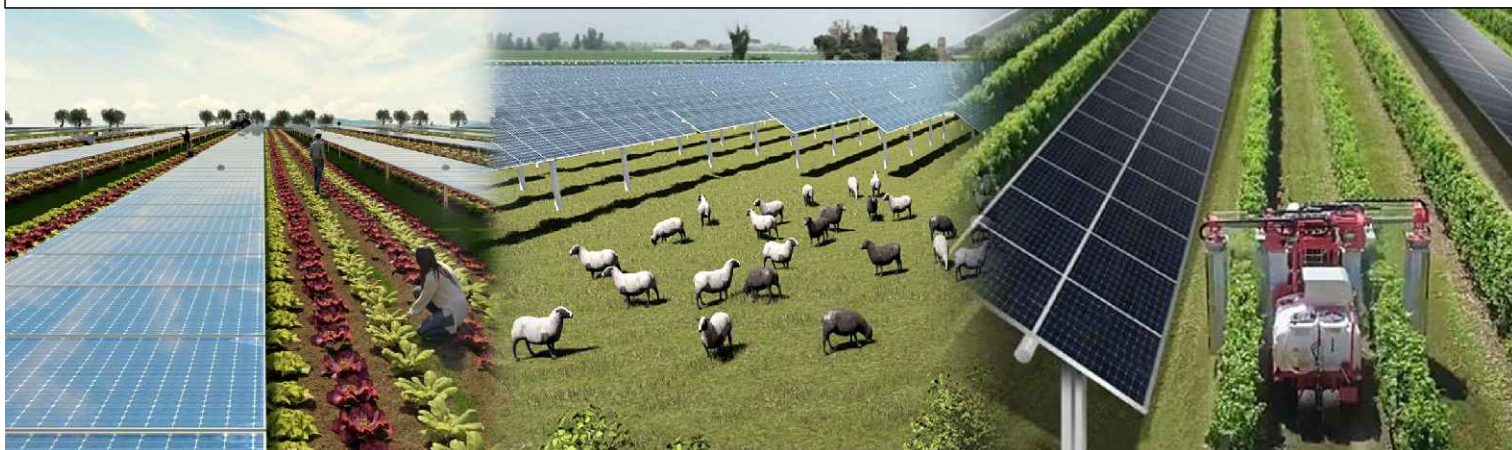


progetto di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica ubicato nel Comune di Castel Volturno (CE) in Località Parco del Castello della potenza nominale di 14361,84 kW dotato di un sistema di accumulo dell'energia di 7200 kW, per una potenza in immissione di 12000 kW (due lotti da 6000 kW ciascuno) comprensivo delle opere di rete per la connessione dell'impianto alla rete elettrica nazionale



PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE COMPRESIVO DELLE OPERE DI RETE PER LA CONNESSIONE

ELABORATO

Studio di Incidenza Ambientale - Screening

DATA: Gennaio 2022

Scala: -

Nome file: NPDI_CV_VINCA_C7 - Studio di incidenza ambientale screening

PROPONENTE

Nextpower Development Italia S.r.l.
Via San Marco n. 21, 20121 Milano (MI)
Partita IVA 11091860962
PEC: npditalia@legalmail.it

NextPower Development Italia S.r.l.
Via San Marco, 21
20121 Milano
P. IVA - C. F. 11091860962

NextPower Development Italia

ELABORATO DA:

Entrope Srl
Dott. Sc. Amb. Enrico Forcucci
Via per Vittorito Zona PIP
65026 Popoli (PE)
Tel/Fax 085986763
PIVA 01819520683



Agronomo Nicola Pierfranco Venti
Via A. Volta, 1
65026 Popoli (PE)



revisione	descrizione	data	Elab. n.
A			C7
B			
C			

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. DESTINAZIONE URBANISTICA	5
3. VINCOLI	6
4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO	8
4.1 NORMATIVA COMUNITARIA ED INTERNAZIONALE:	8
4.2 NORMATIVA NAZIONALE:	9
4.3 NORMATIVA DELLA REGIONE CAMPANIA:	9
5. DESCRIZIONE PROGETTUALE	10
5.2. DETTAGLIO SINGOLI ELEMENTI IMPIANTO	13
5.2.1. MODULI FOTOVOLTAICI	13
5.2.2. STRUTTURE DI SOSTEGNO	14
5.2.3. CABINA INVERTER E TRASFORMATORE	15
5.2.4. SISTEMA DI ACCUMULO ESS	15
5.2.5. LOCALI TECNICI	16
5.2.6. RECINZIONI, SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE	18
6. GEOMORFOLOGIA ED IDROLOGIA AREA DI PROGETTO	21
6.1. GEOMORFOLOGIA	21
6.2. CARATTERI LITOLOGICI	24
6.2. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA GENERALE DELL'AREA IN ESAME	25
7. CANTIERIZZAZIONE E CRONOPROGRAMMA LAVORI	29
8. ANALISI SITO NATURA 2000 ZSC IT8010027	32
9. ANALISI VEGETAZIONE	37
10. HABITAT PRIORITARI	39
11. FAUNA DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO	39
13. STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI	42
13.1 IMPATTI PREVISTI	42
14. IMPATTI SUGLI HABITAT COMUNITARI	43
15. IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA	45
16. EFFETTO CUMULO	46
17. MISURE DI MITIGAZIONE	49
18. CONCLUSIONI	52

1. PREMESSA

La Società NextPower Development Italia S.r.l. con sede in Via San Marco n° 21, 20121 Milano (MI), intende realizzare un impianto agrivoltaico localizzato nel Comune di Castel Volturno (CE), in via Pietro Pagliuca – SS 161, in Località Parco del Castello. Un impianto agrivoltaico è caratterizzato da un utilizzo “ibrido” di terreni che saranno infatti utilizzati sia per la produzione agricola che per la produzione di energia elettrica del tipo ad inseguitori monoassiali, con sistema di accumulo (energy storage system).

