



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

RELAZIONE GENERALE

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



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

Doc	C_049_DEF_R_01	Formato	A4	Scala	-
-----	----------------	---------	----	-------	---

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.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

Sommario

INTRODUZIONE	4
1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
1.1. Localizzazione dell'intervento	5
1.2. Contesto territoriale e urbanistico	7
1.2.1. Inquadramento vincolistico e di tutela.....	7
1.2.2. Piano Territoriale Regionale	11
1.2.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.....	13
1.2.4. Piano Urbanistico comunale.....	16
1.2.5. Piano per l'Assetto Idrogeologico.....	17
1.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO	17
1.3.1.1. Aspetti geologici.....	17
1.3.2. Caratteri litologici	21
1.3.3. Aspetti idrogeologici	22
2. SOLUZIONI PROGETTUALI E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	25
2.1. Caratteristiche generali dell'impianto	25
2.1.1. Moduli fotovoltaici	25
Tabella 8 - Caratteristiche moduli fotovoltaici	26
2.1.2. Tracker monoassiali	27
2.1.3. Cabine di campo	28

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

2.1.4.	Cabina d'impianto	28
2.2.	Cavidotto in AT	29
3.	OPERE CIVILI	30
3.1.	Recinzione.....	30
3.2.	Sistema di illuminazione.....	31
3.3.	Viabilità di servizio	31
3.4.	Cabine prefabbricate.....	31
3.5.	Scavi	32
3.6.	Regimentazione delle acque.....	33
4.	QUADRO TECNICO ECONOMICO	34
5.	IDONEITÀ RETI ESTERNE.....	38
6.	INTERFERENZE RETI ESTERNE SOTTERRANEE.....	39

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

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.**," ha lo scopo di descrivere la relazione generale 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 kW**;
- reale immessa in rete in AC **20.000,00 kW**.
- La società **Mari s.r.l.** è titolare, a nome del soggetto proponente **MYT RENEWABLES DEVELOPMENT 5 s.r.l.**, 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 Cancellò 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.

Sono affrontati all'interno del presente documento gli aspetti relativi all'inserimento sul territorio: paesaggio, ambiente, geologia, topografia, idrologia, idrogeologia, strutture e geotecnica, interferenze, eventuale presenza di beni vincolati. La finalità di tale documento è inoltre quella di fornire indicazioni in merito ai criteri e alle scelte progettuali e alle caratteristiche delle strutture. Si farà riferimento inoltre ad una descrizione delle opere a farsi, all'idoneità delle reti esterne servizi ed alle interferenze con reti aeree e sotterranee ed eventuali soluzioni.

Si riportano nella tabella seguente i dati sintetici relativi al progetto proposto.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

Località di realizzazione dell'intervento

Indirizzo:	Castel Volturno (CE)
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)
Destinazione d'uso dell'immobile:	Agricolo
Potenza nominale 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 del progetto

1. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

1.1. Localizzazione dell'intervento

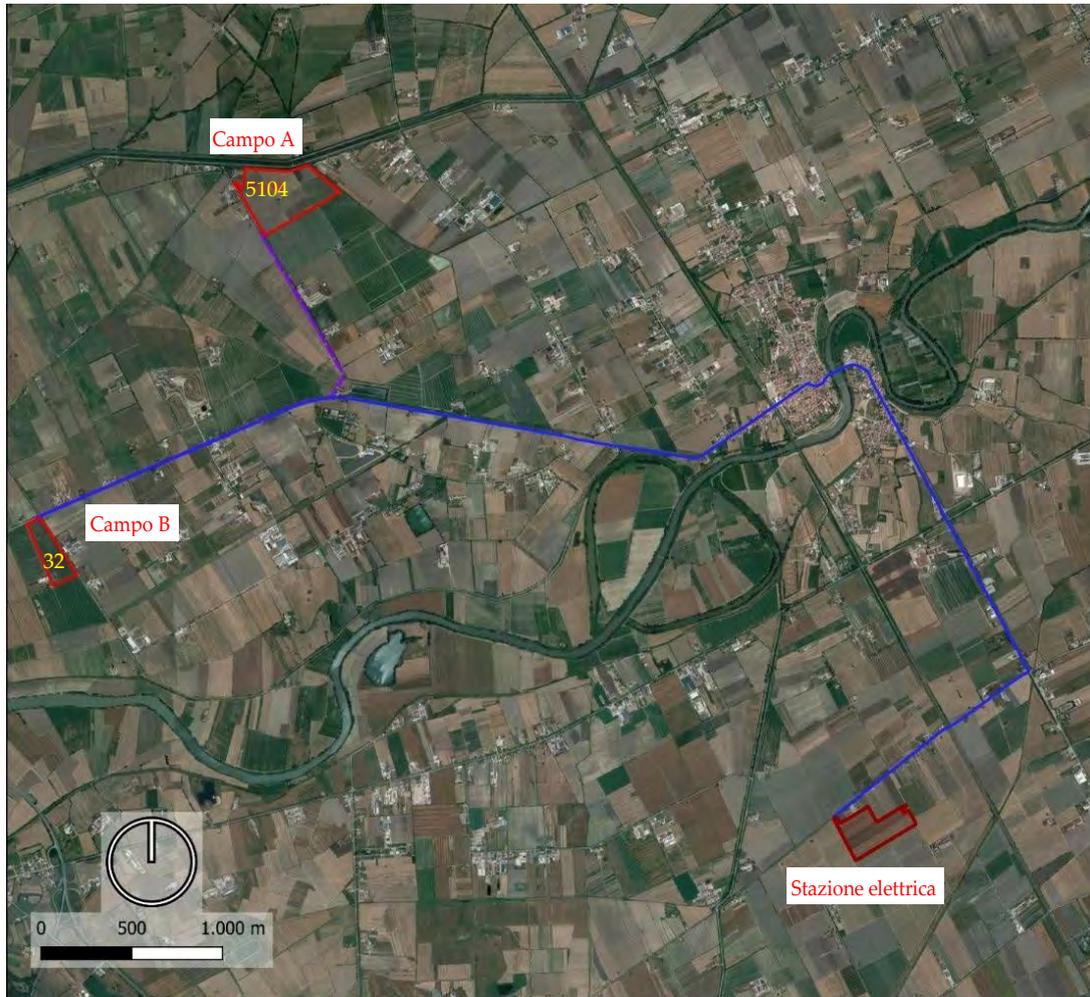
Il sito su cui si intende realizzare il campo FV è situato nel comune di **Castel Volturno** (CE), in località "Casella di Bortolotto" per il campo A e "Volpicelli" per il campo B (coord. **41° 05'14.54"N - 13°58'24.49"E** (campo A) - **41°03'37.4"N - 13°57'06.0"E** (campo B)).

L'impianto, diviso in due aree (campo A e campo B) si presenta a nord-est del centro abitato di Castel Volturno con distanze da esso pari rispettivamente a circa 2,96 km e 6,32 km in linea d'aria. Attualmente i terreni sono utilizzati come seminativo, presentano un andamento tipico dei paesaggi pianeggianti locali, caratterizzato quindi dall'assenza di pendenze rilevanti, in cui si riscontra l'assenza di ombreggiamenti di alcun tipo. Il sito è raggiungibile tramite le strade provinciali denominate "SP158" (campo A) e "SP161" (campo B). La connessione dell'impianto sarà in Alta Tensione e condurrà attraverso un cavidotto interrato, di lunghezza pari a circa 12'277 m, alla SE Terna sita nel comune di Canello ed Arnone (CE) (coord. 41° 02'24.72"N - 14°01'54.89"E).

L'**impianto FV** che si intende realizzare si estende complessivamente su una **superficie** pari a **383.861 m²**, 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. Attualmente i terreni oggetto di intervento sono perlopiù caratterizzati da incolti ma secondo lo storico

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

agronomico dell'area in questione e secondo il gestore passato, il fondo era coltivato a frumento, si presentano totalmente pianeggianti e non vi sono ombreggiamenti di alcun tipo.



