono legate principalmente alle malattie del sistema circolatorio ed ai tumori maligni.

- Stato di fatto

Il progetto è localizzato all'interno di una zona agricola, con insediamenti residenziali diffusi e manufatti produttivi legati all'agricoltura ed all'allevamento, e dunque con limitata presenza di recettori interessati. Il centro abitato di Castel Volturno dista circa 7,50 km dalla Stazione Elettrica e circa 2,96 Km e 6,32 km dall'Impianto Fotovoltaico, rispettivamente per il campo "A" e il campo "B". Tuttavia, come visto dall'analisi dello stato attuale della componente salute, la Campania, ma soprattutto le provincie di Napoli e Caserta mostrano tassi di mortalità alti, e le cause di morte sono legate principalmente alle malattie del sistema circolatorio ed ai tumori maligni.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

- Fase di realizzazione e dismissione

Si prevede che gli impatti potenziali sulla salute pubblica derivanti dalle attività di realizzazione del Progetto, di seguito descritti nel dettaglio, siano collegati principalmente a:

- potenziali rischi per la sicurezza stradale;
- salute ambientale e qualità della vita;

I potenziali impatti sulla sicurezza stradale, derivanti dalle attività di costruzione del Progetto, sono riconducibili a:

- Intensità del traffico veicolare legato alla costruzione e percorsi interessati. Si prevede l'utilizzo di veicoli pesanti quali furgoni e camion vari per il trasporto dei moduli fotovoltaici e delle cabine prefabbricate.
- Spostamenti dei lavoratori: si prevede anche il traffico di veicoli leggeri (minivan ed autovetture) durante la fase di costruzione, per il trasporto di lavoratori e di materiali leggeri da e verso le aree di cantiere. Tali spostamenti avverranno prevalentemente durante le prime ore del mattino e di sera, in corrispondenza dell'apertura e della chiusura del cantiere.

Tale impatto avrà durata a breve termine e considerato il numero limitato di lavoratori previsti in cantiere durante la realizzazione dell'opera ed il numero ridotto di spostamenti giornalieri sulla rete viaria pubblica, l'entità dell'impatto sarà **TRASCURABILE**.

La costruzione del Progetto comporterà modifiche all'ambiente fisico esistente che potrebbero influenzare la salute ambientale ed il benessere psicologico della comunità locale, con particolare riferimento a:

- emissioni di polveri e di inquinanti in atmosfera;
- aumento delle emissioni sonore;
- modifiche del paesaggio.

La valutazione degli impatti connessi ad un possibile peggioramento dell'aria, del clima acustico e del paesaggio viene effettuata negli specifici paragrafi di questo capitolo. Da questo si rileva che gli impatti generati in fase di costruzione e dismissione dall'Impianto FV risultano essere TRASCURABILI.

- Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio i potenziali impatti sulla salute pubblica sono riconducibili a:

- presenza di campi elettrici e magnetici generati dall'impianto fotovoltaico e dalle strutture connesse;
- modifiche del clima acustico, dovuto all'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle strutture connesse;
- emissioni in atmosfera risparmiate rispetto alla produzione di energia mediante l'utilizzo di combustibili fossili.

L'esercizio del Progetto consente poi un notevole risparmio di emissioni di gas ad effetto serra e macro inquinanti, rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali. Esso, pertanto, determinerà un impatto positivo (beneficio) sulla componente aria e conseguentemente sulla salute pubblica.

Dall'analisi degli impatti generati dai campi elettrici e magnetici associati all'esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse si evince che il rischio di esposizione per la popolazione residente è non significativo.


Lo stesso vale per emissioni di rumore, in quanto non sono presenti sorgenti significative.

Da questo si rileva che gli impatti generati in fase di esercizio dell'Impianto FV risultano essere TRASCURABILI.

- Misure di mitigazione

Di seguito si riportano le misure di mitigazione che verranno adottate durante le attività di cantiere, al fine di ridurre gli impatti potenziali.

- Al fine di minimizzare il rischio di incidenti, tutte le attività saranno segnalate alle autorità locali in anticipo rispetto alla attività che si svolgono.
- I lavoratori verranno formati sulle regole da rispettare per promuovere una guida sicura e responsabile.
- Verranno previsti percorsi stradali che limitino l'utilizzo della rete viaria pubblica da parte dei veicoli del Progetto durante gli orari di punta del traffico allo scopo di ridurre i rischi stradali per la comunità locale ed i lavoratori.
- Per ridurre l'impatto temporaneo sulla qualità di vita della popolazione che risiede e lavora nelle vicinanze dell'area di cantiere, verranno adottate le misure di mitigazione per la riduzione degli impatti sulla qualità dell'aria, sul clima acustico e sul paesaggio (come descritto nei paragrafi precedenti).

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

Le misure di mitigazione che verranno adottate durante la le fasi di esercizio sono affrontate nei paragrafi specifici (atmosfera – rumore - campi elettromagnetici – paesaggio).

4.2.1. Patrimonio culturale e identitario

Nel presente paragrafo saranno valutate eventuali interferenze tra gli elementi di trasformazione determinati dalla realizzazione dell'intervento proposto e il patrimonio culturale e identitario individuabile nell'area di studio. I possibili impatti sono stati valutati soprattutto in termini di vivibilità, fruibilità e sostenibilità rispetto al profilo identitario di lunga durata dei Beni paesaggistici e rispetto ai Beni culturali, considerati come integrati nelle figure territoriali e paesistiche di appartenenza per la loro valorizzazione complessiva.

- Stato di fatto

Località situata all'estremità della pianura campana, nella zona terminale dei Mazzoni. Il suo passato è intriso di antiche civiltà e avvenimenti che hanno plasmato la sua identità unica nel corso dei millenni. Iniziando come luogo d'insediamento degli Opici, Castel Volturno successivamente ospitò gli Etruschi, i quali fondarono la città di Voltturnum, e infine gli Osci. La città svolse un ruolo cruciale come emporio, una sorta di punto di raccolta e scambio per le merci prodotte nella vasta area del basso bacino del fiume Volturno. La sua posizione strategica la rese un crocevia fondamentale per i viaggiatori provenienti dal mare che desideravano addentrarsi nell'entroterra e raggiungere il porto di Casilunum, da cui potevano poi proseguire verso l'antica città di Capua.

Nel corso della seconda guerra punica, la città vide i Romani rafforzare le sue mura per difendere la loro flotta in transito. Nel 194 a.C., divenne una colonia romana, unendo al suo interno circa trecento famiglie di cittadini romani. Tuttavia, le vicissitudini storiche, come le incursioni barbariche e il crollo del ponte domiziano, portarono gradualmente alla decadenza del prestigio di Voltturnum durante il declino dell'Impero romano d'Occidente.

Nonostante le sfide, il luogo conservò la sua importanza. Nel corso degli anni, Castel Volturno passò attraverso diverse fasi di dominazione e cambiamenti. Nel 806, Grimoaldo III, principe di Benevento, donò il porto di Voltturnum all'Abbazia di Montecassino, segnando un ulteriore punto di svolta nella sua storia. L'anno 841 portò devastazione ad opera dei Saraceni, che portò all'abbandono della città.

Tuttavia, la storia di Castel Volturno ebbe un nuovo inizio. Dopo l'856, il vescovo longobardo Radiperto costruì un castello fortificato su un'arcata superstite del ponte domiziano e ricostruì la

chiesa che ospitava le spoglie di San Castrese. Nel corso dei secoli, il luogo passò attraverso diverse fasi di dominio, passando da conti longobardi a donazioni normanne e infine all'imperatore Federico II di Svevia che cedette il territorio alla mensa arcivescovile di Capua nel 1206.

Nel corso del tempo, Castel Volturno si evolse da un castello fortificato a un piccolo borgo agricolo. Durante il ventennio fascista e successivamente, con la costruzione della via Domiziana e del nuovo ponte sul fiume Volturno, la città subì importanti trasformazioni, trasformandosi in un centro urbano sempre più disordinato e in rapida crescita. Questo sviluppo portò anche alla creazione di centri turistici balneari come Pinetamare e Baia Verde.

Le riserve naturali di Castel Volturno e dell'oasi di Castel Volturno vennero istituite negli anni '70 e '80, aggiungendo un aspetto naturalistico alla storia del luogo. Tuttavia, a partire dagli anni '90, Castel Volturno divenne oggetto di cronache giornalistiche a causa della presenza di criminalità organizzata, con eventi significativi come il massacro di San Gennaro nel 2008, che scosse la comunità e portò a iniziative di commemorazione delle vittime.

In sintesi, Castel Volturno emerge come un luogo ricco di storia e cambiamenti, dalla sua fondazione antica fino alle trasformazioni urbane più recenti. La sua posizione strategica e la sua evoluzione attraverso le epoche ne fanno un punto di riferimento unico nella regione campana, rappresentando una sintesi affascinante di eventi storici, culturali e sociali che hanno plasmato la sua identità in continua evoluzione.

Oltre ai citati reperti si evidenzia la presenza dei seguenti monumenti:

- **Chiesa dell'Annunziata**, del cinquecento;
 - **Cappella di San Castrese**, dedicata al santo patrono della città San Castrese;
 - **Cappella di San Rocco**, fu edificata nel 1766 per volere dei fedeli nella zona per poter invocare l'aiuto di San Rocco in caso di pestilenze;
 - **Cappella di Maria Santissima della Civita**, cappella della Madonna delle Grazie, costruita nel luogo dove sorgeva l'antica città romana di Volturnum, perciò detta della Civita.
- Fase di realizzazione, esercizio e dismissione

I Beni di interesse storico e architettonico appena evidenziati sono esterni rispetto all'area di intervento. In fase di funzionamento l'impianto non avrà nessun tipo di interferenza con i Beni di interesse storico e architettonico appartenenti al patrimonio culturale e non interverrà negativamente sull'integrità e sulla fruizione dei Beni paesaggistici che definiscono l'identità culturale

del territorio. Inoltre, si ritiene che la realizzazione del Progetto in un'area vasta al cui interno saranno localizzati anche altri impianti simili, non incida significativamente sulla percezione sociale del paesaggio locale, come indicato anche nello studio degli Impatti cumulativi al punto 4.3.2.

Non si prevede alcun tipo di interferenza tra l'opera in progetto e la componente analizzata e si considera NULLO l'impatto sul patrimonio culturale.