Il fotovoltaico abbinato a una agricoltura sostenibile e di qualità costituisce sicuramente un elemento di rilancio e di corretta valorizzazione economica e ambientale del territorio con l’obiettivo di ridare vita e immagine all’agricoltura di pregio della Regione attraverso nuove forme di agricoltura moderne e sostenibili.

Sono sempre di più diffusi i progetti che puntano a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli. L’idea di base dell’agro-fotovoltaico è far sì che i terreni agricoli possano essere utilizzati per produrre energia elettrica pulita, lasciando spazio alle colture agricole.

In altri termini si tratta di coltivare i terreni sui quali è stato realizzato un impianto fotovoltaico, in modo tale da ridurre l’impatto ambientale, ma senza rinunciare alla ordinaria redditività delle colture agricole ivi praticate. Un connubio tra pannelli solari e agricoltura che porterebbe benefici sia alla produzione di energia che a quella agricola.

Lo scopo è quello di far coesistere generazione elettrica ed economia agricola, garantendo un miglior inserimento del Progetto nel contesto ambientale ed una riduzione di consumo di suolo agricolo, senza sottrarre, quindi, territorio utile all’agricoltura. Un’innovazione tecnica che consentirà una corretta rigenerazione agronomica di terreni che fino a oggi sono stati sfruttati in maniera intensiva.

In base a quanto previsto dai DPI¹ della Regione Campania sarà possibile scegliere le colture più idonee a seconda delle vocazioni e delle necessità industriali, ambientali e sociali.

Saranno impiantate coltivazioni non intensive con piante allo stesso tempo rigeneranti, a bassa esigenza idrica e in grado di fornire un alto rendimento economico per gli agricoltori.

L’impianto agro-fotovoltaico avrà le seguenti valenze ambientali:

- Creazione di **corridoi ecologici e nuovi habitat**, grazie alla corretta progettazione delle aree a verde e all’uso di tecniche agricole più sostenibili;
- **minor utilizzo della risorsa idrica** per le esigenze colturali;

¹ I Disciplinari di Produzione Integrata contengono informazioni utili per agricoltori e tecnici al fine di ottenere produzioni di qualità con metodi di coltivazione rispettosi dell’ambiente, sono costituiti dalle *Norme tecniche generali*, comuni a tutte le colture, dalle "Norme tecniche di coltura", specifiche per ciascuna coltivazione, e dalle "Norme tecniche di difesa fitosanitaria integrata e il diserbo integrato delle colture". I Disciplinari sono approvati ogni anno dalle singole Regioni.

- **aumento della biodiversità e della capacità di accumulo di CO₂ nel suolo.**



Immagini di impianti agrivoltaici – fonte: ENEA rete nazionale per l'agrivoltaico sostenibile

Per quanto riguarda l'impianto di produzione, esso è suddiviso in due lotti e avrà potenza nominale complessiva di 14361,84 kW, pari alla somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici installati; l'impianto è comprensivo delle opere di connessione alla rete di E-Distribuzione spa ricadenti nel medesimo comune di Castel Volturno.

L'area dove sorgerà l'impianto fotovoltaico ha un'estensione di circa 19,5 ettari, è attualmente utilizzata ai fini agricoli e ricade in aree a destinazione Agricola e dell'edilizia diffusa esistente secondo il PUC del Comune di Castel Volturno.

Il terreno dove sorgerà l'impianto fotovoltaico è nella disponibilità del produttore che presenta istanza di autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell'impianto di produzione in virtù di contratto preliminare di diritto di superficie.

L'impianto fotovoltaico verrà collegato alla rete di distribuzione attraverso la costruzione di n. 2 cabine di consegna, situate all'interno dell'area di impianto, collegate alla sottostazione esistente di Castel Volturno distante circa 2 km (in linea d'aria) in direzione nord-nordovest.

Per le opere connesse ricadenti su strada pubblica si intende acquisire specifico provvedimento di concessione per passaggio e interrimento nell'ambito del procedimento di autorizzazione unica.

Per le opere connesse ricadenti su beni privati espropriabili riportati nel particellare di esproprio, si darà corso alla procedura di esproprio di cui al DPR 327/01 e s.m.i.

L'impianto è configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale di tilt. L'inseguitore solare orienta i pannelli fotovoltaici posizionandoli sempre nella direzione migliore per assorbire più radiazione luminosa

possibile. Prevede l'installazione di 23.544 pannelli fotovoltaici bifacciali da 610 W per una potenza complessiva di generazione di 14361,84 kWp, raggruppati in stringhe e collegate ai rispettivi inverter.

Per l'impianto saranno realizzate n. 6 cabine elettriche per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Sono previste inoltre cabine storage per il sistema di accumulo, cabine ad uso promiscuo e locale tecnico, cabine ad uso locale O&M (gestione e manutenzione) a servizio dell'intero impianto, e le cabine utente e di consegna per la connessione alla rete elettrica nazionale.

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un sistema di accumulo agli ioni di litio di 7,2 MW di potenza (3,6 MW per ciascun lotto) e con una capacità di 24,4 MWh. Il sistema di accumulo, alloggiato in sei cabine del tipo container standard ISO 20', e potrà essere alimentato sia dall'impianto di produzione che dalla rete di e- distribuzione.