Inquadramento su Ortofoto

COMUNE	PROVINCIA	FOGLIO	PARTICELLE	DESCRIZIONE
Castel Volturno	Caserta	3	5104	Seminativo
Castel Volturno	Caserta	8	32	Seminativo irrigato

FOGLIO	PARTICELLE	SUPERFICIE	PROPRIETÀ
3	5104	288.701 mq	SPA SO MI TER
8	32	95.160 mq	Caterino Ernesto

Tabella 2 - Riferimenti Catastali

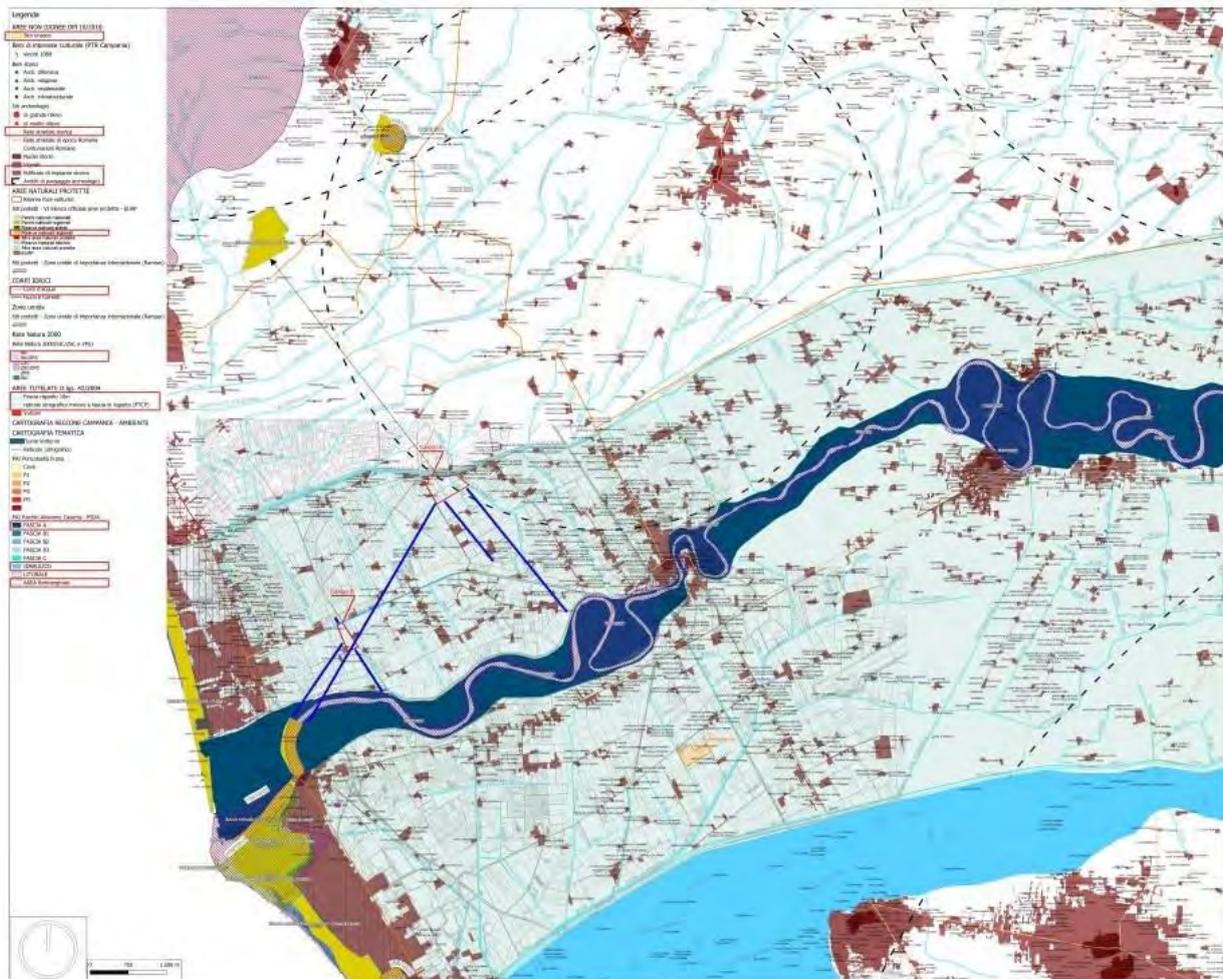
1.2. Contesto territoriale e urbanistico

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.

1.2.1. Inquadramento vincolistico e di tutela

Dalle verifiche effettuate in sede progettuale, **l'area** sulla quale si intende realizzare l'impianto **FV non risulta interessato, neanche parzialmente, dai siti appartenenti alla Rete Natura 2000**, diversamente dal cavidotto AT che è interessato dalla rete natura 2000 e nello specifico in prossimità del Volturmo presso la strada "Via Consolare".

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 Volturmo, ricade all'interno della perimetrazione della ZSC "IT8010027 – Fiume Volturmo e Calore Beneventano".



	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

Si riporta sopra 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.

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.

RIFERIMENTO	NOME	DISTANZA
Rischio alluvione-PSDA	Area retroarginale	Compresa
Riserva naturale	Lago Falciano	3,48
Rischio alluvione	Fascia A	3,48
Rischio alluvione	Idraulico	9,17
EUAP – Siti protetti	Riserva naturale Foce Volturno di Licola	5,76
EUAP – Siti protetti	Riserva Lago Falciano	5,60
EUAP – Siti protetti	Riserva naturale Castel Volturno	14,00
Rete Natura 2000	Zona SIC	3,64
Rete Natura 2000	Zona SIC/ZPS	7,00
Aree tutelate D.Lgs 42/2004	Fascia di rispetto 10 m	Incluso e in prossimità
Sito UNESCO	/	3,58
Area non idea DM 10/2010	Impianti storici	In prossimità
Area non idea DM 10/2010	Rete stradale storica	1,63
Ambiti di paesaggio archeologici	/	Compresa

Tabella 3 – Distanza aree tutelate dal Campo FV-A

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

RIFERIMENTO	NOME	DISTANZA
Rischio alluvione-PSDA	Area retroarginale	Compresa
Riserva naturale	Lago Falciano	1,10
Rischio alluvione	Fascia A	1,10
Rischio alluvione	Idraulico	7,52
EUAP – Siti protetti	Riserva naturale Foce Volturno di Licola	1,92
EUAP – Siti protetti	Riserva naturale Castel Volturno	10,80
Rete Natura 2000	Zona SIC	1,26
Rete Natura 2000	Zona SIC/ZPS	3,46
Aree tutelate D.Lgs 42/2004	Fascia di rispetto 10 m	in prossimità
Sito UNESCO	/	1,12
Area non idea DM 10/2010	Impianti storici	In prossimità
Area non idea DM 10/2010	Rete stradale storica	0,47
Ambiti di paesaggio archeologici	/	3,80

Tabella 4 – Distanza aree tutelate dal Campo FV-B

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.

RIFERIMENTO	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 5 - 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.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

Rispetto alle possibili interferenze del **Campo FV** e del **cavidotto interrato** con le areesottoposte 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.
 - L'area di realizzazione del campo FV risulta completamente esterna rispetto alle aree classificate a Rischio frana.
- Possibili interferenze con con il **PSAI – Ri**:
 - L'area di realizzazione del cavidotto AT risulta interna alla Fascia_A e all'area retroarginale, secondo le aree classificate a Rischio idraulico;
 - L'area di realizzazione dei campi fotovoltaici risulta interna all'area retroarginale, secondo le aree classificate a Rischio idraulico.
- 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.
- 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);

1.2.2. Piano Territoriale Regionale.

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:

**INQUADRAMENTO PTR REGIONE CAMPANIA - IMPIANTO
FV C_049**

Tavola	Legenda - Area di intervento
Rete ecologica	Corridoi regionali trasversali Rete ecologica trasversale Area massima frammentazione ecosistemica
Rete infrastrutturale	-
Governo del rischio sismico e vulcanico	Bassa sismicità
Aree protette	-
Livelli di urbanizzazione	Non urbanizzato
Campi territoriali complessi	Interno
Visioning preferenziale	Parchi
Uso agricolo dei suoli	F - Seminativi
Risorse naturali e agroforestali	D3 - Aree agricole della pianura
Strutture storico archeologiche del paesaggio	-
Tavola	Legenda - Cavidotto
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	Urbanizzato
Campi territoriali complessi	Interno con passaggio su rete stradale
Visioning preferenziale	Parchi e rete ferroviaria
Uso agricolo dei suoli	E- colture permanenti F - Seminativi N - Corpi idrici
Risorse naturali e agroforestali	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 storico archeologiche del paesaggio	Rete stradale storica - Presistenze

Tabella 6 – Classificazione del PTR

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

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 AT interseca la viabilità primaria individuata nella Rete Infrastrutturale. Il Campo FV non ricade all'interno delle Aree Protette, mentre il cavidotto AT rientra in una zona SIC (Sito di interesse comunitario).