4.2.2. Campi elettromagnetici

L'intensità del campo elettrico in un punto dello spazio circostante un singolo conduttore è correlata alla tensione ed inversamente proporzionale al quadrato della distanza del punto dal conduttore. L'intensità del campo induzione magnetica è invece proporzionale alla corrente che circola nel conduttore ed inversamente proporzionale alla distanza. Nel caso di terne elettriche, il campo elettrico e di induzione magnetica sono dati dalla somma vettoriale dei campi di ogni singolo conduttore. Nel caso di macchine elettriche i campi generati variano in funzione della tipologia di macchina (es. trasformatore) ed anche del singolo modello di macchina. In generale si può affermare che il campo generato dalle macchine elettriche decade nello spazio più velocemente che con il quadrato della distanza.

Il rapido decadimento consente un modesto valore dell'esposizione media anche dei soggetti più esposti, ovvero dei lavoratori addetti alla manutenzione delle linee e delle macchine elettriche dell'impianto.

I valori di campo indotti dalle linee e dalle macchine possono confrontarsi con le disposizioni legislative italiane.

In particolare, la protezione dalle radiazioni è garantita in Italia dalla "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 del 22 Febbraio 2001, GU 7 marzo 2001 n.55, che definisce:

- esposizione: la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici o a correnti di contatto di origine artificiale;
- limite di esposizione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori [...omissis...];
- valore di attenzione: il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate [...omissis...];

- obiettivi di qualità: i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo stato [...omissis...] ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

Il Decreto attuativo della Legge quadro è rappresentato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

Esso fissa i seguenti valori limite:

- 100 μ T per l'induzione magnetica e 5 kV/m per il campo elettrico come limite di esposizione, da intendersi applicato ai fini della tutela da effetti acuti;
- 10 μ T come valore di attenzione, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere;
- 3 μ T come obiettivo di qualità, da intendersi applicato ai fini della protezione da effetti a lungo termine nel "caso di progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio".

Come indicato dalla Legge Quadro del 22 febbraio 2001 il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione, mentre il valore di attenzione e l'obiettivo di qualità si intendono riferiti alla mediana giornaliera dei valori in condizioni di normale esercizio.

Si segnala come i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano siano rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è opportuno anche ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal D.P.C.M. 8.7.2003, al quale soltanto può farsi utile riferimento.

- Stato di fatto

Non sono presenti recettori sensibili (aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere) permanenti in prossimità del sito.

- Fase di realizzazione e dismissione

I potenziali recettori individuati sono solo gli operatori impiegati come manodopera per la fase di allestimento delle aree interessate dal Progetto, la cui esposizione sarà gestita in accordo con la legislazione sulla sicurezza dei lavoratori, mentre non sono previsti impatti significativi sulla popolazione riconducibili ai campi elettromagnetici.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di costruzione e dismissione, può essere considerato TRASCURABILE, in quanto si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.

- Fase di esercizio

Durante la fase di esercizio sono stati individuati i seguenti potenziali impatti diretti, negativi:

- rischio di esposizione al campo elettromagnetico esistente in sito dovuto alla presenza di fonti esistenti e di sottoservizi;
- rischio di esposizione al campo elettromagnetico generato dal Progetto.

L'analisi completa delle emissioni elettromagnetiche associate alla realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento del sole, dovute potenzialmente ai moduli, cabine di trasformazione e di impianto, e al cavidotto AT, viene effettuata nella specifica Relazione di impatto elettromagnetico (D.P.C.M. 08/07/03 e D.M 29/05/08) (C_049_DEF_RS_06) a cui si rimanda per i dettagli.

Per quanto riguarda i **moduli** e le **cabine di trasformazione e di impianto**, i livelli di induzione magnetica decadono a pochi metri di distanza dalla sorgente. Considerato che altre motivazioni di tipo tecnico-ambientale fanno sì che tali strutture siano poste a decine o centinaia di metri da eventuali ricettori, questi ultimi non saranno oggetto di esposizione elettromagnetica rilevante dovuta alle correnti dei moduli o delle cabine elettriche.

I valori del campo magnetico sono inferiori al valore obiettivo ad una distanza massima dell'ordine di 1,5 m dalla parete esterna. In considerazione del livello di tensione di esercizio del sistema a 36 kV, il valore del campo elettrico diventa inferiore al valore limite di 5 kV/m già a pochi centimetri dalle parti in tensione.

Per la realizzazione delle **linee AT** alla Stazione elettrica dell'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, sono stati considerati tutti gli accorgimenti che consentono la minimizzazione degli

effetti elettromagnetici sull'ambiente e sulle persone. In particolare, la scelta di operare con linee in AT interrate permette di eliminare la componente elettrica del campo, grazie all'effetto schermante del terreno. Le linee AT a 36 kV, come da previsioni progettuali, sono tutte interrate e posate entro tubazione in materiale plastico conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4).

Dallo studio del campo elettromagnetico prodotto dalle opere relative all'Impianto di rete per la connessione dell'impianto di produzione da fonte fotovoltaica, è emerso che:

- nelle immediate vicinanze dei moduli e delle cabine di trasformazione, l'esposizione dovuta all'induzione di campi elettromagnetici è da considerarsi trascurabile;
- per le cabine di campo e d'impianto, l'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo di induzione magnetica è soddisfatto già a 2,00 m di distanza dalle pareti delle stesse;
- per le linee costituenti i raccordi AT, l'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo di induzione magnetica è soddisfatto già a 1,00 m di distanza.

Pertanto, le opere elettriche relative all'Impianto di rete per la connessione alla rete dell'impianto di produzione da fonte fotovoltaica sono conformi a tutti i parametri normativi di impatto elettromagnetico.

In considerazione di tutto quanto riportato poco sopra, l'impatto generato dalla componente esaminata, per la fase di esercizio, può essere considerato TRASCURABILE, in quanto si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata.

- Misure di mitigazione

Il campo magnetico, dipendendo dalla corrente, varia a seconda della richiesta /produzione di energia e quindi è fortemente influenzato dalle condizioni di carico/produzione delle linee stesse.

Per mitigare questo tipo di impatto le linee di media tensione non vengono più costruite mediante linea aerea, ma interrate consentendo di ridurre drasticamente l'effetto dovuto ai campi elettromagnetici attenuati dal terreno che agisce da "schermatura naturale", abbassando l'intensità di tali emissioni a valori addirittura inferiori ai più comuni elettrodomestici di uso quotidiano.

Poiché non risultano recettori sensibili, aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, luoghi adibiti a permanenza di persone per più di 4 ore giornaliere, si può concludere che l'impianto fotovoltaico in oggetto e le opere annesse non producono effetti negativi sulle risorse ambientali e sulla salute pubblica nel rispetto degli standard di sicurezza e dei limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione a campi elettromagnetici.

5. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE


Con l'entrata in vigore della Parte Seconda del D.Lgs.152/2006 e s.m.i. il monitoraggio ambientale è entrato a far parte integrante del processo di VIA assumendo, ai sensi dell'art.28, la funzione di strumento capace di fornire la reale "misura" dell'evoluzione dello stato dell'ambiente nelle diverse fasi di attuazione di un progetto e soprattutto di fornire i necessari "segnali" per attivare azioni correttive nel caso in cui le risposte ambientali non siano rispondenti alle previsioni effettuate nell'ambito della VIA. Il progetto di monitoraggio ambientale nasce quindi con lo scopo di identificare e controllare eventuali effetti negativi anche imprevisi sull'ambiente, derivanti dalla costruzione e dall'esercizio dell'opera, identificando infine eventuali necessità di riorientamento dei piani qualora si verificano situazioni problematiche.

Il presente Paragrafo riporta le indicazioni relative al Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) inerente allo sviluppo del Progetto. Il PMA ha come scopo individuare e descrivere le attività di controllo che il proponente intende porre in essere in relazione agli aspetti ambientali più significativi dell'opera, per valutarne l'evoluzione.

Questo documento è stato sviluppato tenendo in considerazione, laddove possibile e ragionevolmente applicabile, le linee guida redatte dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), in merito al monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA (*Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA* (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.) *Indirizzi metodologici generali* Rev.1 del 16/06/2014). Il monitoraggio ambientale delle opere soggette a VIA/PAUR rappresenta l'insieme delle attività da porre in essere successivamente alla fase decisionale finalizzata alla verifica dei risultati attesi dal processo di VIA/PAUR attraverso dati quantitativi misurabili (parametri), evitando che l'intero processo si riduca ad una mera procedura amministrativa e ad un esercizio formale.

Le attività di Monitoraggio Ambientale possono includere:

- l'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici, al fine di avere un riscontro sullo stato delle componenti ambientali;
- la misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle predette componenti;

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

- l'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile e/o scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

Il PMA inerente al progetto in questione è stato realizzato con i seguenti obiettivi:

- Monitorare lo stato ante operam, lo stato in corso d'opera e post operam al fine di documentare l'evolversi della situazione ambientale in funzione degli scenari di riferimento prodotti nel SIA.
- Verificare le previsioni di impatto determinate nella SIA durante le fasi di costruzione ed esercizio, tramite rilevazione di parametri definiti per ciascuna componente ambientale determinata.
- Verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione adottati al fine di intervenire per risolvere eventuali emergenze ambientali residue e ridurre la significatività degli impatti ambientali già individuati.
- Garantire il controllo di situazioni particolari in modo da indirizzare le azioni di progetto nel senso del minore impatto ambientale.
- Comunicare gli esiti e fornire agli Enti Pubblici preposti gli elementi di verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.

Il presente documento, laddove necessario, sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione, al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del Progetto.