L'impianto sarà idoneamente dotato dei dovuti sistemi di allarme e videosorveglianza. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati interni al campo fotovoltaico per la distribuzione della corrente continua e per la distribuzione della corrente alternata in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari. Saranno realizzati una rete di cavidotti interrati interni al campo fotovoltaico in media tensione ed esterni al campo fotovoltaico per la connessione dell'impianto alla Cabina Primaria di E-Distribuzione.

È prevista la costituzione di una fascia arborea-arbustiva perimetrale di 10 metri con la finalità di mitigazione e schermatura paesaggistica.

In base a quanto indicato nel preventivo di connessione rilasciato dall'Ente Distributore (codice rintracciabilità T0738302), l'allaccio alla rete di distribuzione dell'impianto di produzione prevede per ciascun lotto di impianto la realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna da CP CASTELVOLTURNO con nuova LMT 20KV in cavo sotterraneo AL 185 mmq di circa 2,5 km, e richiusura MT su linea dedicata all'altro lotto. Per ciascun lotto di impianto la potenza richiesta in immissione è pari a 6 MW.



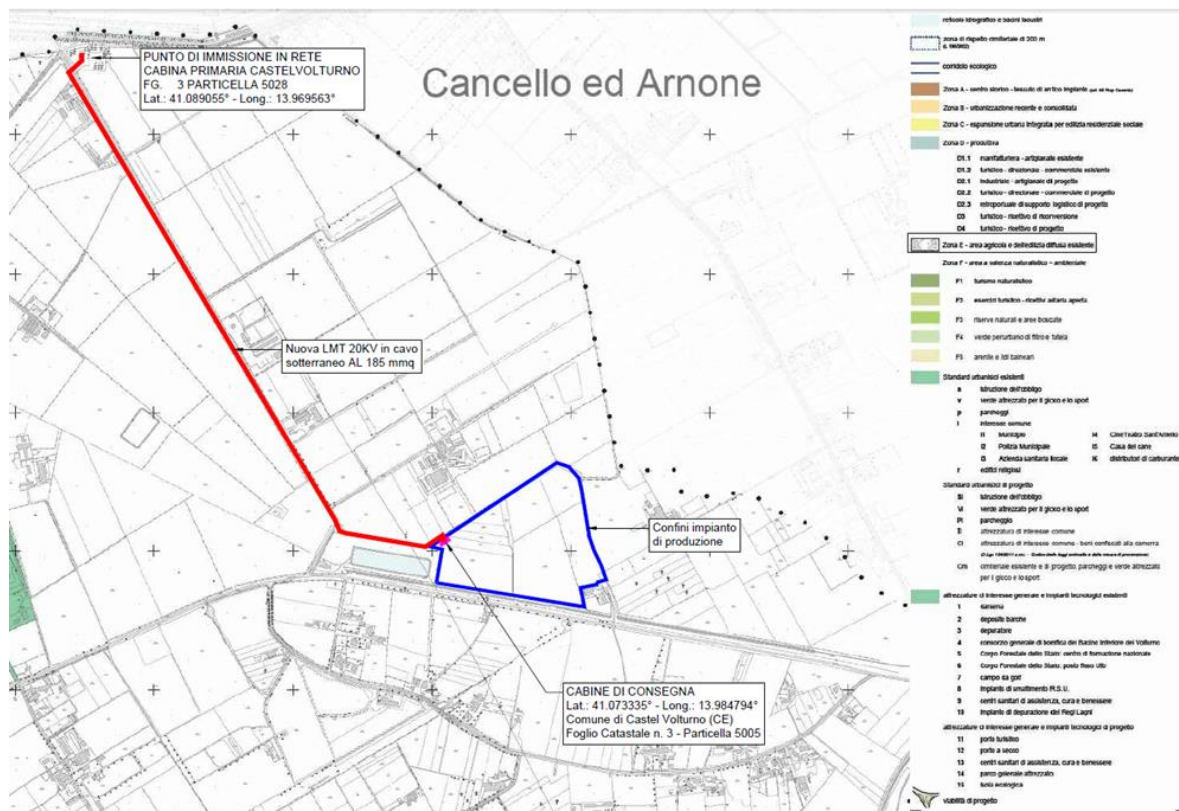
Localizzazione area impianto con tracciato cavidotto e punto di connessione alla rete elettrica - Fonte Google Earth

L'area catastale impegnata per il progetto ha un'estensione pari a circa 19,5 ha, e si trova, in linea d'aria, a circa 6 km ad est del centro abitato di Castel Volturno, è identificato:

- catastalmente al Foglio 3 - particella 5005
- geograficamente alle coordinate Lat. 41° 4'24.26"N – Long. 13°59'16.41"E
- quota media del piano campagna sul livello del mare è di 2 metri.

2. DESTINAZIONE URBANISTICA

Il Comune di Castel Volturno ha adottato con Delibera di Giunta n. 49 del 17 giugno 2021 il Piano Urbanistico Comunale. Il PUC è lo strumento urbanistico generale del Comune e disciplina la tutela ambientale, le trasformazioni urbanistiche ed edilizie dell'intero territorio comunale, anche mediante disposizioni a contenuto conformativo del diritto di proprietà.



Stralcio elaborato H.1.2 Piano Operativo – Zonizzazione PUC Comune di Castel Volturno

L'area di impianto e le opere connesse ai sensi dell'elaborato H.1.2 Piano Operativo – Zonizzazione del territorio comunale ricadono in **Zona E - area agricola e dell'edilizia diffusa esistente**. Si riporta di seguito un estratto delle NTA.

<<.....