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 risulta essere in zona "D3. Aree agricole della pianura" mentre il cavidotto è classificato in parte come "D3. Aree agricole della pianura", "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" e in parte "G. Corpi idrici". Nella Carta dell'uso agricolo dei suoli, l'area, dove si intende realizzare il campo FV, ricade come "F – Seminativo", per quanto il cavidotto, invece, ricade come "E- colture permanenti", "F – Seminativi" e "N - Corpi idrici". Secondo la visione preferenziale e tendenziale, l'area del campo FV ricade in "Parchi" mentre il cavidotto AT in "Aree a vocazione agricola in cui vanno incentivate le tecniche ecocompatibili", 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 successivi).

1.2.3. Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale

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):

INQUADRAMENTO PTCP REGIONE CAMPANIA - IMPIANTO FV C_049	
Tavola	Legenda - Area di intervento
Nell' inquadramento strutturale il PTCP riporta Assetto del territorio - Tutela e trasformazione	1. Aree di preminente valore agronomico-produttivo la seguente classificazione: 4. Aree di tutela dei caratteri ecologici e paesaggistici dei corsi d'acqua di rilievo provinciale prevalentemente residenziale
Assetto del territorio - Rete ecologica	B - Corridoi di collegamento - Aree agricole a campi aperti con funzioni di cuscinetto ecologico E - Urbanizzato
Quadro conoscitivo - Tutela dell'identità culturale	Corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al RD n.1775/1933 e le relative sponde per una fascia di 150 m ciascuna
Tavola	Legenda - Cavidotto
Assetto del territorio - Tutela e trasformazione	Svincoli stradali di nuova previsione Insediativo 1. Aree di preminente valore agronomico-produttivo Appia Centri e nuclei storici Prevalentemente residenziale 4. Aree di tutela dei caratteri ecologici e paesaggistici dei corsi d'acqua di rilievo provinciale
Assetto del territorio - Rete ecologica	B - Corridoi di collegamento - Aree agricole a più elevata complessità strutturale di cuscinetto ecologico D - Aree agricole a campi aperti con funzioni di cuscinetto ecologico E - Urbanizzato Siti di importanza comunitaria - SIC
Quadro conoscitivo - Tutela dell'identità culturale	Centri e agglomerati storici Corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al RD n.1775/1933 e le relative sponde per una fascia di 150 m ciascuna

Tabella 7 – Classificazione del PTCP

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

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_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:
 - Il campo FV e l'elettrodotto non ricadono aree frane. 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.
- 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 dei **"Corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al RD n.1775/1933 e le relative sponde per una fascia di 150 m ciascuna"**, invece il cavidotto interesserà sia la **"Corsi d'acqua iscritti negli elenchi di cui al RD n.1775/1933 e le relative sponde per una fascia di 150 m ciascuna"**.
- 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 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 all'arimessa in pristino dei luoghi, alla sua funzione originaria senza alterazioni di alcun tipo.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturmo (CE).	Data: 11/2023

1.2.4. Piano Urbanistico comunale

Dal punto di vista della pianificazione locale, il **Comune di Castel Volturmo** ha adottato il nuovo Piano Urbanistico Comunale (**PUC**) con Delibera di G.C. n.85 del 24/07/2020.

In generale, relativamente agli strumenti di pianificazione e programmazione considerati, 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.

1.2.5. Piano per l'Assetto Idrogeologico

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, mentre nella **Carta del Rischio Idrogeologico** una porzione del Campo FV ricade in area classificata a Rischio frana ovvero in "Area retroarginale" mentre risulta completamente esterna rispetto alle aree classificate a Rischio idraulico negli elaborati del PSAI, dall'altro lato il cavidotto interrato ricade in aree classificate per il Rischio frana in "Area retroarginale" e in aree classificate per il Rischio idraulico "Fascia_A" e "Area retroarginale"

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.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

1.3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

1.3.1.1. Aspetti geologici

Dal punto di vista geologico generale l'area in esame è rappresentata nel Foglio 172 "Caserta" della Carta Geologica d'Italia in scala 1/100.000. Il territorio comunale di Castel Volturno è ubicato in un'area pianeggiante in piena piana alluvionale della parte terminale del Volturno quota variabile, da circa 6 m a circa - 2 m s.l.m. L'area, di forma poligonale allungata in senso SSE-NNO, presenta una morfologia, determinata dalla storia tettonica recente e dalla messa in posto (della serie ignimbratica flegrea) di materiale di deposizione alluvionale nonché dall'evoluzione della linea di costa. Si evidenziano sempre pendenze di molto inferiori al 1% ad esclusione delle marginali aree dunali, delle scarpate e/o gli argini degli alvei e degli innumerevoli specchi di acqua presenti (sia essi naturali che di origine antropica). Le pendenze si attestano, in queste piccole aree, su valori del 6-8 % La morfologia, come detto, è subpianeggiante con quote che non superano i 9 m s.l.m. (verso SSE) e che in taluni casi arrivano a circa - 2 m s.l.m. in alcune zone depresse. È da considerare che la quasi totalità del territorio comunale è compresa in una fascia altimetrica tra m. 0,0 e 3,0 m s.l.m. ed è da segnalare la presenza un'area leggermente in "rilievo" (3÷9 m s.l.m.), parallela alla linea di costa e larga circa 1 km, corrispondente al cordone dunare. I morfotipi caratterizzanti il territorio sono rappresentati essenzialmente da quelli tipici della morfologia costiera, quelli legati alla dinamica fluviale e quelli di origine antropica. Per quanto attiene alla morfogenesi della costa è acclarato che il settore di Piana attraversata dal F. Volturno, grazie ad una generale tendenza alla subsidenza, ha conosciuto ambienti marini estesi fin sotto le pendici dei monti di Caserta sino a circa 130.000 anni fa (ROMANO et alii, 1964; CINQUE & ROMANO, 2001). Successivamente si realizzarono condizioni favorevoli alla sua crescita come area emersa. I ritmi della subsidenza tettonica si ridussero sin quasi ad azzerarsi e l'area venne investita dai prodotti piroclastici da flusso e da caduta di provenienza flegrea e p.p. vesuviana. Nel settore della Piana Campana di precipuo interesse gli elementi che maggiormente, ed in tempi più recenti, hanno improntato la morfologia dell'area sono stati: □ l'arrivodella potente coltre ignimbratica del Tufo Grigio Campano □ l'azione deposizionale esercitata del F. Volturno. Il Fiume Volturno penetra nella Piana Campana attraverso la stretta di Triflisco (a nord-estdi Capua) e prima che le attività antropiche intervenissero significativamente sul suo corso, il fiume trascinava elevate quantità di materiale solido; si trattava però di elementi dalle dimensioni assai ridotte in quanto quelli più grossolani (sabbie e sabbie grosse) si erano già depositati nella piana di M.te Verna a est di Triflisco (BIGGIERO et alii,1994). I sedimenti trascinati dalla corrente idrica e scaricati a mare hanno determinato imponenti fenomeni di protrazione della foce.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