5.1. Attività di monitoraggio ambientale

A seguito della valutazione degli impatti sono state identificate le seguenti componenti da sottoporre a monitoraggio:

- Atmosfera
- Ambiente idrico
 - Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli;
- Suolo e sottosuolo
- Biodiversità – Flora e fauna – Ecosistemi
 - Qualità ambientale tramite bioindicatori
 - Efficacia dei passaggi per fauna.
- Opere di mitigazione per un corretto inserimento paesaggistico;
- Agenti fisici:
 - Rumore
 - Vibrazione
 - Campi elettromagnetici
- Dati climatici
- Rifiuti;
- Monitoraggio dell'utilizzazione agricola;

L'attività di monitoraggio viene definita attraverso le seguenti indicazioni operative:

- *La definizione dell'area di indagine;*
- *la scelta del numero, della tipologia e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura, in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi;*
- *l'individuazione di parametri analitici ed indicatori ambientali rappresentativi;*
- *la definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli;*
- *la definizione delle modalità di rilevamento e di restituzione dei dati di monitoraggio, con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile;*
- *la stesura di rapporti tecnici sui dati rilevati*
- *la predisposizione dei dati territoriali georiferiti relativi alla localizzazione*
- *la rispettiva metadocumentazione dei documenti testuali, delle mappe/cartografie e dei dati tabellari attraverso un elenco elaborati*
- *La strumentazione per la condivisione dei dati di monitoraggio*

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

Di ciascuna componente ambientale, identificata come potenziale rischio, viene fatta una strutturazione delle informazioni, andando ad individuare caso per caso:

1. *Obiettivi specifici del monitoraggio*
2. *Localizzazione di aree e punti specifici di monitoraggio e metodologie (rilevazioni, misure, ecc.).*
3. *Parametri analitici (chimico, fisici, biologici) e coerenza con le previsioni di SIA.*
4. *Frequenza e durata del monitoraggio.*
5. *Metodologie di riferimento e di controllo (campionamento, analisi, elaborazione dati).*
6. *Valori limiti normativi e/o standard di riferimento con range naturale di variabilità e valori soglia derivanti dal SIA.*
7. *Tecnica di campionamento e relativa strumentazione adottata.*
8. *Eventuali azioni da intraprendersi all'insorgere di condizioni anomale, situazioni inattese o diverse dalle previsioni progettuali*

Le richiamate "Linee Guida per il PMA" propongono per le attività di monitoraggio in campo una scheda di sintesi che potrà essere di volta in volta utilizzata ed applicata alle indagini relative a parametri descrittivi delle diverse Componenti del PMA.


Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Usò reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento		Datum	LAT LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio		<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera	
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento		Datum	LAT LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

5.1.1. Atmosfera (qualità dell'aria)

Nella fase di realizzazione delle opere, le attività potenzialmente generatrici di emissioni polverulente sono essenzialmente riconducibili a:

1. Movimentazione dei mezzi su strade non asfaltate per trasporto di componenti e materiali di impianto nella fase di cantiere e nella fase di dismissione dell'opera.
2. Scavi per la realizzazione dei cavidotti interrati con accumulo di materiale sciolto a bordo scavo.

Nella fase di esercizio il movimento di mezzi è limitato (max 1-2 al giorno) e si tratta peraltro di mezzi di piccole dimensioni (auto, furgoncini), o mezzi agricoli nei periodi di lavorazione del terreno. Il monitoraggio e relativo Piano è pertanto limitato alla fase di cantiere e alla fase di dismissione.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

- Obiettivo del monitoraggio

Obiettivo del monitoraggio è quello di individuare i potenziali ricettori sensibili, individuare parametri che permettano di definire l'impatto prodotto, assumere e proporre scelte atte a contenere gli effetti associati alle attività di cantiere per ciò che concerne l'emissione di polveri in atmosfera.

- Metodologia di monitoraggio

La metodologia di monitoraggio consiste nella misura di parametri analitici (PTS, PM10 e PM 2,5), prima dell'inizio della costruzione dell'opera e durante la fase di cantiere in corrispondenza dei potenziali ricettori sensibili (edifici rurali) per verificarne lo scostamento rispetto ai dati ante operam, ed eventualmente il superamento degli eventuali limiti normativi.

- Punti di monitoraggio

È evidente che la dispersione delle polveri in atmosfera dipende da una serie di fattori quali il vento, l'umidità dell'aria, le precipitazioni piovose. Ad ogni modo si può assumere con ragionevole certezza che gli effetti del sollevamento polveri in cantiere generato dal movimento degli automezzi su strade non asfaltate e dagli scavi possa risentirsi in un intorno di 100 m dal punto in cui si è originato. In relazione a questa assunzione verranno monitorati tutti gli edifici abitati presenti in un intorno di 100 m dall'area di cantiere o dalle strade (non asfaltate) utilizzate dai mezzi di cantiere.

- Parametri analitici

Il termine particolato (particulate matter – PM) individua la serie dei corpuscoli sospesi in un gas, nel caso di nostro interesse in atmosfera. Con particolato atmosferico si fa riferimento al complesso e dinamico insieme di particelle, con l'esclusione dell'acqua, disperse in atmosfera per tempi sufficientemente lunghi da subire fenomeni di diffusione e trasporto. Il PM10 è la frazione di particelle raccolte con un sistema di selezione avente efficienza stabilita dalla norma (UNI EN12341/2001) e pari al 50% per il diametro aerodinamico di 10 µm, analogamente viene definito il PM 2,5 dalla norma UNI EN 14907/2005. Il PTS è un indicatore delle polveri totali sospese.

- Valori limite normativi

Il decreto 155/2010, emanato in data 13 agosto 2010, costituisce il testo unico sulla qualità dell'aria, comprendendo i contenuti del decreto 152/2007 che recepiva la Direttiva 2004/107/CE. I decreti in

vigore alla data di emanazione del Dlgs 155/10 sono stati totalmente o parzialmente abrogati, in funzione delle indicazioni presenti negli allegati.

Il Decreto fissa, tra l'altro, i valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento e dello specifico inquinante per la tutela della salute pubblica. Per parametri PM10, PM 2,5 e PTS i valori limite sono quelli riportati in tabella.

Inquinante	Normativa Vigente ¹	Limite orario ²	Limite (media 8h) ³	Limite 24h ⁴	Limite annuale ⁵	Soglia di allarme ⁶
Polveri Sottili con AD < 10 µm (PM ₁₀)	Dlgs 155/10	—	—	50 µg/m ³ da non superare più di 35 volte per anno civile	40 µg/m ³	—
Polveri Sottili con AD < 2.5 µm (PM _{2.5})		—	—	—	25 µg/m ³	—
Polveri Totali Sospese (PTS) ⁸	DPR 203/88 DM 25/11/1994	—	—	150 µg/m ³	—	300

Figura 26 - Valori limite di riferimento in funzione del periodo di campionamento per PM10, PM 2,5, PTS per la tutela della salute pubblica

- Tecnica di campionamento e strumentazione per il monitoraggio

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM10 – PM 2,5) saranno utilizzati analizzatori di polveri sottili di tipo portatile che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI EN). La misura sarà effettuata prima dell'inizio delle attività di cantiere per una intera giornata lavorativa (p.e. h 06-16) e durante le attività di cantiere per una intera giornata lavorativa. L'analisi in continuo e la rilevazione dei dati ante operam è finalizzata alla valutazione della fluttuazione della concentrazione di particelle in relazione alle emissioni della sorgente. La misura sarà effettuata, ovviamente in giornate diverse, in corrispondenza di tutti i punti sensibili rilevati nell'intorno dei 100 m dall'area di impianto, ante operam e poi ripetuta negli stessi punti nella fase di costruzione.



Figura 27 - Esempio di strumento per il rilevamento delle polveri sottili e delle polveri sospese in atmosfera

Unitamente allo strumento di rilevamento delle polveri saranno utilizzati strumenti portatili per la misura:

- *Della direzione del vento*
- *Della velocità del vento*
- *Dell'umidità relativa*
- *Della temperatura*
- *Della radiazione solare*
- *Modalità di Elaborazione dei Dati*

I parametri analitici misurati ante operam e durante la costruzione dell'opera saranno: PM10, PM2,5, e PTS. I dati rilevati in fase di cantiere saranno confrontati con:

- Quelli rilevati negli stessi punti di misura ante operam
- Con i valori limiti accettabili per legge in relazione al periodo di campionamento e al tipo di inquinante così come indicati nel D.L. 155/2010 (Testo Unico sulla Qualità dell'Aria).

Per la misura della concentrazione delle polveri sottili (PM10 – PM 2,5) saranno utilizzati analizzatori di polveri sottili di tipo portatile che saranno posizionati in corrispondenza dei punti sensibili (edifici abitati nell'intorno di 100 m dal luogo di origine delle polveri). Lo stesso strumento tipicamente permette di determinare il conteggio delle particelle presenti in atmosfera e quindi la determinazione delle Polveri Totali Sospese (PTS). Lo strumento sarà certificato, avrà modalità di

acquisizione e produrrà dati in conformità alla normativa di riferimento (DM 60/02 e normative CEI EN).

- Restituzione dei dati

I dati registrati dallo strumento sono acquisiti e elaborati al fine di estrarre informazioni sia giornaliere sia medie, confrontabili con i valori limite di riferimento (DM 155/2010) e con i dati acquisiti ante operam, consentendo una immediata idea delle condizioni di qualità dell'aria nel sito (punto sensibile) rilevato.

In considerazione dell'ubicazione dell'impianto (area agricola al di fuori di centri abitati, area in cui non è presente un traffico veicolare sostenuto), si prevede che anche nelle fasi di cantiere di maggiore intensità lavorativa non saranno superati i limiti previsti dal DM 155/2010, tuttavia durante la gestione del cantiere saranno adottati una serie di accorgimenti atti a ridurre la produzione e diffusione di polveri così come specificati nelle misure di mitigazione descritte nella valutazione degli impatti sulla componente.

- Tabelle di sintesi delle attività di monitoraggio Componente Atmosfera

Sono di seguito riportate delle tabelle di sintesi che riassumono le attività del Piano di Monitoraggio della Componente Atmosfera sopra descritto

Fase	Azione di progetto/esercizio	Impatti significativi	Componente ambientale	Misure di mitigazione	PREVISIONE monitoraggio
Cantiere	Movimento automezzi su strade non asfaltate Scavi cavidotti	Sollevamenti o polveri	Atmosfera	Bagnatura strade non asfaltate più volte al giorno, limitazione velocità mezzi cantiere e altro	SI
Esercizio	Movimento automezzi di piccole dimensioni su strade non asfaltate per accesso all'area di impianto	Sollevamenti o polveri	Atmosfera	Non prevista misura di mitigazione	NO
Dismissione	Movimento automezzi su strade non asfaltate Scavi cavidotti	Sollevamenti o polveri	Atmosfera	Bagnatura strade non asfaltate più volte al giorno, limitazione velocità mezzi cantiere et altro	SI

Tabella 15 - Informazioni progettuali ed ambientali di sintesi- Polveri in Atmosfera

Nella tabella successiva sono individuati invece le attività da svolgere per il monitoraggio ambientale delle polveri ante operam, in corso d'opera e post operam.