Art. 54 - Zto E: Area agricola e dell'edilizia diffusa esistente

1. Tale Zto comprende le parti del territorio che costituiscono le unità morfologiche caratterizzate, nell'insieme, da sussistente prevalenza dello stato di natura o della utilizzazione a scopi colturali, rispetto ai suoli prevalentemente edificati e urbanizzati.
2. È esclusa l'attività residenziale.
3. La nuova edificazione a scopo abitativo è consentita esclusivamente per realizzare abitazioni rurali.
4. La trasformazione urbanistico-edilizia si attua mediante led, così come definiti all'Art. 105 del Ruc.
5. Gli interventi edilizi finalizzati alla realizzazione di funzioni abitative e alla conduzione del fondo devono essere prioritariamente attuati mediante il recupero delle preesistenze, anche di tipologia rustica.
6. Nei successivi articoli relativi alla Zto E, la manutenzione straordinaria deve intendersi senza la possibilità di incremento del carico urbanistico, in termini di nuova edilizia residenziale o ulteriori Uia.

7. L'edificabilità rurale comprende: edifici rurali necessari alla conduzione dell'azienda; annessi agricoli, così come definiti dall'Art. 13 del Ruc, e manufatti strumentali per utilizzi agrituristici e di attività complementari e connesse alle attività primarie.

8. La nuova edificazione è sempre subordinata all'esistenza delle opere di urbanizzazione primaria, quali vie di accesso, allacciamenti idrici, fognari ed energetici, o di impianti sostitutivi o all'impegno formalmente garantito del richiedente di realizzarli entro la conclusione dei lavori di trasformazione edilizia del fondo.

9. La nuova edificazione a scopo abitativo, consentita esclusivamente per realizzare abitazioni rurali, dovrà essere fisicamente collocata in posizioni che garantiscano la massima tutela della funzionalità del fondo ai fini produttivi, integrandosi, per quanto possibile, agli aggregati abitativi o agli edifici esistenti, al fine di utilizzare le opere di urbanizzazione primaria e secondaria già disponibili.

10. La realizzazione di nuovi edifici rurali, ove consentita, avviene solo in asservimento alle superfici colturali minime necessarie alla piena funzionalità produttiva ed economica dell'attività agricola, in coerenza con quanto contenuto nel Piano di sviluppo aziendale (Psa), di cui all'Art. 44 del Ruc.

11. La realizzazione di nuovi edifici rurali non può essere localizzata su superfici naturali e seminaturali (aree forestali-boschive, praterie), le quali concorrono però, con i parametri specifici, alla determinazione della superficie produttiva aziendale alla quale l'edificabilità rurale è riferita, sempre in coerenza con quanto contenuto nel Psa, di cui all' Art. 44 del Ruc.

12. La costruzione di annessi agricoli è consentita qualora risulti commisurata alla capacità produttiva del fondo o alle reali necessità delle attività connesse, sempre in coerenza con quanto contenuto nel Psa, di cui all' Art. 44 del Ruc.

13. Gli annessi agricoli dovranno essere collocati in contiguità con l'abitazione rurale di pertinenza, sebbene separati da una distanza minima di 10 m, e realizzati nei limiti dimensionali di quanto stabilito al comma 5 dell'art. 38 delle Nta del Ptcp.

14. I nuovi interventi dovranno essere effettuati nel rispetto degli allineamenti plano-altimetrici originali, delle preesistenze, delle tipologie caratteristiche degli insediamenti agricoli e dei materiali tradizionalmente impiegati.

15. Le costruzioni residenziali, non a diretto servizio della produzione agricola e delle esigenze dei lavoratori agricoli e dei loro familiari, sono incompatibili con le destinazioni d'uso delle zone agricole.

16. I titoli abilitativi edilizi in zona agricola saranno, in ogni caso, assoggettati ad atto d'obbligo unilaterale per quanto attiene alla destinazione d'uso, nei limiti indicati all'ultimo comma dell'Art.19 del Dpr 380/2001.

Art. 56 - Zto E Area agricola e dell'edilizia diffusa esistente– divieti

1. Nelle aree ricadenti nella Zto E è vietata:

- ogni attività comportante trasformazioni del suolo per finalità diverse da quelle legate alla produzione vegetale, all'allevamento animale o alla valorizzazione dei relativi prodotti, nonché ad attività connesse e compatibili;

- ogni lottizzazione a scopo edilizio;

- l'apertura di strade interpoderali che non siano strettamente necessarie per l'utilizzazione agricola e forestale del suolo.

2. È vietato l'abbattimento e ogni grave indebolimento della capacità vegetativa di alberi che abbiano particolare valore naturalistico e ambientale.

3. Il Comune può autorizzare l'abbattimento di alberature solo per inderogabili esigenze di pubblica utilità o per la realizzazione di nuove costruzioni, sempre che venga accertata l'impossibilità di soluzioni tecniche alternative, attestata dal responsabile dell'Utc, previa acquisizione dei pareri degli organi competenti, quando dovuti.

4. Nelle zone vincolate per scopi idrogeologici o forestali, prima di iniziare qualsiasi costruzione, deve essere presentata regolare dichiarazione all'organo competente a norma dell'Art. 20 del RD 1126/1926.