Negli ultimi 150 anni quest'ultima ha però subito una progressiva regressione, per fattori legati alla realizzazione di dighe lungo il corso del fiume (che di fatto trattengono pressochè totalmente il trasporto solido) e al prelievo di inerti dal letto fluviale (attività durate dalla fine degli anni '50 al 1974). Durante la fase di protrazione della foce si verificavano anche formazioni di barre dunari e, talvolta, l'occlusione degli sbocchi a mare delle acque superficiali nelle aree in sinistra e in destra rispetto al dosso del Volturno. Si segnala altresì che gran parte della costa risulta in arretramento ed in particolare quasi tutta la porzione posta a meridione della foce del Volturno, escludendo l'area immediatamente in destra e sinistra della foce dei Regi Lagni ove si evidenzia un avanzamento della linea di costa. Da aggiungere che lì dove sono state realizzate opere di difesa litoranee (siano esse longitudinali che trasversali) il fenomeno è stato contrastato e si evidenzia un avanzamento. Continuando verso meridione e fino ai limiti comunali si segnala un tratto litoraneo ancora in arretramento. Attualmente negli ambienti costieri ora descritti troviamo i morfotipicaratteristiche cioè quelli di duna (con la tipica deposizione sabbiosa) e interdunali lagunari che si conservano in pochi tratti, ovviamente a ridosso della linea di costa ed in larga parte nella porzione Sud Est del territorio. Riguardo i morfotipi legati alla dinamica fluviale si riconoscono: aree golenali, cuspidi deltizie e meandri abbandonati. Ovviamente le aree golenali sono presenti nelle immediate vicinanze del Volturno, mentre per i Regi Lagni e Canale Agnena il corso è rettilineo e nel primo caso risulta ampiamente cementificato sulle sponde. Si rilevano, all'interno dell'area golenale (quindi ovviamente nei dintorni del Volturno) vari meandri abbandonati che in alcuni casi presentano specchi d'acqua (lago di meandro anche dell'ordine di un ettaro di superficie) ed in altri fanno oramai parte integrante del paesaggio agricolo predominante. Una volta giunte nella Piana Campana, le acque del Volturno procedevano incassate e con tendenza a divagare. Le esondazioni delle portate di piena dall'alveo provocarono nel tempo il sopralzo dei terreni limitrofi: attualmente il Volturno si presenta pertanto, da Capua fino al mare, con l'alveo incassato nel tratto più alto di un largo ed esteso conoide da lui stesso realizzato nel corso dei millenni. Si sono evidenziati, per taluni tratti del Fiume Volturno, fenomeni di erosione delle sponde che sono stati segnalati nella carta geomorfologica. Si evidenziano, inoltre, una serie di morfotipi di origine antropica che sono stati realizzati per varie motivazioni. Per quanto riguarda la bonifica operata nella piana (sistema di canali) è noto come l'area in questione, e più in generale intere porzioni della Piana Campana, da sempre sia stata interessata da vasti impaludamenti. Gli interventi di bonifica più decisivi furono avviati dai Borboni, come l'inalveazione delle acque alte (cioè affluenti dai rilievi) per evitare che esondassero nella piana, reti di colatori di pianura, colmata di aree basse (impiegando le torbide dei corsi d'acqua), sistemazione

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

delle foci a mare per evitare interrimenti e conseguenti esondazioni a monte. A seguito del D.R. del 1923 furono realizzati ulteriori interventi di bonifica idraulica mediante opere finalizzate a ridurre il rischio di inondazione dei terreni della piana, per mezzo di un sistema continuo di arginature del Volturno da Capua al mare, al drenaggio delle zone acquitrinose mediante una nuova rete di colatori e, lungo le fasce costiere depresse, al prosciugamento meccanico mediante idrovore. Altro massiccio intervento antropico è quello relativo alle opere realizzate come difesa per la mitigazione del rischio idrogeologico costituito essenzialmente da argini in terra in molti casi rivestiti in calcestruzzo, come nel caso del Volturno, o alvei ampiamente cementificati, come nel caso dei Regi Lagni. Sempre esaminando forme antropiche che insistono sul territorio si segnalano una miriade di stagni, anche di grandi dimensioni (in taluni casi con superficie anche di oltre due ettari), concentrati tra il fiume Volturno ed i Regi Lagni a valle della strada a scorrimento veloce posta a monte del centro di Castel Volturno, di fatto in area urbana, creatisi per affioramento della falda in seguito all'intensa attività di escavazione per la realizzazione, in passato, di una serie di cave a fossa per lo sfruttamento, essenzialmente, di litotipi sabbiosi. Dal punto di vista geologico l'area di studio è ubicata all'interno della Piana Campana. Essa è una vasta area pianeggiante, delimitata a Nord dal M.te Massico, a Nord-Est dai M.ti di Caserta, a Est dai M.ti di Sarno, a Sud dai M.ti Lattari e dalla Piana del Sarno e ad Ovest dal Mar Tirreno. La Piana Campana rappresenta un grande graben, individuatosi probabilmente nel Pliocene superiore, soggetto ad un pronunciato sprofondamento durante il Quaternario. Le linee tettoniche lungo le quali è avvenuto l'abbassamento sono ben riconoscibili ai bordi della pianura, dove si osservano faglie orientate NE-SW e NW-SE, che determinano il graduale sprofondamento delle rocce carbonatiche, appartenenti a due distinte unità tettoniche sovrapposte, affioranti tutto intorno al graben al di sotto di notevoli spessori di depositi alluvionali e vulcanici quaternari. In superficie, quindi, sono ben osservabili le strutture marginali del graben. Le strutture recenti principali sono rappresentate da faglie normali orientate NE-SW e NW-SE, che in almeno due fasi del Quaternario hanno determinato rigetti verticali dell'ordine di qualche migliaio di metri. Le strutture mioceniche, osservabili ai margini della Piana, sono connesse ai fenomeni di sovrascorrimento che hanno interessato la copertura sedimentaria triassico-miocenica e non sono legate alle deformazioni attuali del basamento cristallino. Queste ultime hanno orientamento W-E e sono costituite da una serie di monoclinali immergenti a Nord e delimitate a Sud da faglie normali, aventi rigetti verticali fino a mille metri e che tendono ad estinguersi, verso il basso, sulle superfici di sovrascorrimento. Le faglie recenti, cui sono connessi anche i fenomeni vulcanici del graben della

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

Piana Campana, sono evidenti, con gli stessi orientamenti e sempre con notevoli rigetti verticali, in tutto l'Appennino Campano-Lucano. Le aree vulcaniche marine, antistanti la Piana Campana (Isole Pontine, Ischia), sono da mettere in relazione principalmente con strutture recenti ed antiche parallele alla catena, lungo una fascia in cui, in profondità al di sotto dei depositi del Miocene superiore, Pliocene e Quaternario, si ha il probabile contatto tra la crosta assottigliata del tipo tirrenico e quella deformata ed ispessita sottostante la catena. Lungo tale fascia, si potrebbe avere la sovrapposizione della crosta del bordo orientale tirrenico sulle unità sedimentarie ricoprenti la crosta deformata del margine continentale africano. Le strutture principali recenti che hanno controllato il vulcanismo di questa fascia, quindi, sarebbero da collegare principalmente all'assetto strutturale profondo determinatosi dal Pliocene al Quaternario. I fenomeni vulcanici dell'area Flegrea, del Roccamonfina e del Vesuvio sono connessi a strutture recenti che interessano anche la crosta, deformatasi probabilmente per fenomeni compressivi fino al Messiniano, sostenente le unità sedimentarie della catena. Queste zone vulcaniche sono ubicate in corrispondenza dei graben delimitati da faglie orientate NE-SW e NW-SE, là dove si individuano le zone di massimo sprofondamento. I dati pubblicati in letteratura (Celico, 1983; CIVITA et Alii, 1973; Corniello et Alii, 1990; Ortolani & Aprile, 1978; 1985) (De Riso, 1990) indicano, un sottosuolo così articolato, a partire dai terreni più recenti a quelli più antichi: □ terreni prevalentemente sabbiosi, dunari e di spiaggia e depositi limo-argillosi di interduna, affioranti in una fascia larga circa 1-2 km prospiciente il mare; □ depositi limo-sabbiosi fluvio-palustri associati a depositi torbosi, che affiorano nella maggior parte dell'area in esame e raggiungono i massimi spessori (30 m) in prossimità del corso del Volturno; □ tufo grigio campano, spesso sormontato da piroclastiti sciolte, affiorante nel settore a nord del T. Savone; il banco di tufo si approfondisce e si assottiglia via via che ci si approssima al corso del Volturno; infatti lo spessore complessivo varia dai 40÷45 m alle pendici del M.te Massico ai 2÷3 m in prossimità del F. Volturno dove sovente il tufo ha consistenza "terrosa" ed a luoghi è assente per locali fenomeni erosivi; □ terreni sabbioso-limoso-ghiaiosi di ambiente marino, rinvenuti in perforazione alla base del tufo, che talora passano lateralmente o poggiano (in destra Volturno) su terreni granulometricamente affini ma di origine piroclastica; lo spessore è di 50÷60 m; □ terreni a granulometria fine (da limo-sabbiosi a limo-argillosi), anch'essi di probabile ambiente marino, con spessori di qualche centinaio di metri; □ depositi vulcanici antichi (tufi e lave andesitiche e basaltiche attribuibili ad attività preflegrea) con spessori notevoli; □ depositi clastici di età mio-pliocenica (profondità 3÷5 km) affioranti localmente sul versante meridionale del M. Massico; □ terreni carbonatici di piattaforma, affioranti al M.te Massico e mai raggiunti dalle perforazioni profonde eseguite nel settore baricentrico della Piana Campana poichè ribassati da "ripide" gradonate di faglia. Dall'andamento del