Fase di	Definizione fasi	Descrizione attività di monitoraggio (AM)
Ante Operam (AO)	Prima delle attività di cantiere	Misura PM10-PM2,5-PTS. È prevista la rilevazione dei dati prima dell'avvio delle attività di cantiere come parametro di confronto per le fasi in CO e PO:
In corso d'opera (CO)	Cantiere e smantellamento cantiere	Misura PM10-PM2,5-PTS correlata alla misurazione delle attività polverulenti indotte dalla movimentazione dei mezzi di trasporto dei su strade non asfaltate e dagli scavi per fondazioni e cavidotti
Post Operam (PO)	Esercizio	Nessuna attività di monitoraggio- l'esercizio di impianto fotovoltaico non ha impatti sulla componente atmosfera in fase di esercizio

Tabella 16 - Fasi del monitoraggio ambientale – Polveri in Atmosfera

Si riportano di seguito 3 tabelle sintetiche, in funzione della componente ambientale, suddivisa per Fase di monitoraggio, tipologia di monitoraggio (parametri analitici) e frequenza/periodicità

ANTE OPERAM	Componente	Tipologia di monitoraggio	Frequenza e durata	Valori limiti di riferimento
Pre-Cantiere	Atmosfera	Misura PTS-PM10-PM2,5	Una giornata (6.00-16.00) in corrispondenza degli edifici abitati ubicati entro 100 m dall'area	Valori limite fissati dal DM 155/2010 per PM10-PM2,5-PTS
CORSO D'OPERA	Componente	Tipologia di monitoraggio	Frequenza e durata	Valori limiti di riferimento
Cantiere	Atmosfera	Misura PTS-PM10-PM2,5	Una giornata (6.00-16.00) in corrispondenza degli edifici abitati ubicati entro 100 m dall'area	Valori limite fissati dal DM 155/2010 per PM10-PM2,5-PTS
POST OPERAM Esercizio impianto	Componente	Tipologia di monitoraggio	Frequenza e durata	Valori limiti di riferimento
In fase di esercizio si prevede l'accesso all'area di impianto di max 2 autoveicoli al giorno di piccole dimensioni (auto, furgoncini). Non è attuata pertanto alcuna misura di monitoraggio delle polveri in atmosfera	Atmosfera			

Tabella 17

5.1.2. Ambiente idrico

Non si rilevano interferenze o potenziali impatti sulla componente idrica: le caratteristiche dell'opera proposta sono tali, infatti, da non interferire con i corpi idrici di qualsiasi natura (superficiali e falde profonde), inoltre pur ricadendo nelle vicinanze di corpi idrici non condiziona in alcun modo la "qualità" delle acque. Per la componente analizzata il monitoraggio del consumo idrico dell'impianto fotovoltaico durante la fase di esercizio sarà limitato alla quantità di acqua necessaria per il lavaggio dei pannelli.

- Consumi di acqua utilizzata per il lavaggio dei pannelli

I consumi di acqua utilizzata nell'ambito della pulizia dei pannelli, saranno monitorati e riportati in un apposito registro nell'ambito delle attività O&M (Attività di gestione e manutenzione).

La pulizia dei moduli (o pannelli) avverrà ogni qualvolta le condizioni climatico-atmosferiche lo dovessero richiedere (successivamente a precipitazioni piovose ad alta concentrazione di fanghi e

sabbie o nei periodi particolarmente siccitosi e polverosi). L'approvvigionamento della risorsa idrica avverrà mediante autobotti mentre il lavaggio sarà effettuato con ausilio di botte irroratrice (carro botte trainato da trattore a ruote) al fine di garantire la pressione necessaria (almeno 10 bar) in grado di asportare le impurità sugli specchi. Per il lavaggio non verranno usati additivi o solventi di nessun tipo.

Considerando 29120 moduli e considerato che per la pulizia di ciascun modulo è necessario un quantitativo di acqua pari a 2.5 l si stima che per ogni lavaggio siano necessari circa 72,8 mc di acqua. Ipotizzando 2 lavaggi all'anno per 30 anni di vita utile dell'impianto complessivamente lo scarico di acqua al suolo ammonterà a circa 4.368 mc.


In considerazione di quanto sopra citato e della zona agricola di ubicazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto, la pulizia dei pannelli non sarà causa di criticità ambientali e idriche.

5.1.3. Suolo e sottosuolo

- Obiettivo del monitoraggio

Il Piano di Monitoraggio da applicare ai suoli agricoli e naturali interessati dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, sarà effettuato tenendo conto che le caratteristiche del suolo importanti da monitorare in un impianto fotovoltaico sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che minacciano i suoli, fra i quali la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità. L'opera in progetto pone a stretto contatto la produzione di energia con la produzione agricola, ragione per cui è fondamentale monitorare la fertilità dei suoli al fine di garantirne la redditività.

A tal proposito si propone un monitoraggio di base che consenta di controllare l'andamento dei principali parametri chimico – fisici del suolo ed in particolare dia una misura dell'andamento del grado di biodiversità del suolo negli anni di permanenza dell'impianto fotovoltaico nell'area in cui insiste l'impianto.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

- Metodologia di monitoraggio

Il monitoraggio del suolo si attua in due fasi.

La prima fase del monitoraggio precede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e consiste nella caratterizzazione stazionale e pedologica dell'appezzamento.

La seconda fase del monitoraggio prevede la valutazione di alcune caratteristiche del suolo ad intervalli temporali prestabiliti (3 anni) per tutta la durata dell'opera in fase di esercizio e su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in una posizione poco disturbata dell'area di impianto, fuori dall'ombra dei moduli.

In tutte e due le fasi del monitoraggio deve essere effettuata un'analisi stazionale, l'apertura di profili pedologici con relativa descrizione e campionamento del profilo pedologico e successive analisi di laboratorio dei campioni di suolo. Si devono descrivere tutti i caratteri della stazione e del profilo richiesti dalla metodologia. Saranno poi oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico.

Ai fini di consentire la rilevazione di eventuali movimenti del terreno che possano far presagire possibili dissesti o cedimenti alle opere di progetto, per tutta la durata della fase di esercizio e con la stessa cadenza delle indagini pedoagronomiche sarà verificata nei periodi di maggiore piovosità dell'area l'assenza di fenomeni di erosione idrica del suolo, indotta dalla presenza dell'impianto fotovoltaico rispetto alle aree circostanti.

- Tecnica di campionamento e relativa strumentazione

- PRIMA FASE.

La caratterizzazione avviene tramite trivellazioni pedologiche manuali e lo scavo di almeno un profilo pedologico all'interno dell'area di intervento.

Le caratterizzazioni pedologiche e la relativa realizzazione del profilo pedologico saranno eseguite ed allegate alla documentazione di progetto, in conformità alle Linee guida per la valutazione della capacità d'uso dei suoli mediante indagine pedologica sito specifica_Edizione _2020 pubblicate con D.R.D. n.33 del 07/04/2021 dall'Assessorato Agricoltura Regione Campania.

- **SECONDA FASE**

La seconda fase del monitoraggio prevede l'esecuzione di un campionamento del suolo negli orizzonti superficiale (topsoil) e sotto superficiale (subsoil), indicativamente alle profondità 0-30 e 30-60 centimetri. Il campionamento è da realizzare tramite lo scavo di miniprofilo ovvero con l'utilizzo della trivella pedologica manuale; per garantire la rappresentatività del campione si ritiene necessario procedere al campionamento di almeno 3 punti (per il topsoil e per il subsoil) miscelando successivamente i campioni. Il risultato finale sarà quindi il prelievo di 4 campioni - due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area coperta dal pannello e due (topsoil e subsoil) rappresentativi dell'area posta tra i pannelli - ciascuno formato da 3 sottocampioni¹.

- Punti di monitoraggio

Il campionamento dovrà essere eseguito, prima dell'installazione dell'impianto e dell'inizio della fase di cantiere (ante operam), e poi ad intervalli temporali con cadenza triennale su almeno due siti dell'appezzamento, uno in posizione ombreggiata dalla presenza del pannello fotovoltaico, l'altro in posizione poco disturbata dell'appezzamento ed ovviamente non ombreggiata.

- Parametri analitici

Le caratteristiche del suolo da monitorare sono quelle che influiscono sulla stabilità della copertura pedologica, accentuando o mitigando i processi di degradazione che maggiormente minacciano i suoli regionali, fra i quali: la diminuzione della sostanza organica, l'erosione, la compattazione, la perdita di biodiversità. Il monitoraggio riguarderà i seguenti parametri:

Indicatori fisici:

- Tessitura del suolo;
- Profondità del suolo e degli apparati radicali;
- Densità apparente ed infiltrazione;
- Caratteristiche di ritenzione idrica;

¹ "Linee guida per il monitoraggio del suolo su superfici agricole destinate ad impianti fotovoltaici a terra", redatto da IPLA S.p.a. (Istituto per le Piante da Legno e l'Ambiente) su incarico della Direzione Agricoltura della Regione Piemonte ed approvate dalla stessa amministrazione con D.D. 27 settembre 2010, n. 1035/DB11.00

- Contenuto idrico (umidità);
- Temperatura del suolo.

Indicatori chimici:

- C e N organici totali;
- pH;
- N (NO₃ e NO₄), P e K minerali.

Indicatori biologici:

- C ed N della massa microbica;
- N potenzialmente mineralizzabile;
- Respirazione del suolo;
- Rapporto: C biomassa/C organico totale;
- Respirazione/biomassa


Sui campioni prelevati dovranno effettuarsi le seguenti analisi di laboratorio:

INDICATORI	Fase analisi: PRIMA FASE (AO)	Fase analisi: SECONDA FASE (ESERCIZIO)
Carbonio organico %	X	X
pH	X	X
CSC	X	X
N totale	X	X
K sca	X	
CA sca	X	
Mg sca	X	
P ass	X	
CaCO ₃ totale	X	
Tessitura	X	

Saranno oggetto di monitoraggio nella seconda fase solo quelle caratteristiche e proprietà che si ritiene possano essere influenzate dalla presenza del campo fotovoltaico.

- Modalità di Elaborazione dei Dati

Sarà rilevato lo stato generale di salute del suolo, mediante la misurazione dei valori degli indicatori descritti nel paragrafo precedente. Saranno effettuate le analisi di laboratorio sui campioni di terreno prelevato e i dati dovranno essere opportunamente elaborati per arrivare a definire il grado di

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

biodiversità del suolo. Saranno calcolati due indici: l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF) e l'Indice di Qualità Biologica del Suolo (IQBS)².