....>>

3. VINCOLI

Vincoli paesaggistici D.Lgs 42/04

Le cabine di consegna e l'intero impianto di rete per la connessione **non ricade all'interno del vincolo paesaggistico di cui agli articoli 136 e 142 del DLgs 42/04.**

Piano di Assetto Idrogeologico

Le cabine di consegna e l'intero impianto di rete per la connessione **ricade all'interno di aree di retroargine, Carta Aree Inondabili dell'Autorità di Bacino Nazionale dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno.**

PGRA 2021 Distretto dell'Appennino Meridionale

Le cabine di consegna e l'intero impianto di rete per la connessione **ricade all'interno di aree a classi di rischio medio.**

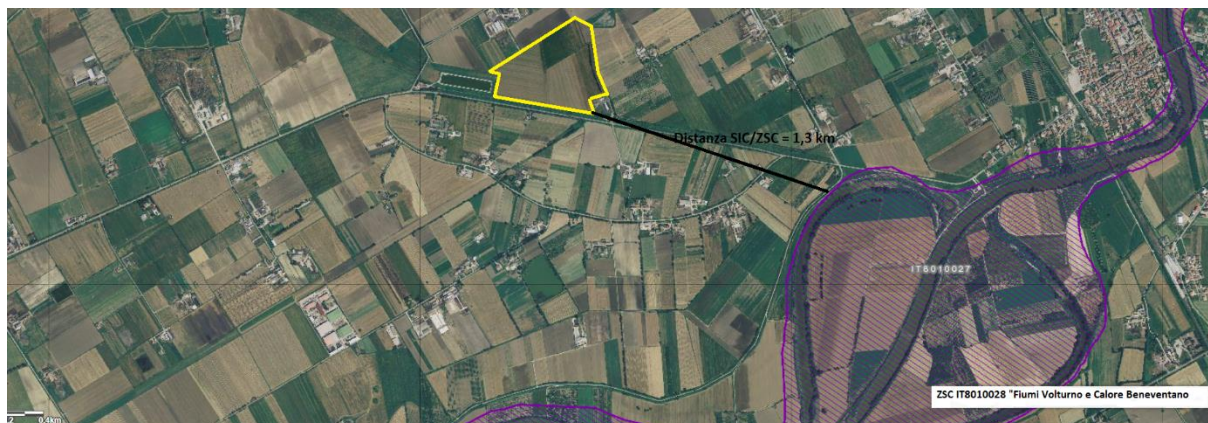
Vincolo archeologico

Anche se le aree attraversate non sono sottoposte a vincolo archeologico sarà in ogni caso interessata la Soprintendenza Archeologica in quanto **le opere realizzate per Edistribuzione S.p.A. sono soggette al D. Lgs. n. 50 del 18/04/2016 in relazione alla valutazione preliminare del rischio archeologico.**

Aree protette, SIC/ZSC, ZPS

L'impianto agrivoltaico, comprensivo delle cabine di consegna e della rete per la connessione, **non ricade all'interno di aree protette né all'interno di siti Rete Natura 2000.**

Il SIC/ZSC IT8010027: FIUMI VOLTURNO E CALORE BENEVENTANO dista circa 1,3 km dal confine sud-est dell'impianto. L'analisi ha messo in evidenza che la natura dell'intervento unitamente alle azioni realizzate in sede progettuale (preventiva) e in quella di esercizio dell'attività (abbattimento) per limitare gli impatti, determina una incidenza sul contesto ambientale di modesta entità, che non riveste carattere di significatività. Non si ritiene necessario procedere con successive fasi di Valutazioni



ZSC IT8010027 "Fiumi Volturno e Calore Beneventano" – fonte cartografia web Geoportale Nazionale

Natura 2000 è il principale strumento della politica dell'Unione Europea per la conservazione della biodiversità. Si tratta di una rete ecologica diffusa su tutto il territorio dell'Unione costituita dai SIC/ZSC (Siti di Interesse Comunitario/Zone Speciali di Conservazione), istituiti ai sensi della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", e dalle ZSC (Zone di Protezione Speciale), istituite ai sensi della Direttiva 2009/147/CE "Uccelli" concernente la conservazione degli uccelli selvatici. Tali aree sono state individuate con l'obiettivo di garantire a lungo termine

il mantenimento dell'integrità degli habitat naturali/seminaturali e la conservazione della flora e della fauna rare o minacciate a livello comunitario, garantendo allo stesso tempo un rapporto equilibrato con le esigenze economiche, sociali e culturali delle comunità locali.

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.

La Direttiva 92/43/CEE "Habitat" all'art. 6, paragrafi 3 e 4, stabilisce che i piani o progetti, non direttamente connessi con la conservazione del Sito devono essere sottoposti alla procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale (VINCA) al fine di valutare se il piano/progetto possa interferire con gli obiettivi di conservazione del sito.

La metodologia procedurale proposta nella guida della Commissione è un percorso di analisi e valutazione progressiva che si compone di quattro fasi principali:

FASE 1: verifica (screening) - processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della rete Natura 2000 di un piano, progetto o intervento, singolarmente o congiuntamente ad altri piani, progetti e interventi, e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa qualora l'incidenza risulti significativa;

FASE 2: valutazione "appropriata" - analisi dell'incidenza del piano, progetto o intervento sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani, progetti e interventi, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;

FASE 3: analisi di soluzioni alternative - individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano o dell'intervento, evitando incidenze negative sull'integrità del sito;

FASE 4: definizione di misure di compensazione - individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il piano, progetto o intervento venga comunque realizzato.

A livello nazionale la valutazione d'incidenza è stata recepita con l'art.5 del DPR 357/1997, successivamente modificato dall'art. 6 del DPR 120/2003 (G.U. n. 124 del 30 maggio 2003).

La norma prevede che le Regioni e le Province Autonome regolamentino alcuni aspetti dell'applicazione della valutazione di incidenza.