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

tetto del Tufo Grigio Campano, si osserva un aumento della profondità di quest'ultimo dalle zone circostanti la Piana Campana verso il corso del fiume Volturno; la massima profondità si raggiunge nella parte terminale del corso (circa -20 m s.l.m.). La morfologia attuale del suolo riproduce a grandi linee l'andamento del Tufo Grigio a NW dell'allineamento Napoli-Caserta; a SE di tale allineamento ad un'immersione generale del tetto del tufo verso il Vesuvio corrisponde un andamento topografico superficiale opposto. Nella zona del basso corso del fiume Volturno i terreni di copertura hanno spessore variabile da circa 20 m a circa 40 m. In questa zona, tra Canello Arnone e Villa Literno, a luoghi, non viene rinvenuta la formazione tufacea; questa mancanza è da attribuire all'azione di processi erosivi successivi alla messa in posto dell'ignimbrite (Ortolani & Aprile, 1985). Osservando la carta delle isopache, si nota chiaramente un andamento dello spessore della formazione ignimbritica decrescente a partire dai monti di Caserta e in un'area compresa tra il Lago di Patria e l'abitato di Giugliano e ad est di questo ultimo. Queste zone sono di massimo spessore e coincidenti, in pratica, con le zone di minore profondità del tetto. Nell'area compresa tra il M. Massico ed il corso del fiume Volturno, la base del tufo presenta la massima depressione, variando da quota +8 m s.l.m. nei pressi del Massico a circa -30-40 m s.l.m. nei pressi del Volturno. La massima depressione corrisponde alla zona con maggiori spessori dei terreni di ricoprimento.

1.3.2. Caratteri litologici

Il territorio comunale di Castel Volturno è caratterizzato da una distribuzione spaziale, dei litotipi affioranti, abbastanza varia; essenzialmente sono sette le unità presenti. Nella zona litorale, con un'estensione di 2,22 Km² circa, pari al 2,97% dell'area, sono presenti le spiagge attuali (SA_ATT) costituite da sabbie fini sciolte equigranulari grigie e giallastre di vario spessore. Spostandosi dalla zona litorale parallelamente alla costa e per tutto l'allineamento spostandosi verso la parte orientale del territorio comunale si passa a terreni che obbediscono, in maniera rigorosa, ai meccanismi e le modalità deposizionali delle dune litorali. Tale membro (SA_DUN) risulta costituito da sabbie fini e sabbie argillose, da sciolte a poco addensate con abbondanti resti di molluschi. Tali terreni, che racchiudono il 26,45% della superficie comunale, pari a 19,82 Km², e si rinvengono in superficie ad una quota tra i 0 e i 9 m s.l.m.. Procedendo ancora verso est dalla zona litorale parallelamente alla costa e solo in sinistra foce Volturno si individuano delle sabbie grigie e giallastre da poco addensate a mediamente addensate di retroduna (SA_RETRODUN) che rappresentano il 9,73% della superficie comunale, pari a 7,29 Km². Considerando ora il corso del Volturno, la prima evidenza è rappresentata dalle alluvioni in golena del fiume costituite da sabbie grigie sciolte ed argille grigio-azzurrognole

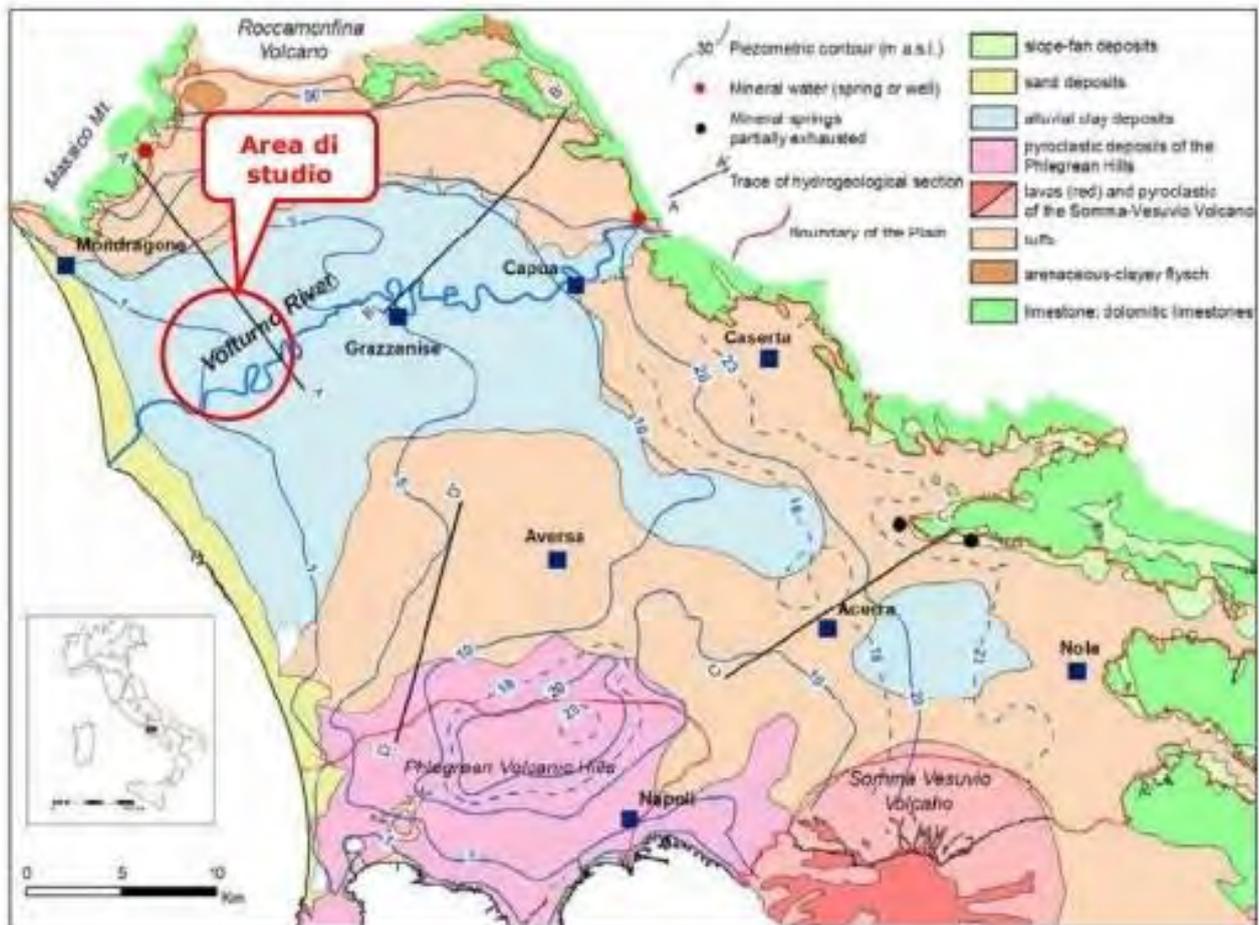
	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