In particolare l'Indice di Fertilità Biologica del suolo (IBF), grazie alla determinazione della respirazione microbica e al contenuto di biomassa totale, dà un'indicazione immediata del grado di biodiversità del suolo. La quantificazione dell'IBF e dell'IQBS in corrispondenza dei quattro periodi stagionali, caratterizzati da massima e minima piovosità e temperatura sia fuori che sotto pannello costituisce un'importante informazione che fornisce una indicazione dell'andamento nel tempo del grado di diversità biologica.

- Restituzione dei dati

I dati elaborati consentiranno di avere l'indicazione delle variazioni delle caratteristiche e proprietà del terreno che si ritiene possano essere alterate dalla presenza del campo fotovoltaico. Per ciascun punto di monitoraggio, durante le attività di campo tutti i dati verranno riportati in apposite schede di rilevamento e verranno effettuati rilievi fotografici, mentre le analisi di laboratorio saranno riportate in appositi report con a firma di professionista competente.

Il report sarà regolarmente trasmesso agli Enti competenti, accompagnato da documentazione cartografica e dalla documentazione fotografica di supporto.

5.1.4. Biodiversità - Flora, Fauna- Ecosistema

Il monitoraggio della componente vegetazione, fauna ed ecosistemi ha come obiettivo la caratterizzazione dello stato della componente in termini di copertura del suolo, vegetazione naturale e semi naturale e condizioni della fauna e degli ecosistemi presenti, al fine di poterne seguire l'evoluzione, sia nella fase di realizzazione che di esercizio, e di poter intervenire, qualora necessario, predisponendo ulteriori ed adeguati interventi di mitigazione.

² Parisi V., 2001. La qualità biologica del suolo: un metodo basato sui microartropodi. Acta naturalia de "L'Ateneo Parmense", 37, nn ¾: 97-106.

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

- Obiettivo del monitoraggio

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio delle popolazioni animali e vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche stato di salute delle popolazioni delle specie presenti, indotte dalle attività di cantiere e dall'esercizio dell'opera. In fase di cantiere, l'impatto potenziale registrabile sulla compagine vegetale è ascrivibile essenzialmente alla sottrazione di specie per effetto dei lavori necessari alla realizzazione degli scavi. In altre parole, l'impatto dell'opera si manifesterebbe a seguito dei processi di movimentazione di terra con asportazione di terreno con coperture vegetali. L'impatto sulla fauna è legato al disturbo dovuto al movimento di mezzi e materiali ed allo sconvolgimento fisico del luogo. Da evidenziare che l'impianto fotovoltaico in progetto verrà installato in area a seminativo, in un contesto di lavorazioni agricole che nel corso degli anni hanno prodotto una semplificazione delle specie vegetazionali presenti.

- Metodologia del monitoraggio

Il monitoraggio delle componenti in questione sarà attuato in due fasi:

- Fase ante-operam
- Fase di esercizio.

Gli obiettivi specifici del monitoraggio ante operam sono riassumibili nei seguenti punti:


- Analizzare tutte le aree sensibili, individuate preliminarmente in sede di MA, al fine della corretta pianificazione ed esecuzione delle singole attività di rilievo;
- Individuare tutte le superfici destinate ad essere occupate da cantieri e dal tracciato, caratterizzandone l'uso del suolo, in particolare per quanto concerne le tipologie vegetazionali presenti e gli habitat di interesse floristico e faunistico;
- Nel caso di rilievi floristici, redigere la check list delle specie presenti, con particolare attenzione rivolta alle specie erbacee rare, in lista rossa e protette dalla normativa vigente. Sono state inoltre individuate e classificate le specie infestanti e sinantropiche;
- Circa la fauna vertebrata (erpetofauna e teriofauna) essendo taxa zoologici più difficili da contattare, l'obiettivo è quello di raccogliere dati puntuali sulla presenza/assenza delle specie, tramite una metodologia di indagine integrata e comunque specifica per i singoli taxa. La finalità principale è quella di evidenziare l'eventuale presenza di specie di particolare interesse conservazionistico (es. specie negli allegati II e IV della Direttiva Habitat oppure rare a livello regionale).

- Riguardo l'avifauna, redigere la check list delle specie ornitiche, al fine di ricavarne l'indice di ricchezza specifica (numero di specie per ciascun rilievo) sottolineando l'eventuale presenza di specie di rilevanza naturalistica (es. specie in allegato I della Direttiva Uccelli).

Nella fase di esercizio si monitorerà la qualità ambientale tramite bioindicatori scelti e il monitoraggio faunistico attraverso l'efficacia dei passaggi per la fauna previsti.

- Scelta degli indicatori

Scopo degli indicatori è quello di rilevare le variazioni dello stato di conservazione di una specie o habitat durante i monitoraggi e quindi di adattare le azioni di conservazione nel tempo secondo un approccio gestionale adattativo (Ciancio et al., 1999). Gli indicatori che saranno scelti dovranno permettere di individuare in modo precoce le variazioni dello stato di conservazione di una specie o habitat, essere di facile applicazione ed economici. Gli indicatori dovranno inoltre possedere una specializzazione a livello di nicchia ecologica ed una sensibilità a determinati fattori o processi per i quali può fungere da indicatore (Pearson, 1995). Soulè (1991) suggerisce di individuare diverse specie indicatrici, ciascuna rappresentativa di un gruppo affine ecologicamente e legata ad habitat specifici. Basandosi su un criterio conservazionistico, le specie da scegliere sono quelle che necessitano di ampi home range e presenti con basse densità (grandi carnivori e specie al vertice delle catene alimentari). Tenendo in considerazione la sensibilità ecologica delle specie, si possono scegliere anche quelle che pur essendo relativamente diffuse ed abbondanti possono mostrare una vulnerabilità alla frammentazione ambientale. Se la frammentazione ambientale è tale da permettere la vitalità di popolazioni con bassa tolleranza alla frammentazione di origine antropica, è molto probabile che saranno tutelate anche le specie con maggiore tolleranza alla frammentazione. L'insieme di indicatori selezionati permetteranno di valutare lo stato di conservazione complessivo. Il livello minimo al di sotto del quale lo stato di conservazione non è da considerare soddisfacente può essere stabilito, in caso di mancanza di dati scientifici, sulla base di criteri prudenziali (ad es. dimensione minima, tipologia e distribuzione spaziale dell'habitat o della popolazione o verifica della presenza/assenza di condizioni strutturali o funzionali o confronto tra la distribuzione reale e potenziale). È possibile scegliere come indicatori anche specie favorite dalla frammentazione e dall'antropizzazione (specie generaliste e antropofile, specie esotiche).

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato:
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	C_049_DEF_SIA

- Tecnica di campionamento

Si distinguono le tecniche di campionamento a seconda delle fasi

- FASE ANTE OPERAM

La fase di monitoraggio ante operam degli indicatori sarà eseguita al fine di poterne seguire l'evoluzione, sia nella fase di realizzazione che di esercizio, e di poter intervenire, qualora necessario. Saranno individuati i punti di monitoraggio in base alla pianificazione preliminare così come descritto nella metodologia.

Le aree ove eseguire le attività sistematiche di monitoraggio saranno individuate essenzialmente in relazione alla presenza di diverse tipologie di ambienti ed in base alla qualità degli habitat presenti:

- Per la vegetazione, l'attività di rilievo floristico e fitosociologico sarà eseguita principalmente presso le zone a radure di latifoglie o prato naturale polifita
- Per la fauna terrestre vertebrata (erpetofauna, avifauna e teriofauna) saranno oggetto di monitoraggio gli ambienti di transizione radura-campo, le zone interne del campo, corsi d'acqua di piccole dimensioni (non presenti nell'area di riferimento) e le piccole zone umide se presenti.
- Per la chiropterofauna, le indagini saranno concentrate presso la stazione del campo in progetto ante operam per un buffer di circa 1 km.

- FASE DI ESERCIZIO

Nella fase di esercizio si osserva che per quanto riguarda la vegetazione naturale, le aree di progetto saranno del tutto antropizzate dal punto di vista agricolo e non presentano vegetazione spontanea autoctona.

Considerato pertanto l'attuazione del PMA della Componente Suolo e la mancanza di naturalità nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si ritiene non necessario un monitoraggio specificatamente riferito alla componente flora. Sarà previsto invece per la fauna tenendo conto dei seguenti fattori:

- Qualità ambientale tramite bioindicatori

Gli uccelli sono universalmente ritenuti degli ottimi indicatori ecologici poiché sono estremamente sensibili ai mutamenti ambientali, in positivo o in negativo; possono dunque essere considerati una importante "spia" dello stato di qualità ambientale di una determinata area.

Per valutare l'effettiva bontà delle previsioni fatte sui possibili impatti e la reale efficacia delle soluzioni mitigatorie proposte, si registrerà con metodologie standardizzate l'evoluzione negli anni della comunità ornitica nidificante e svernante nell'area.

Il monitoraggio si articola in due visite, una in primavera ed una in inverno, da compiersi ogni anno a cominciare dalla data di autorizzazione dell'impianto e per almeno 5 anni (arco temporale minimo per ottenere informazioni attendibili). La metodologia da seguire è quella dei punti d'ascolto, individuabili nel modo seguente: 1 stazione al limite tra la fascia pianiziale e il campo FV e 4 stazioni negli ambienti agricoli circostanti a distanze di circa 500 m dal sito di progetto e separati da circa 1.00 m l'uno dall'altro.

- Efficacia dei passaggi per fauna

L'effettivo utilizzo degli attraversamenti predisposti per la fauna selvatica sarà valutato attraverso sessioni di campionamento delle impronte mediante tracking plates. Questa tecnica permette di risalire attraverso il riconoscimento delle impronte, alle specie o raggruppamenti che hanno transitato sopra una particolare superficie trattata in modo da conservare le tracce dei diversi passaggi.

5.1.5. Opere di mitigazione per un corretto inserimento paesaggistico

A mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera sono previste fasce vegetali perimetrali, costituite sulla base delle caratteristiche della vegetazione attualmente proprie della macchia mediterranea spontanea.

Si piantumeranno, in particolare, mascherature vegetali sia lungo la recinzione dell'impianto, sia sulla linea perimetrale della proprietà, creando una doppia barriera al fine di schermarne la vista ed aumentare la continuità ecologica.