Lo studio di incidenza ambientale riporta gli elementi di valutazione della significatività delle incidenze ambientali generate dalle azioni della proposta progettuale sulla ZSC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano" identificata con codice IT8010027 ed istituita secondo la Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO PROGRAMMATICO

4.1 NORMATIVA COMUNITARIA ED INTERNAZIONALE:

Convenzione Internazionale sulla diversità biologica, adottata il 22 maggio 1992;

Direttiva 92/43/CEE del 21 maggio 1992: Direttiva del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

Direttiva 94/24/CE del 8 giugno 1994: Direttiva del Consiglio che modifica l'allegato II della direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

Direttiva 97/49/CE del 29 luglio 1997: Direttiva della Commissione che modifica la direttiva 79/409/CEE del Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

Direttiva 97/62/CE del 27 ottobre 1997. Direttiva del Consiglio recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE del Consiglio relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;

Comunicazione della Commissione Europea COM (2006) 216 del 22 maggio 2006: Piano d'Azione dell'Unione Europea sulla biodiversità: "Arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010 e oltre - Sostenere i servizi ecosistemici per il benessere umano";

Direttiva 2009/147/CE del 30 novembre 2009. Direttiva del Parlamento Europeo e Consiglio concernente la conservazione degli uccelli selvatici;

Libro bianco n. COM (2009)147/4 del 1° aprile 2009. Adapting to climate change: towards a european framework for action.

4.2 NORMATIVA NAZIONALE:

Legge 14 febbraio 1994, n. 124: Ratifica ed esecuzione della convenzione sulla biodiversità, con annessi, fatta a Rio de Janeiro il 5 giugno 1992;

D.P.R. n. 357 dell'8 settembre 1997: Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

D.M. 20 gennaio 1999: Modificazioni degli allegati A e B del decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, in attuazione della direttiva 97/62/CE del Consiglio, recante adeguamento al progresso tecnico e scientifico della direttiva 92/43/CEE;

D.P.R. n. 425 del 1° dicembre 2000: Regolamento recante norme di attuazione della direttiva 97/49/CE che modifica l'allegato I della direttiva 79/409/CEE, concernente la protezione degli uccelli selvatici;

D.P.R. n. 120 del 12 marzo 2003: Regolamento recante modifiche ed integrazioni al decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n. 357, concernente attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche;

D.M. 17 ottobre 2007: Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS).

4.3 NORMATIVA DELLA REGIONE CAMPANIA:

Delibera di Giunta Regionale n. 280 del 30/06/2021 - recepimento delle "LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA VALUTAZIONE DI INCIDENZA (VInCA) - direttiva 92/43/cee "habitat" art. 6, paragrafi 3 e 4". Aggiornamento delle "linee guida e criteri di indirizzo per l'effettuazione della valutazione di incidenza in regione campania"

Delibera di Giunta Regionale n. 613 del 28/12/2021 - Adeguamento degli indirizzi regionali in materia di Valutazione di Impatto Ambientale di cui alla parte seconda del D.lgs. 152/2006 alle recenti disposizioni in materia di semplificazione e accelerazione delle procedure amministrative.

Decreto Dirigenziale n. 2 del 10/01/2022 - Approvazione delle nuove "specifiche tecniche per la predisposizione e la trasmissione della documentazione in formato digitale per le procedure di via ai sensi del d.lgs. 152/2006 e ss.mm.ii." - GENNAIO 2022 - Rev04

Decreto Dirigenziale n. 3 del 10/01/2022 - Aggiornamento degli "Indirizzi per la predisposizione dello Studio Preliminare Ambientale da presentarsi a cura dei proponenti all'autorità regionale competente in materia di VIA nell'ambito delle procedure di verifica di assoggettabilità dei progetti ai sensi dell'art. 19 comma 1 del D.Lgs n. 152/06" - GENNAIO 2022 - Rev01

5. DESCRIZIONE PROGETTUALE

Per quanto riguarda gli aspetti tecnico-progettuali legati all'impianto Agro-voltaico "Castel Volturno" sono state svolte delle specifiche relazioni tecniche e tavole grafiche i cui elaborati costituiscono parte integrante e sostanziale dell'istanza di Autorizzazione Unica.

5.1. IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Il progetto specificatamente energetico consiste nell'installazione di 23.544 pannelli fotovoltaici bifacciali da 610 W per una potenza complessiva di generazione di 14361,84 kWp, raggruppati in stringhe e collegate ai rispettivi inverter.

La consistenza dell'impianto in oggetto si può sintetizzare nei seguenti sistemi:

- Sistema di generazione o campo fotovoltaico (moduli e strutture di sostegno)
- Sistema di conversione (inverter) e trasformazione;
- Sistema di accumulo (Energy Storage System)
- Sistema di connessione alla Rete (cabina di consegna e cavidotto).

L'impianto sarà costituito da 6 generatori FV distinti, ai quali saranno collegati in ingresso i moduli fotovoltaici divisi in stringhe. I moduli fotovoltaici saranno del tipo bifacciali in silicio monocristallino con una potenza nominale di picco pari a 610 Wp. Le già menzionate stringhe, saranno posizionate su strutture ad inseguimento mono-assiale, distanziate le une dalle altre, in direzione Est-Ovest, di 5 m (interasse strutture).

Per Superficie radiante totale del generatore fotovoltaico si intende l'area complessiva dei moduli fotovoltaici, intesa come superficie del singolo modulo per il numero dei moduli.