poco consistenti (ALL_A_GOL-V). Tali terreni si rinvengono in una fascia posta a cavallo del fiume per circa 9,11 Km² in destra e sinistra orografica per circa costituendo circa il 12,16% del territorio comunale. Si passa ad un'ulteriore fascia esterna rispetto a questa ora descritta e sempre, grossomodo, allineata all'asse del corso del Volturno costituita da alluvioni recenti del Volturno costituite da argille marroni e grigio-bluastre, da poco a mediamente consistenti con abbondanti resti vegetali lignei e molluschi, e sabbie grigie poco addensate con inclusi elementi pomicei e scoriacei. Torbe (ALL_R_V). Costituiscono una gran parte del territorio di Castel Volturno rappresentandone il 14,50% per un'estensione di circa 10,87 Km². Spostandosi ulteriormente ad una fascia ancora più esterna rispetto al corso del Volturno ma sempre, grossomodo, allineata all'asse del corso del fiume si segnalano depositi di transizione costituiti da argille grigie da poco a mediamente consistenti e sabbie grigie poco addensate (AG_SA_TR). Tali depositi di transizione raffigurano il 15,76% per un'estensione di circa 11,81Km² del territorio comunale. Il rimanente 18,42% del territorio, pari a 13,80 Km², che comprende anche l'area di specifico interesse oggetto della realizzazione dell'impianto fotovoltaico in località Bortolotto, è caratterizzato da argille sabbiose grigio azzurrognole marroni da poco a mediamente consistenti con resti di molluschi, argille torbose poco consistenti. Torbe. (AG_SAAG_T_P_L). Questi ultimi litotipi affiorano nelle aree più depresse del territorio comunale caratterizzate da facies deposizionali di tipo lagunare palustre ossia quelle oggetto di bonifica. In tale contesto litostratigrafico, connesso alla morfologia poc'anzi descritta, non si segnalano nell'area in esame, al momento, fenomeni di instabilità geomorfologica.

1.3.3. Aspetti idrogeologici

La stratigrafia del sottosuolo della Piana Campana è nota con sufficiente dettaglio attraverso i dati di perforazioni eseguite in passato per vari scopi (ricerche di idrocarburi e di forze endogene; ricerche d'acqua). In particolare è stata accertata, nelle zone prossime ai massicci carbonatici che si snodano con continuità dal "casertano" al "sarnese", la presenza, al di sotto di uno spessore di materiale piroclastico (prima) e limo-sabbioso-ghiaioso (poi), di un substrato prevalentemente calcareo che tende ad approfondirsi abbastanza rapidamente dai -100/150 m dal p.c. (nelle zone pedemontane o nelle valli interne) ai -300/400 m dal p.c. (nelle zone distanti 2-3 Km dal piede dei rilievi). Man mano che ci si sposta verso Ovest, esso sprofonda a varie migliaia di metri, tanto vero che non è stato raggiunto dalle perforazioni eseguite in passato per ricerche di idrocarburi nel basso Volturno. (Figg. 5-6) Quindi, dal punto di vista idrogeologico la Piana Campana, in cui è inserita la zona esaminata, è un'unità idrogeologica costituita da una spessa coltre di depositi vulcanici,

alluvionali e marini, con caratteristiche litologiche ed idrogeologiche molto diverse tra loro. Questa configurazione lito-stratigrafica connessa alla presenza delle strutture vulcaniche dei Campi Flegrei e del Somma-Vesuvio, porta all'instaurarsi di flussi sotterranei complessi con presenza di più falde sovrapposte e molte volte intercomunicanti.



Carta idrogeologica della Piana Campana (da Ducci, 2007)

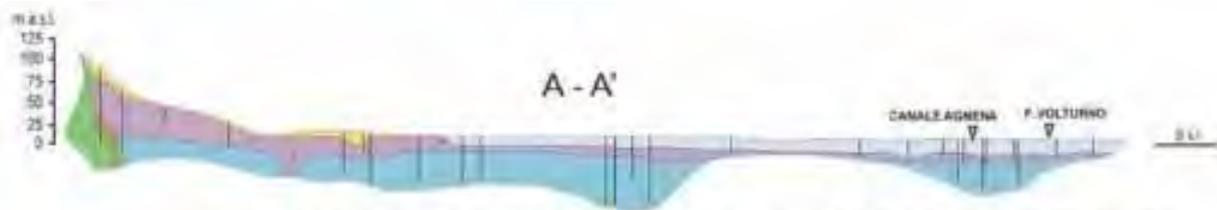
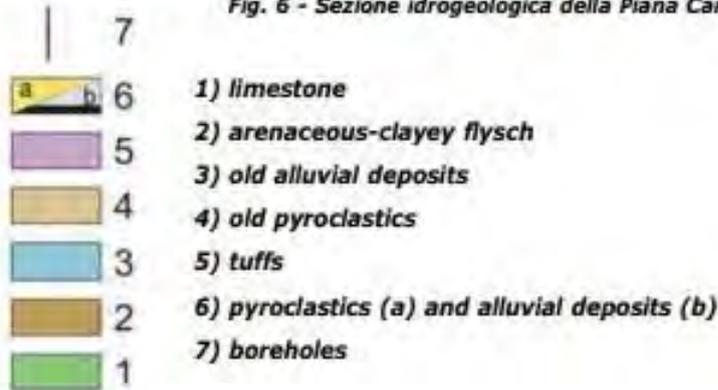


Fig. 6 - Sezione idrogeologica della Piana Campana (da Corniello - Ducci, 2007)



I corsi d'acqua principali che si riscontrano nell'area d'indagine sono: □ Il F. Volturno che ha una lunghezza di circa 180 km con un bacino esteso per complessivi 5.615 km² ed è il corso d'acquapiù importante dell'Italia Meridionale. Considerando il tratto da Ponte Annibale (18 m s.l.m.) alla foce, il fiume si dipana per circa 50 km, con una pendenza media dello 0,36%. In questo tratto gli spartiacque naturali del bacino del F. Volturno corrono paralleli e delimitano una fascia larga 2-4 km entro cui l'alveo è caratterizzato da numerosi meandri, con un tratto quasi rettilineo fra i centri abitati di Grazzanise e Cannello Arnone. Attualmente l'alveo del corso d'acqua scorre, da Capua al mare, fra argini costruiti dal Consorzio di Bonifica del F. Volturno. □ Il canale Regia Agnena, raccoglie le acque sorgentizie (prevalenti) e superficiali della dorsale di M. Maggiore fino a Ponte Annibale. Questo canale, lungo circa 30 km con una pendenza media inferiore allo 0,1%, ha un bacino di circa 300 km² e drena le aree depresse (quote anche di -1 m ÷ -2 m s.l.m.), comprese fra il F. Savone ed il F. Volturno, con l'ausilio delle idrovore di Mazzasette e Mazzafarro, rispettivamente in sponda destra e sinistra del canale. La Regia Agnena è stata modificata nel corso dei secoli con il progredire delle tecniche di bonifica idraulica. Nel 1846 era ormai completata la sistemazione dei terreni non depressi della pianaprosciugabili per scolo naturale. Durante il periodo borbonico, l'alveo della Regia Agnena fu ampliato e rettificato, munito di argini e di controfossi al fine di separare le acque "alte" provenienti dai monti circostanti, dalle acque "basse" dovute alle precipitazioni dirette, e fu predisposta una rete di canali in cui convogliare le torbide del F. Volturno allo scopo di bonificare per colmata le aree poste al di sotto del livello del mare. Nel periodo fra le due guerre mondiali, nell'ambito della "bonifica integrale", si decise di procedere con il sistema del prosciugamento

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

meccanico mediante idrovore. Nel dopoguerra, ad opera del Consorzio Generale di Bonifica del Bacino Inferiore del Volturno, sono continuate le opere idrauliche: si procede al ripristino delle canalizzazioni di acque medie della Regia Agnena e dei canali tributari e viene potenziato l'impianto idrovoro di Mazzafarro; inoltre, le acque provenienti dai monti circostanti la piana vengono sottratte alle aree bonificate tramite il Canale Lanzi, che si estende per 25 km dal Rio Lanzi (affluente della Regia Agnena) al F. Savone per poi intercettare il R. Fiumarella.