Allo scopo di verificare nel tempo la funzionalità delle opere a verde di progetto sarà svolta un'attività di monitoraggio in fase di esercizio; tale attività consentirà altresì di verificare l'efficacia delle misure di manutenzione ed eventualmente intervenire modificandole e integrandole. Il monitoraggio delle opere a verde consisterà nel controllare i seguenti indicatori:

- copertura delle superfici inerbite (espressa in percentuale);
- attecchimento delle piante messe a dimora (espresso in percentuale);
- numero per specie delle fallanze di arbusti ed alberi;

- verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna (shelter), pacciamatura, ecc.
- verifica della verticalità dei pali tutori;
- verifica eventuali danni da fauna selvatica/domestica;
- verifica eventuali fisiopatie e fitopatie;
- presenza di specie infestanti e ruderali (percentuale di copertura e determinazione delle specie);
- composizione floristica delle specie arbustive e arboree in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- necessità/opportunità di effettuare delle potature di irrobustimento e/o di sicurezza per eventuali interferenze con i conduttori.

Nella tabella seguente viene riportata la periodicità di esecuzione delle attività di monitoraggio e controllo sugli indicatori precedentemente elencati.

INDICATORE	n. CAMPAGNE	STAGIONE VEGETATIVA SUCCESSIVA ALLA MESSA A DIMORA
Copertura delle superfici inerbite	2 campagne/anno (maggio e settembre)	I, II, III, V
Attecchimento delle piante messe a dimora	2 campagne/anno (maggio e settembre)	I, II, III, V
Numero e specie delle fallanze di arbusti ed alberi	2 campagne/anno (maggio e settembre)	I, II, III
Verifica della funzionalità e dell'efficacia dei presidi antifauna (shelter) e dei dischi Pacciamanti	1 campagna/anno	I, II, III
Verifica della verticalità dei pali tutori	1 campagna/anno	I, II, III
Verifica eventuali danni da fauna selvatica/domestica	1 campagna/anno	I, II, III
Verifica eventuali fisiopatie e fitopatie	2 campagne/anno (maggio e settembre)	I, II, III
Presenza di specie infestanti e ruderali (percentuale di copertura e determinazione delle specie)	1 campagna/anno (maggio)	I, II, III, V
Composizione floristica delle specie arbustive e arboree in riferimento ai sestri di impianto iniziali	1 campagna/anno (maggio)	I
Necessità/opportunità di effettuare delle potature di formazione e/o di sicurezza	1 campagna/anno (settembre)	III, V

Tabella 18 - Articolazione temporale delle fasi di monitoraggio sulle opere a verde di

progetto. All'interno del report di monitoraggio dovrà essere prodotta una scheda

contenente una breve descrizione dell'intervento di progetto monitorato, con il sesto di impianto, le specie vegetali messe a dimora e uno stralcio planimetrico;

- l'esito delle campagne di rilievo;
- la documentazione fotografica di ciascuna campagna.

La figura professionale che si occuperà del monitoraggio delle opere a verde dovrà essere in stretto contatto con il responsabile delle operazioni di manutenzione in quanto a seguito delle campagne di monitoraggio potrebbero essere necessari ulteriori interventi non previsti dal piano manutenzione ordinaria, quali: risemina, sostituzione fallanze, irrigazione di soccorso sostituzione shelter e pacciamatura, ripristino della verticalità dei pali tutori, eradicazione delle specie infestanti, trattamenti fitosanitari.

Si prevede che durante la fase di cantiere non sia necessaria alcuna attività di monitoraggio, operazione invece necessaria durante la fase di esercizio dell'opera. Sarà svolta, infatti, in fase di esercizio, una regolare attività di manutenzione del verde nell'ambito delle attività O&M.

5.1.6. Campi elettromagnetici

L'obiettivo del monitoraggio sarà quello di verificare, in via previsionale ante operam, e con la misurazione post operam, l'ampiezza delle fasce di rispetto per gli elettrodotti del progetto e che in tali fasce non ricadano edifici abitati, facendo riferimento al limite di qualità di 3 μ T.

- Metodologia di monitoraggio

Dopo la realizzazione dell'impianto saranno effettuate misure del campo elettromagnetico e verificata la validità del calcolo previsionale di progetto. Per la misura dei campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz), viene usato un metodo standard (norma CEI 211-6), che prende in considerazione i seguenti parametri:

- tensione nominale delle apparecchiature;
- correnti medie circolanti nei conduttori,
- aree di misura con i punti di maggiore esposizione;
- condizioni atmosferiche.

- Tecnica di misura e relativa strumentazione

I punti più significativi oggetto di misurazione saranno indicati nelle apposite planimetrie. In particolare le misure saranno effettuate in prossimità delle sorgenti del campo elettromagnetico (cavi, conduttori, trasformatori, apparecchiature elettriche), per verificare se i valori calcolati in fase

di progetto sono attendibili ed anche in prossimità di edifici abitati o frequentati da persone anche se molto distanti dalle sorgenti del campo elettromagnetico stesso.

I principali riferimenti normativi per l'esecuzione delle misure di campi elettromagnetici sono i seguenti.

- AMB GE 005 GE Misura dei campi elettromagnetici (frequenza di rete 50 Hz)
- D.Lgs. 09/04/08 n. 81 Titolo VIII Capo IV "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Legge 22/02/01 n.36 Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. (GU n° 55 del 07/03/2001)
- CEI 211-6 Fascicolo 5908, prima edizione Gennaio 2001, denominata "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"
- D.Lgs. 19/11/2007, n.257 "Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)"
- Direttiva 2004/40/CE "Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'art. 16, par. 1, della direttiva 89/391/CEE)". (GU unione europea n° 159 del 30/04/2004)
- Raccomandazione Linee guida della "Commissione internazionale per la tutela dalle radiazioni non ionizzanti" (ICNIRP) del 1998

Per l'esecuzione delle misure, alla frequenza nominale di rete (50 Hz), sarà utilizzato

- Analizzatore per campi elettrici e magnetici di tipo triassiale, banda passante selezionabile da 5 Hz a 32 kHz (3dB); visualizzazione misura su display LCD con risoluzione dello 0,1%
- Sensore per la misura del campo elettrico: esterno di tipo isotropico, montato su supporto fisso isolato tipo treppiede; accoppiamento allo strumento per mezzo di cavo a fibre ottiche della lunghezza di circa 10 m.
- Sensore per la misura del campo magnetico interno allo strumento di tipo isotropico.

Il campo di misura dello strumento è tipicamente:

- Campi elettrici da 0,5 V/m a 100 kV/m
- Campi magnetici da 100 nT a 31.6 MT Le grandezze misurate sono pertanto
- Il valore efficace del campo elettrico E espresso in V/m
- Il valore efficace dell'induzione magnetica B espresso in μ T

Lo strumento visualizza direttamente sul display il valore efficace totale del campo elettrico e il valore efficace totale del campo di induzione magnetica oltre all'indicazione della frequenza della componente fondamentale in Hz. L'incertezza di misura in conformità alla norma CEI ENV 50 166-1, sarà inferiore al 10%. Lo strumento sarà calibrato e dotato di certificato di calibrazione.

5.1.7. Rumore

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale della componente "Rumore" è redatto allo scopo di caratterizzare, dal punto di vista acustico, l'ambito territoriale interessato dall'opera progettata. Il monitoraggio di tale componente ambientale deve essere articolato nelle tre fasi di:

- ante-operam;
- corso d'opera;
- post-operam.

e ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause. Ciò per determinare se tali variazioni sono imputabili all'opera in costruzione o realizzata e per ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni compatibili con la situazione ambientale preesistente. Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima, durante e dopo la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali imprevedute per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Nell'ambito di tali fasi operative si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "punto zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'opera e delle attività di cantiere e alla rilevazione dei livelli sonori nella fase post-operam.

In particolare, il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura stradale di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, la "situazione di zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera;

- consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase post-operam è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nello "stato di zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera;
- controllo ed efficacia degli interventi di mitigazione realizzati (collaudo, ecc.).

L'individuazione dei punti di misura deve essere effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'opera di cui si tratta, alle caratteristiche dei recettori individuati nelle attività di censimento, oltre che a quanto prescritto dal DPCM 16 maggio 2003.

- Criteria metodologici adottati

Deve essere rilevato sia il rumore emesso direttamente dai cantieri operativi e dal fronte di avanzamento lavori, che il rumore indotto, sulla viabilità esistente, dal traffico dovuto allo svolgimento delle attività di cantiere. Deve essere effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (intollerabile cioè per entità e/o durata) nei riguardi dei recettori presenti, che consenta di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali realizzare il monitoraggio. La campagna di monitoraggio consentirà inoltre di verificare che sia garantito il rispetto dei vincoli previsti dalle normative vigenti nazionali e comunitarie; a tale proposito, infatti, le norme per il controllo dell'inquinamento prevedono sia i limiti del rumore prodotto dalle attrezzature sia i valori massimi del livello sonoro ai confini delle aree di cantiere. Per quanto concerne, invece, il monitoraggio del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere, le rilevazioni previste hanno allo scopo di controllare la rumorosità del traffico indotto dalle attività di costruzione. I punti di misura vanno previsti principalmente nei centri abitati attraversati dai mezzi di cantiere ed in corrispondenza dei recettori limitrofi all'area di cantiere.

- Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di definire i livelli sonori relativi alla situazione attuale, di verificare gli incrementi indotti dalla realizzazione dell'infrastruttura di progetto (corso d'opera) rispetto all'ante-operam (assunta come "punto zero" di riferimento) e gli eventuali incrementi indotti nella fase post-operam. Nel corso delle campagne di monitoraggio nelle 3 fasi temporali devono essere rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati vanno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

- Parametri acustici

Per quanto riguarda i Descrittori Acustici, si deve rilevare il livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel. Oltre il Leq è opportuno acquisire i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento. Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99).

- Parametri meteorologici

Nel corso della campagna di monitoraggio possono essere rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- temperatura dell'aria < 5°C,
- presenza di pioggia e di neve.

- Parametri di inquadramento territoriale

Nell'ambito del monitoraggio è prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura. In corrispondenza di ciascun punto di misura saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- Stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- Zonizzazione acustica da DPCM 1/3/91 o da DPCM 14/11/1997;
- Ubicazione precisa dei recettori;
- Foglio e tavoletta di riferimento IGM;
- Destinazione di P.R.G. e/o di altro urbanistico;
- Presenza di altre sorgenti inquinanti;
- Caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, etc.;
- Riferimenti della documentazione fotografica aerea;
- Riferimenti della documentazione fotografica a terra;
- Descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.