CALCOLO DELLA SUPERFICIE RADIANTE DI PROGETTO

Numero di moduli:		23.544
Superficie radiante singolo modulo:	mq	2,795
Superficie radiante complessiva:	mq	65.813

SCHEMA DEI SUOLI E PERCENTUALE DI COPERTURA		
<u>Elementi di impianto</u>	mq	%
Pannelli fotovoltaici	65.813	33,8%
Cabine	325	0,2%
Viabilità	16.045	8,2%

Totale elementi di impianto	82.183	42,1%
<u>Elementi non di impianto</u>	mq	%
Verde perimetrale	18.500	9,5%
Scoline e canali di deflusso	8.790	4,5%
Aree utili per le colture	150.000	76,9%
<u>Area di intervento</u>	195.000	

L'intero impianto fotovoltaico occuperà una percentuale pari a circa il 42% rispetto all'intera area di intervento individuata. Le coltivazioni occupano anche la superficie sottesa dai pannelli fotovoltaici; pertanto, la somma delle percentuali di colture e pascoli ed elementi di impianto è superior al 100%.

Nella tabella che segue si riportano i principali dati caratteristici dell'impianto fotovoltaico (suddivisi per i singoli campi):

Campo	Stringhe (n°)	moduli per stringa	Totale moduli (n°)	Potenza modulo (kW)	Potenza campo (kW)	Inverter	Accumulo
L1-G1	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L1-G2	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L1-G3	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L2-G1	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L2-G2	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
L2-G3	218	18	3924	0,61	2.393,64	SC2200	1200 kWdc 4400 kWhdc
totale	1308	18	23544	0,61	14361,84	n° 6 inverter da SC2200	7200 kWdc 26400 kWhdc



Rappresentazioni del layout di impianto

5.2. DETTAGLIO SINGOLI ELEMENTI IMPIANTO

5.2.1. MODULI FOTOVOLTAICI

I moduli fotovoltaici, di tipo bifacciali, saranno installati su inseguitori solari monoassiali. L'intera struttura consentirà l'installazione di n. 23.544 moduli fotovoltaici che costituiranno il generatore fotovoltaico nel suo insieme. Le strutture selezionate, tipo modello JINKO SOLAR di dimensioni pari a 1134*2465 mm, presenta le caratteristiche riportate nella scheda tecnica di seguito riportata.

www.jinkosolar.com



Tiger Neo N-type 78HL4-BDV 590-610 Watt

BIFACIAL MODULE WITH
DUAL GLASS

N-Type

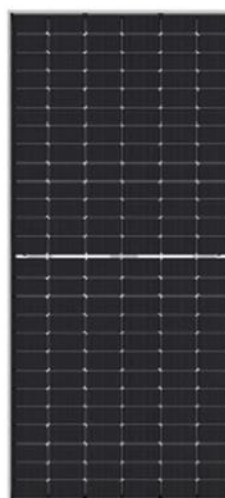
Positive power tolerance of 0~+3%

IEC61215(2016), IEC61730(2016)

ISO9001:2015: Quality Management System

ISO14001:2015: Environment Management System

ISO45001:2018
Occupational health and safety management systems



Key Features



SMBB Technology

Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.



Hot 2.0 Technology

The N-type module with Hot 2.0 technology has better reliability and lower LID/LETID.



PID Resistance

Excellent Anti-PID performance guarantee via optimized mass-production process and materials control.



Enhanced Mechanical Load

Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).



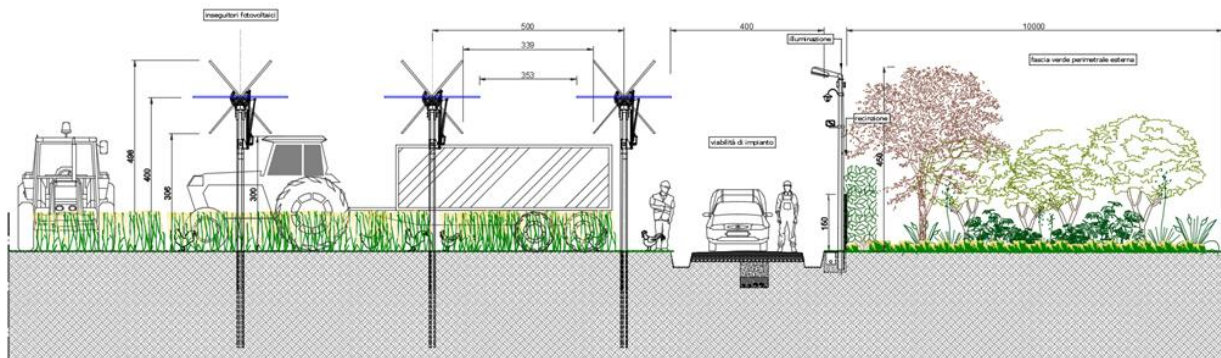
Higher Power Output

Module power increases 5-25% generally, bringing significantly lower LCOE and higher IRR.



5.2.2. STRUTTURE DI SOSTEGNO

L'impianto fotovoltaico è stato configurato con un sistema ad inseguitore solare monoassiale est-ovest a fila singola. Nel tracciamento a riga singola ogni tracker si sposta indipendentemente dagli altri, guidato dal proprio sistema di guida. Si riporta di seguito una immagine di riferimento del sistema utilizzato.



Caratteristiche strutturali

La struttura di supporto è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici standard. La maggior parte dei componenti metallici del tracker (tubo di torsione, pile, ...) sono zincati a caldo secondo Standard ISO 1461 (bagno batch) o ISO 3575 (bagno continuo). Le guide del modulo possono essere in acciaio zincato secondo ISO 1461, o realizzato in Magnelis, un rivestimento di zinco-alluminio-magnesio, applicato come bene tramite bagno di immersione a caldo, che ha una resistenza ancora superiore in ambienti esterni difficili.