2. SOLUZIONI PROGETTUALI E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

2.1. Caratteristiche generali dell'impianto

Il generatore fotovoltaico ha una potenza di picco di **20.384 kWp** determinata dalla combinazione di **29.120** moduli fotovoltaici della potenza di **700 Wp** ciascuno, suddiviso in **18 isole; 10** isole per il campo A, di cui **3** isole da 1.215,2 kW, **3** isole da 1.195,6kW, **2** isole da 1.234,8 kW, **1** isola da 1.274 kW, **1** isola da 1.176 kW, e **8** isole per il campo B, di cui **5** isole da 1.019,2 kW, **2** isole da 1.038,8 kW, **1** isola da 1.058,4 kW; costituita da un totale di **2080 stringhe** afferenti in cabine di campo mediante quadri di campo; ciascuna stringa sarà composta da 14 moduli; a ciascuna cabina sono associate due isole.

2.1.1. Moduli fotovoltaici

La tecnologia scelta per i moduli è di tipo **monocristallino, bifacciale**, con potenza di picco pari a **700 Wp** 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 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.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturmo (CE).	Data: 11/2023

Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con moduli **RECOM TECNOLOGIES RCM-700-8DBHM0**, del tipo monocristallino, aventi ciascuno potenza nominale pari a **700 Wp**, aventi le seguenti caratteristiche nominali:

Potenza di picco nominale misurata in STC - Standard Test Conditions (AM = 1,5; 1000 W/m ² di irraggiamento solare; temperatura della cella di 25 °C)	700 Wp
Numero di celle	132
Dimensioni	(2384 x 1303 x 35) mm
Efficienza nominale	22,5%
Corrente di cortocircuito (Isc)	17,26 A
Tensione a circuito aperto (Voc)	50,0 V
Corrente alla massima potenza (Impp)	16,28 A
Tensione alla massima potenza (Vmpp)	43 V
Coefficiente di corrente	0,047%/°C
Coefficiente di tensione	- 0,220%/°C
Coefficiente di potenza	- 0,24%/°C
Massima tensione di sistema	1500 V DC
Peso del singolo modulo	38,7 kg
Materiale incapsulante	EVA/POE
Cornice di supporto in alluminio anodizzato provvista di fori per il fissaggio alla struttura di supporto	
Le celle saranno adeguatamente protette frontalmente da vetro temperato atto a resistere senza danno a urti e alla grandine, ad alta trasparenza	
Garanzia minima di 12 anni entro i quali i moduli fotovoltaici devono mantenere una potenza di uscita non inferiore al 90% della minima potenza dichiarata in origine.	
Garanzia minima di 25 anni entro i quali i moduli fotovoltaici devono mantenere una potenza di uscita non inferiore al 80% della minima potenza dichiarata in origine.	
Certificazione IEC 61215	

Tabella 8 - Caratteristiche moduli fotovoltaici

2.1.2. 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_24 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 8,8 m, mentre lo spazio minimo tra le vele fotovoltaiche utilizzabile per le coltivazioni agricole è pari a circa 3,5 m.

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

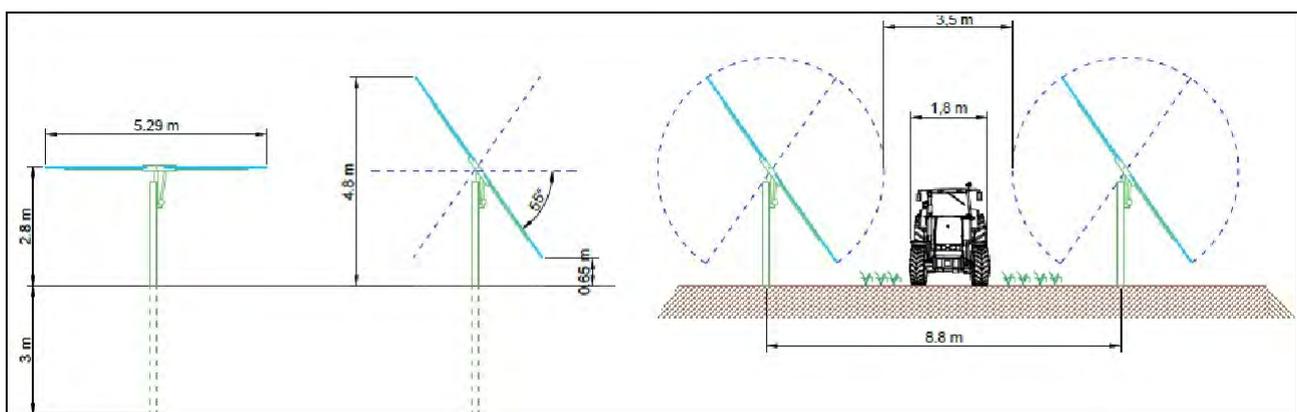


Figura 1 - Progetto strutture – Allegato C_049_DEF_T_24

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

2.1.3. Cabine di campo

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

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.

2.1.4. Cabina d'impianto

Nella cabina d'impianto 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.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

2.2. Cavidotto in AT

I cavi in AT all'interno dell'impianto FV, vanno dai trasformatori della cabina di campo fino alla cabina di impianto, inoltre è previsto un cavidotto in AT 36 kV dalla cabina di impianto fino alla futura Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/150/36 kV da realizzarsi in Cancellone ed Arnone e da collegare in entra – esce alla linea RTN a 380 kV

Per il collegamento dai trasformatori alla cabina di impianto verranno utilizzati una terna di cavi **RG7H1R** da **185 mm²**. 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 3x1x185. 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 12,277 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.

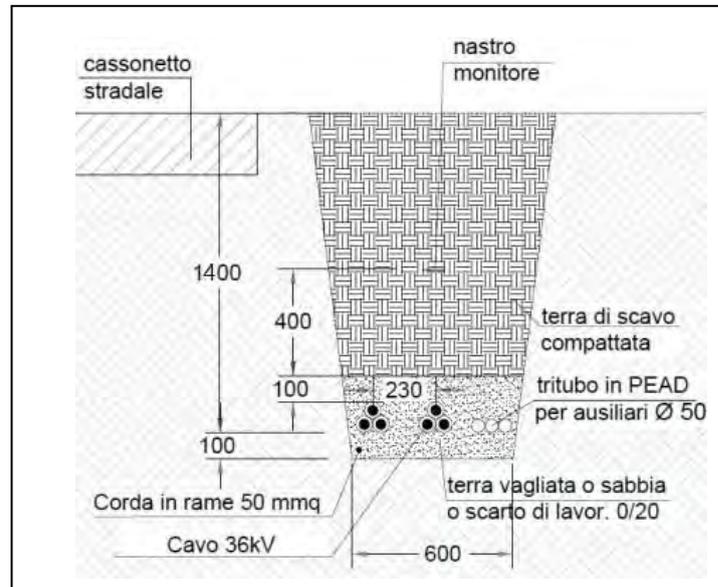


Figura 5: Tipologica posa linee di connessione

3. OPERE CIVILI

3.1. 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 e 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.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

3.2. Sistema di illuminazione

L'impianto di illuminazione esterno 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.

3.3. 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.

3.4. 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.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

3.5. 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 paleggio interni alle aree di intervento, fino alle quote di progetto, incluso il trasporto e la successiva sistemazione e compattazione.

	Relazione generale	Codice Elaborato: C_049_DEF_R_01
	Progettazione di un impianto agro-fotovoltaico di potenza complessiva di 20'384 kW e di tutte le opere ed infrastrutture connesse, nel comune di Castel Volturno (CE).	Data: 11/2023

3.6. 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. 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 e non andranno ad inficiare nella variazione del coefficiente di deflusso.

Inoltre, la totale assenza di fondazioni e manufatti in c.a., ad eccezione delle fondazioni delle cabine e dei locali tecnici (che comunque sono del tipo prefabbricato pertanto rimovibili), e l'assenza di c.a. gettato in opera e/o prefabbricato nelle opere di recinzione, non altereranno in modo significativo il grado di permeabilità del suolo e del sottosuolo.

In conclusione, si può affermare che la natura delle azioni di progetto precedentemente descritte non comporteranno né variazioni drastiche di uso del suolo e pertanto alterazioni del deflusso superficiale, di infiltrazione e scorrimento delle acque. Sulla base di tali considerazioni, non sono previste opere di regimazione in quanto viene garantito il principio di invarianza idraulica.

Si precisa che la pulizia dei pannelli, sarà effettuata semplicemente con acqua, senza detersivi, con frequenza semestrale, in ragione di circa 346.8 m³/anno di acqua che andrà a dispersione direttamente nel terreno, con ausilio di autobotte affidando il servizio a ditte specializzate.