Allo scopo di consentire il riconoscimento ed il riallestimento dei punti di misura nelle diverse fasi temporali in cui si articola il programma di monitoraggio, durante la realizzazione delle misurazioni fonometriche saranno effettuate delle riprese fotografiche, che permetteranno una immediata individuazione e localizzazione delle postazioni di rilevamento.

Tipo misura	Descrizione	Durata	Parametri	Fasi		
				A.O.	C.O.	P.O.
				Frequenza		
TV	Rilevamento di rumore indotto da traffico veicolare	Una settimana	Leq Settimanale – Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	-	Una volta
LF	Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	24 h	Leq 24 ore - Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	Una volta	-
LC	Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere	24 h	Leq 24 ore - Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	Semestrale.	-
LM	Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	Una settimana	Leq Settimanale – Leq Diurno Leq Notturno	Una volta	Semestrale	-

5.1.8. Vibrazioni

Per una data opera inserita in un determinato contesto territoriale, la causa di immissione di fenomeni vibranti all'interno di edifici presenti nelle zone limitrofe dell'opera, è rappresentata dai macchinari utilizzati nelle lavorazioni durante le fasi di costruzione, mentre, in fase di esercizio dell'opera, è attribuibile a macchinari eventualmente impiegati durante attività lavorative proprie di processi produttivi. Il monitoraggio ambientale della componente "Vibrazioni" viene effettuato allo scopo di verificare che i ricettori interessati dalla realizzazione dell'infrastruttura siano soggetti ad una sismicità in linea con le previsioni progettuali e con gli standard di riferimento. Le attività di monitoraggio permetteranno di rilevare e segnalare eventuali criticità in modo da poter intervenire in maniera idonea al fine di ridurre al minimo possibile l'impatto sui recettori interessati.

Il progetto di monitoraggio ambientale si occuperà di conseguenza di:

- individuare gli standard normativi da seguire;
- individuare gli edifici da sottoporre a monitoraggio;
- individuare le tipologie di misura da effettuare;
- definire la tempistica in cui eseguire le misure;
- individuare i parametri da acquisire;
- individuare le caratteristiche tecniche della strumentazione da utilizzare.

- Criteri metodologici adottati

Il monitoraggio ambientale della componente Vibrazioni consiste in una campagna di misure atte a rilevare la presenza di moti vibratorii all'interno di edifici e a verificarne gli effetti sulla popolazione e sugli edifici stessi. Per quanto concerne gli effetti sulla popolazione, le verifiche riguardano esclusivamente gli effetti di "annoyance", ovvero gli effetti di fastidio indotti dalle vibrazioni percettibili dagli esseri umani. Tali effetti dipendono in misura variabile dall'intensità, dal campo di frequenza delle vibrazioni, dalla numerosità degli eventi e dal contesto abitativo nel quale gli stessi eventi si manifestano (ambiente residenziale, fabbrica, etc.). Tale disturbo non ha un organo bersaglio, ma è esteso all'intero corpo e può essere ricondotto ad un generico fastidio all'insorgenza di ogni vibrazione percettibile. Le norme di riferimento per questo tipo di disturbo sono la ISO 2631 e la UNI 9614 che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio, il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone.

Per quanto riguarda gli effetti sulle strutture, in presenza di livelli elevati e prolungati di vibrazioni, possono osservarsi danni strutturali a edifici e/o strutture. È da notare, però, che tali livelli sono più

alti di quelli normalmente tollerati dagli esseri umani, i cui livelli sono riportati nelle norme ISO 2631 e UNI 9614. In definitiva, soddisfatto l'obiettivo di garantire livelli di vibrazione accettabili per le persone, risulta automaticamente realizzata l'esigenza di evitare danni strutturali agli edifici, almeno per quanto concerne le abitazioni civili. Come unica eccezione sono da annoverare le vibrazioni che incidono su monumenti e beni artistici di notevole importanza storico-monumentale, i quali devono essere trattati come punti singolari con studi e valutazioni mirate. Ne consegue che all'interno dei normali edifici non saranno eseguite misure finalizzate al danno delle strutture ma solo quelle relative al disturbo delle persone. Il riscontro di livelli di vibrazione che recano disturbo alle persone sarà condizione sufficiente affinché si intervenga nei tempi e nei modi opportuni per ridurre i livelli d'impatto.

- Identificazione degli impatti da monitorare

Si procederà inizialmente alla rilevazione degli attuali livelli di vibrazione, che sono assunti come "punto zero" di riferimento e poi alla misurazione dei livelli vibrazionali determinati durante le fasi di realizzazione dell'opera. Il monitoraggio della fase ante-operam è finalizzato a testimoniare lo stato attuale dei luoghi in relazione alla sismicità indotta dalla pluralità delle sorgenti presenti (traffico veicolare, etc) prima dell'apertura dei cantieri. Tale monitoraggio viene previsto allo scopo di:

- rilevare i livelli vibrazionali dovuti alle lavorazioni effettuate nella fase di realizzazione dell'opera progetta;
- individuare eventuali situazioni critiche (superamento dei limiti normativi) che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere modifiche alla gestione delle attività di cantiere e/o di adeguare la conduzione dei lavori.

Per le rilevazioni in corso d'opera si deve tenere conto del fatto che le sorgenti di vibrazione possono essere numerose e realizzare sinergie d'emissione ed esaltazioni del fenomeno se s'interessano le frequenze di risonanza delle strutture degli edifici monitorati.

- Definizione degli indicatori e dei parametri di monitoraggio

Esistono norme di riferimento internazionali per la definizione dei parametri da monitorare: esse sono la ISO 2631 e la UNI 9614, che indicano nell'accelerazione del moto vibratorio il parametro fisico che può caratterizzare le vibrazioni ai fini della valutazione del disturbo indotto sulle persone. Poiché l'accelerazione è una grandezza vettoriale, la descrizione completa del fenomeno vibratorio deve essere effettuata misurando la variabilità temporale della grandezza in tre direzioni mutuamente ortogonali. Un altro parametro assai importante da quantificare ai fini del disturbo alle

persone è il contenuto in frequenza dell'oscillazione dei punti materiali. Per quanto riguarda l'organismo umano, è noto che esso percepisce in maniera più marcata fenomeni vibratorii caratterizzati da basse frequenze (1-16 Hz) mentre, per frequenze più elevate la percezione diminuisce. Il campo di frequenze d'interesse è quello compreso tra 1 e 80 Hz. Questo è quanto si evince dalla norma ISO 2631, che riporta i risultati di studi effettuati sottoponendo l'organismo umano a vibrazioni pure (ossia mono frequenza) di frequenza diversa. Nel caso di vibrazioni multifrequenza, ossia composte dalla sovrapposizione di armoniche di diversa frequenza, del tipo di quelle indotte da lavorazioni, per la definizione di indicatori di tipo psico-fisico, legati alla capacità percettiva dell'uomo, occorre definire un parametro globale, poiché la risposta dell'organismo umano alle vibrazioni dipende oltre che dalla loro intensità anche dalla loro frequenza. Tale parametro globale, definito dalla UNI 9614 (che recepisce la ISO 2631), è l'accelerazione complessiva ponderata in frequenza a_w , che risulta essere il valore efficace (r.m.s.) dell'accelerogramma misurato adottando degli opportuni filtri che rendono tutte le componenti dello spettro equivalenti in termini di percezione e quindi di disturbo.

$$a_w = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{0.5}$$

Nella formula precedente T è il tempo di durata della misura e $a(t)_w$ è l'accelerogramma misurato adottando i filtri di pesatura riportati nella stessa norma. A tal proposito, poiché non risulta noto a priori se l'individuo soggetto al fenomeno vibratorio risulta sdraiato, seduto o in piedi, bisognerà utilizzare la curva di pesatura per "postura non nota o variabile" (UNI 9614 Prospetto I). Pertanto, è consigliabile esprimere il valore dell'accelerazione in dB secondo la seguente relazione:

$$L_w = 20 \log \left(\frac{a_w}{a_0} \right)$$

in cui a_0 è l'accelerazione di riferimento pari a 10^{-6} m/s^2 .

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni notte	7,0 10 ⁻³	77
Abitazioni giorno	10,0 10 ⁻³	80
Uffici	20,0 10 ⁻³	86
Fabbriche	40,0 10 ⁻³	92

Valori e livelli limite delle accelerazioni complessive ponderate in frequenza validi per gli assi X e Y (Prospetto III - UNI 9614)

Destinazione d'uso	Accelerazione	
	m/s ²	dB
Aree critiche	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	7,0 10 ⁻³	77
Uffici	14,4 10 ⁻³	83
Fabbriche	28,8 10 ⁻³	89

I valori sopra riportati sono riferiti a vibrazioni di livello costante con periodi di riferimento diurni compresi tra le ore 7:00 e le ore 22:00 e viceversa notturni tra le 22:00 e le 7:00. È da precisare che la UNI 9614 definisce una vibrazione di livello costante quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza inferiore a 5 dB. Nel caso di vibrazioni di livello non costante (quando il livello dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza, rilevato mediante costante di tempo "slow" (1 s), varia nel tempo in un intervallo di ampiezza maggiore a 5 dB), il parametro fisico da misurare è l'accelerazione equivalente a_{w-eq} o il corrispondente livello definiti come segue:

$$a_{w-eq} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{0.5}$$

$$L_{w-eq} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \int_0^T \left[\frac{a_w(t)}{a_0} \right]^2 dt \right]$$

dove T è la durata del rilievo in secondi. Per quanto attiene ai valori limite si considerano ancora quelli esposti nelle tabelle precedenti. La norma UNI 9614 definisce le vibrazioni impulsive quando sono generate da eventi di breve durata costituiti da un rapido innalzamento del livello di accelerazione sino ad un valore massimo seguito da un decadimento che può comportare o meno, a seconda dello smorzamento della struttura, una serie di oscillazioni che tendono ad estinguersi nel tempo.

Per tale tipologia di vibrazioni, se il numero di eventi giornalieri N è non maggiore di 3, il valore dell'accelerazione complessiva ponderata in frequenza va confrontato con i limiti riportati nella seguente tabella, (Prospetto V - UNI 9614):

Destinazione d'uso	Asse Z		Asse X e Y	
	m/s ²	dB	m/s ²	dB
Aree critiche	5 10 ⁻³	74	3,6 10 ⁻³	71
Abitazioni notte	7 10 ⁻³	76	5,0 10 ⁻³	74
Abitazioni giorno	0.3	109	0.22	106
Uffici	0.64	116	0.46	113
Fabbriche	0.64	116	0.46	113

Nel caso in cui il numero di impulsi giornaliero N sia maggiore di 3, i limiti della precedente tabella, relativamente alle "Abitazioni giorno", alle "Fabbriche" e agli "Uffici" vanno diminuiti in base al numero di eventi e alla loro durata. Nessuna riduzione è prevista per le "Aree critiche" e per le "Abitazioni notte". I nuovi limiti si ottengono dai precedenti (valori in m/s²) moltiplicandoli per il coefficiente F così definito:

Impulsi di durata inferiore ad un secondo	Impulsi di durata superiore ad un secondo
$F = 1.7N^{-0.5}$	$F = 1.7N^{-0.5}t^{-k}$

Con:

t = durata dell'evento;

k = 1.22 per pavimenti in calcestruzzo;

k = 0.32 per pavimenti in legno.

Qualora i limiti così calcolati fossero minori dei limiti previsti per le vibrazioni di livello costante dovranno essere adottati come limiti questi ultimi valori. Vanno intesi come ambienti critici in relazione al disturbo alle persone le aree critiche come le camere operatorie ospedaliere o i laboratori in cui si svolgono operazioni manuali particolarmente delicate. Nel caso in cui le vibrazioni misurate superino i valori limite riportati nelle tabelle precedenti i fenomeni vibratorii possono essere considerati oggettivamente disturbanti per un individuo presente all'interno di un edificio. I trasduttori devono essere posizionati nei punti in cui la vibrazione interessa l'organismo ad essa soggetto. Nel caso in cui la posizione delle persone sia variabile la misura deve essere eseguita al centro degli ambienti in cui soggiornano le persone esposte.

5.1.9. Dati climatici

Un primo rilevamento dei dati climatici sarà realizzato ante operam. Sarà registrata per un periodo rilevante e con opportuni strumenti di misura.

- La temperatura ambientale (termometro)
- L'intensità del vento (anemometro)
- La direzione del vento (banderuola segnamento)
- L'umidità relativa dell'aria (igrometro)
- La radiazione solare (piranometro)

Gli stessi dati saranno rilevati anche in fase di esercizio in almeno due punti:

1. Sotto i moduli fotovoltaici
2. In area libera per quanto possibile lontano dai moduli fotovoltaici stessi, nell'ambito della stessa area di impianto.

I dati sono registrati da un registratore di dati (data logger), archiviati e resi disponibili su richiesta. Saranno effettuate verifiche periodiche per verificare eventuali scostamenti sia rispetto ai dati rilevati ante operam, sia fra i dati registrati sotto i moduli e lontano dai moduli.

Queste verifiche permetteranno di caratterizzare dal punto di vista microclimatico l'area di progetto.

5.1.10. Monitoraggio rifiuti

Uno specifico Piano di Gestione dei Rifiuti nell'ambito delle operazioni O&M sarà sviluppato al fine di minimizzare, mitigare e ove possibile prevenire gli impatti derivanti da rifiuti, sia liquidi che solidi.

Il Piano di Gestione Rifiuti definirà principalmente le procedure e misure di gestione dei rifiuti, ma anche di monitoraggio e ispezione, come riportato di seguito:

- Monitoraggio dei rifiuti dalla loro produzione al loro smaltimento. I rifiuti saranno tracciati, caratterizzati e registrati ai sensi del D.Lgs 152/06 e s.m.i. Le diverse tipologie di rifiuti generati saranno classificate sulla base dei relativi processi produttivi e dell'attribuzione dei rispettivi codici CER.
- Monitoraggio del trasporto dei rifiuti speciali dal luogo di produzione verso l'impianto prescelto, che avverrà esclusivamente previa compilazione del Formulario di Identificazione Rifiuti (FIR) come da normativa vigente. Una copia del FIR sarà conservata presso il cantiere, qualora sussistano le condizioni logistiche adeguate a garantirne la custodia.

- Monitoraggio dei rifiuti caricati e scaricati, che saranno registrati su apposito Registro di Carico e Scarico (RCS) dal produttore dei rifiuti e successiva gestione nel rispetto delle normative vigenti.

5.1.11. Monitoraggio dell'utilizzazione agricola

L'attività di monitoraggio è utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse.

In particolare, si prevede l'utilizzo di un sistema di monitoraggio per la verifica:

1. dell'esistenza e resa della coltivazione;
2. del mantenimento dell'indirizzo produttivo.

A tal proposito, tali aspetti saranno verificati attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo da condursi con una cadenza annuale.

5.1.12. Presentazione dei risultati

I risultati delle attività di monitoraggio saranno raccolti mediante appositi rapporti tecnici di monitoraggio.

5.1.13. Rapporti Tecnici e dati di Monitoraggio

Lo svolgimento dell'attività di monitoraggio includerà la predisposizione di specifici rapporti tecnici che includeranno:

- le finalità specifiche dell'attività di monitoraggio condotta;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, oltre che l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i risultati del monitoraggio e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate.

Oltre a quanto sopra riportato, i rapporti tecnici includeranno per ogni stazione/punto di monitoraggio una scheda di sintesi anagrafica che riporti le informazioni utili per poterla identificare in maniera univoca (es. codice identificativo, coordinate geografiche, componente/fattore ambientale monitorata, fase di monitoraggio, informazioni geografiche, destinazioni d'uso previste, parametri monitorati). Tali schede, redatte sulla base del modello riportato nelle linee guida

	Studio di Impatto Ambientale	Codice Elaborato: C_049_DEF_SIA
	Progettazione di un impianto agro-voltaico di potenza complessiva 20.384 kW e opere connesse, comune di Castel Volturno (CE)	Data: 11/2023

ministeriali, saranno accompagnate da un estratto cartografico di supporto che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, oltre che da un'adeguata documentazione fotografica.

5.1.14. Condivisione dei dati di monitoraggio

I risultati delle attività di monitoraggio previste, ivi compresi quelli relativi alle verifiche e rilevazioni, saranno pubblicati, con frequenza annuale, su un sito internet dedicato cui si potrà accedere liberamente.

6. CONCLUSIONI

Verificate le condizioni ambientali esistenti, si può concludere che l'attività di **produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile**, in particolare **fotovoltaica**, non costituisca una minaccia per il sistema ambientale nel quale si inserisce, al contrario, come evidenziato nei precedenti paragrafi, il **valore ecologico** ha un **ritorno elevato per la collettività** in termini di **conservazione dell'ambiente naturale** e di qualità del **Paesaggio**. In effetti, come indicato dal Consiglio di Stato *"la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è un'attività di interesse pubblico che contribuisce anch'essa non solo alla **salvaguardia degli interessi ambientali** ma, sia pure indirettamente, anche a quella dei **valori paesaggistici**"* (Cons. Stato, sez. VI, 23 marzo 2016, n. 1201).

In base a quanto dedotto dal presente SIA le principali interferenze dell'opera proposta con le componenti ambientali, almeno rispetto ad alcune di esse, si verificano in particolare durante le fasi di realizzazione e dismissione, pertanto le misure di mitigazione previste sono tese a limitare proprio tali interferenze. In fase di esercizio si assiste invece ad un sostanziale miglioramento della qualità ambientale, tuttavia nei casi in cui fosse richiesto, come in riferimento, ad esempio, alla limitazione dell'impatto visivo, la mitigazione è stata considerata anche negli anni di funzionamento dell'opera.

Inoltre, in considerazione:

- della valutazione effettuata sulle componenti ambientali naturali ed antropiche, dalla quale si evince la prevalenza di impatti di livello trascurabile o basso e in taluni casi anche positivi;
- della assenza di interferenze con aree vincolate dalla presenza di beni culturali o paesaggistici;
- della natura limitata, temporanea e reversibile degli impatti;
- delle conseguenze positive per il tessuto socio-economico;
- degli effetti benefici derivanti dalla mancata emissione di inquinanti in atmosfera;

si può concludere che la **realizzazione dell'impianto FV**, anche in ragione delle caratteristiche fisiche, tipologiche e funzionali dell'opera, **non produca impatti significativi, negativi e irreversibili sull'ambiente**. Per fornire una lettura agevole della compatibilità ambientale dell'opera si riporta di seguito una tabella riepilogativa degli impatti.

COMPONENTE	IMPATTO		
	Fase di realizzazione	Fase di esercizio	Fase di dismissione
Atmosfera	BASSO	POSITIVO	BASSO
Ambiente idrico	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
Suolo e sottosuolo	BASSO	BASSO	BASSO
Biodiversità – flora e fauna – Ecosistemi	TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE
Paesaggio	TRASCURABILE	BASSO	TRASCURABILE
Territorio e assetto socio-economico	POSITIVO	POSITIVO	POSITIVO
Salute pubblica e rischio	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
Patrimonio culturale	NULLO	NULLO	NULLO
Campi elettromagnetici	TRASCURABILE	TRASCURABILE	TRASCURABILE
Rumore e vibrazioni	TRASCURABILE	NULLO	TRASCURABILE

Tabella 19 - Tabella riepilogativa degli impatti

IMPATTO	DESCRIZIONE
POSITIVO	si tratta di un'interferenza i cui effetti comportano dei miglioramenti rispetto alla condizione originaria
NULLO	si tratta di un'interferenza i cui effetti non comportano alcuna mutazione rispetto alla condizione originaria
TRASCURABILE	si tratta di un'interferenza localizzata e di lieve entità, i cui effetti sono considerati reversibili, caratterizzati da una frequenza di accadimento bassa o da una breve durata
BASSO	si tratta di un'interferenza di bassa entità ed estensione i cui effetti sono reversibili
MEDIO	si tratta di un'interferenza di media entità, caratterizzata da estensione maggiore, o maggiore durata o da eventuale concomitanza di più effetti. L'interferenza non è tuttavia da considerarsi critica, in quanto mitigata/mitigabile e parzialmente reversibile
ALTO	si tratta di un'interferenza di alta entità, caratterizzata da lunga durata o da una scala spaziale estesa, non mitigata/mitigabile e, in alcuni casi, irreversibile

Tabella 20 - Classificazione degli impatti