Nell'area di progetto non si prevede un sistema di raccolta delle acque meteoriche poiché l'irrigazione delle tipologie di colture previste nelle aree coltivabili tra i tracker e della fascia arborea perimetrale, avverrà attraverso l'impiego di un carro botte.

4. QUADRO TECNICO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO GENERALE						
DESCRIZIONE		IMPORTI [€]	IVA %	IVA [€]	TOTALE IVA INCLUSA [€]	
A)	COSTO DEI LAVORI					
	A.1)	Importo Lavori	20.284.206,79	10%	2.028.420,68	22.312.627,47
	A.1.1)	Oneri diretti della sicurezza, compresi nell'importo lavori	709.947,24	10%	70.994,72	780.941,96
	A.2)	Oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta	629.824,62	10%	62.982,46	692.807,08

TOTALE A		21.623.978,65 €	2.162.397,86 €	23.786.376,51 €
B)				
SPESE GENERALI				
B.1)	Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	708.612,41 €	22%	155.894,73 €
				864.507,14 €

	B.2)	Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	121.705,24 €	22%	26.775,15 €	148.480,39 €
	B.3)	Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	202.842,07 €	22%	44.625,25 €	247.467,32 €

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

	B.4)	Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), e collaudi B.3)	41.326,39 €	22%	9.091,81 €	50.418,19 €
	B.5)	Imprevisti (5% A.1+A.1.1)	1.049.707,70 €	10%	104.970,77 €	1.154.678,47 €
	B.6)	Acquisizione delle Aree di intervento: Campo A	60.000,00 €	10%	6.000,00 €	66.000,00 €
	B.6.1)	Campo B	60.000,00 €	10%	6.000,00 €	66.000,00 €
	B.7)	Spese varie Costi di connessione come da STMG cod. prat. 202200881	30.600,00 €	22%	6.732,00 €	37.332,00 €
TOTALE B			2.274.793,81 €		360.089,71 €	2.634.883,52 €
"Valore complessivo dell'investimento" TOTALE (A + B)			23.898.772,46 €		2.522.487,58 €	26.421.260,04 €

5. IDONEITÀ RETI ESTERNE

Da un attento sopralluogo del sito in oggetto si è potuta escludere la presenza di elettrodotti o metanodotti che avrebbero potuto interessare parte dell'impianto FV. Le uniche interferenze che si riscontrano nella realizzazione dell'elettrodotto con reti infrastrutturali presenti riguardano gli attraversamenti:

- *Sovrappasso ferroviario e del fiume Volturno*, in cui il cavidotto AT verrà staffato al ponte esistente;

La risoluzione di queste interferenze è evidenziata nelle figure seguenti:

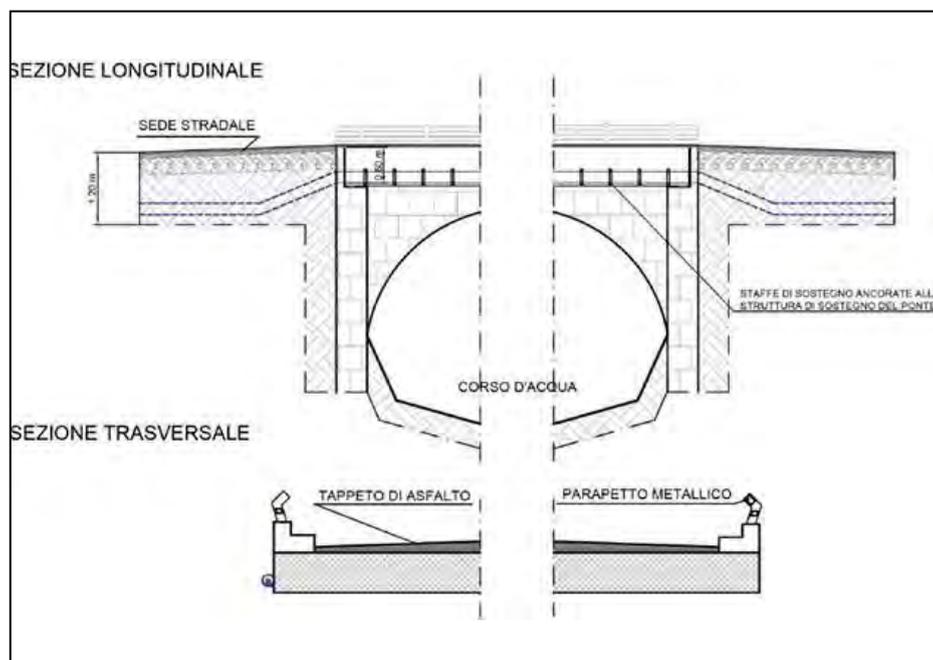


Figura 6 – Soluzione prevista per attraversamento del fiume Volturno

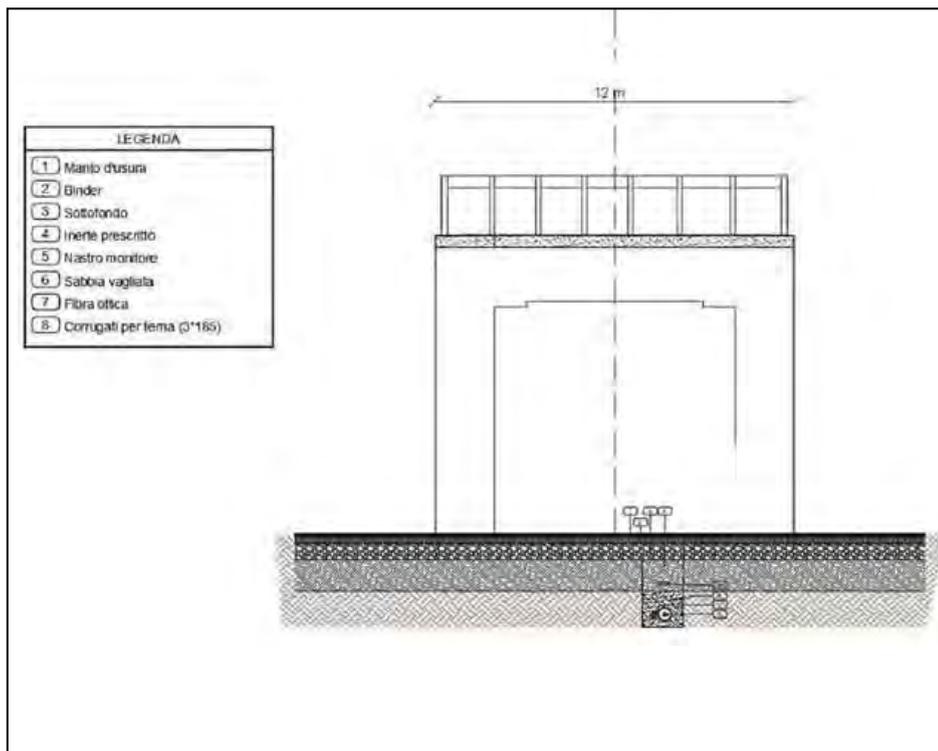


FIGURA 7 – Soluzione prevista per attraversamento linea ferroviaria

6. INTERFERENZE RETI ESTERNE SOTTERRANEE

Sul sito si è proceduto a più sopralluoghi. L'area è libera da urbanizzazioni.

Il sito ricadente nell'agro del comune di Castel Volturno allo stato di fatto risulta coltivato. Si è riscontrata sia a livello cartografico che a seguito di sopralluogo che l'area di pertinenza dell'impianto FV è circondata da una serie di canalizzazioni artificiali e non si può presumere che non siano presenti reti di sottoservizi ma sarà cura, in fase esecutiva, di eseguire gli opportuni accertamenti per scongiurare l'eventuale presenza o meno degli stessi.

Sarà premura, in fase esecutiva, di procedere ad opportuni rilievi topografici e con georadar per l'individuazione di tutte le possibili interferenze che possano intralciare la costruzione sia degli impianti FV sia dell'annesso cavidotto.

Per le reti aeree si è proceduto ad una indagine visiva estesa sistematicamente a tutte le aree constatando la presenza di linee aeree MT e AT che attraversano il campo FV, pertanto l'impianto verrà posizionato a doverose distanze da esse, come da normativa vigente