Come standard, tutte le strutture sono garantite per 30 anni nella corrosione atmosferica ISO 14713-1 categoria fino a C2. Diverse durate di garanzia possono essere concordate come opzione. I componenti meccanici sono stati progettati con simulazioni FEM e software CAD 3D e ampiamente testato per più di 50 anni di durata equivalente. Sono disponibili diverse lunghezze di tracker, che rappresentano un diverso numero di stringhe.

Ancoraggi ²

² Fonte: Relazione Geotecnica e Strutturale Ing. Aniello Romano

Il progetto di una fondazione su pali, così come prescritto dalle NTC 2018, deve comprendere la scelta del tipo di palo e delle relative tecnologie e modalità di esecuzione, il dimensionamento dei pali e delle relative strutture di collegamento, tenendo conto degli effetti di gruppo tanto nelle verifiche SLU quanto nelle verifiche SLE.

La progettazione delle opere di fondazione dei trackers è strettamente legata alla conoscenza delle caratteristiche litostratigrafiche dell'area oggetto di intervento; infatti, le indagini geotecniche devono essere dirette anche ad accertare l'effettiva realizzabilità e l'idoneità del tipo di palo in relazione alle caratteristiche dei terreni e del regime delle pressioni interstiziali.

L'analisi condotta all'interno dello studio geologico allegato al presente progetto ha portato a definire un modello geologico preliminare, in questa fase progettuale, ritenuto idoneo a simulare le caratteristiche fisico-meccaniche dei litotipi presenti nelle aree di progetto.

È stato condotto il dimensionamento preliminare di un palo infisso in acciaio IPE 300 e si è studiato il comportamento geotecnico e strutturale nei confronti delle sollecitazioni agenti scaricate in fondazione

Il modello geognostico costruito ha condotto, attraverso una modellazione effettuata con il software CARL10.0 della casa produttrice AZTEC Informatica, **ad un palo infisso tipo IPE 300 della profondità di 5 m**. Ogni struttura lunga complessivamente 20 m circa, realizzata in tubolari in acciaio, contiene 18 pannelli ed è sostenuta da un sistema di sostegno su sette pali del tipo sopra descritto.

5.2.3. CABINA INVERTER E TRASFORMATORE

Saranno realizzate n° sei cabine inverter, tipo SMA Mod. SMA SC 2200, per la conversione DC/AC e per l'elevazione della potenza a media tensione 20 kV. Esse saranno del tipo container 20'' ISO, in metallo, delle **dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,94 metri di altezza fuori terra** e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

All'interno di ciascuna cabina inverter sono presenti oltre all'inverter stesso, i dispositivi di protezione in bassa tensione del convertitore, il quadro servizi ausiliari con relativo il trasformatore bt/MT, ed i quadri di media tensione MT con i rispettivi scomparti di protezione trafo e di linea. I quadri elettrici BT e MT saranno completi di tutte le apparecchiature di protezione, comando e controllo. Il trasformatore ha la funzione di adattare l'energia elettrica in uscita dagli inverter per poter essere immessa alla tensione di 20000V sulla rete di distribuzione. Ogni trasformatore sarà trifase a due avvolgimenti con isolamento in resina, raffreddato ad aria e calcolato per un servizio continuativo. Essi saranno conformi al regolamento europeo N. 548/2014.

Ciascuna fondazione sarà costituita da uno strato più profondo di misto compatto di circa 0,30 m, un ulteriore strato in calcestruzzo (0,10 m) e un basamento in cemento di spessore indicativo pari a 0,20 m (da stabilirsi in dettaglio nel progetto esecutivo). La struttura di fondazione sarà dotata di armatura in ferro elettrosaldato, necessaria sia per la resistenza meccanica del calcestruzzo sia per il collegamento a terra delle apparecchiature elettriche. La fondazione sarà idonea alla realizzazione delle costruzioni contenenti le apparecchiature, garantendo stabilità e resistenza per tutta la vita utile dell'impianto. Tra la fondazione e il terreno sarà interposto uno strato di tessuto geotessile per evitare il contatto diretto del cemento sul terreno, prevenendo qualsiasi fenomeno di infiltrazione.

5.2.4. SISTEMA DI ACCUMULO ESS

In un'ottica di efficientamento degli impianti e degli investimenti, il progetto prevede la realizzazione di un **sistema di accumulo agli ioni di litio di 7,2 MW di potenza e con una capacità di 26,4 MWh**. Il sistema di accumulo, progettati per compensare le fluttuazioni della generazione di energia solare, collegato alla rete consente l'integrazione di grandi quantità di energia rinnovabile intermittente nella rete pubblica garantendo al contempo la massima stabilità della rete.

Il sistema di accumulo sarà costituito da n° 6 cabine storage contenenti le batterie agli ioni di litio ed il quadro di collegamento agli inverter per l'alimentazione dc delle batterie. Esse saranno del tipo container 20' ISO colore bianco, in metallo, delle dimensioni di 6,1 x 2,5 x 2,90 metri di altezza fuori terra.

5.2.5. LOCALI TECNICI

Si prevede la realizzazione di n° 5 cabine in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v, destinate a locale tecnico O&M - Operation&Maintenance. **Le dimensioni saranno di 6,1 x 2,48 x h 2,76 fuori terra.**

CABINA UTENTE

Si prevede la realizzazione di n° 2 cabine utente, una per ciascun lotto, poste in prossimità delle cabine di consegna. All'interno di dette cabine è installato il dispositivo di protezione generale e di interfaccia previsto dalla CEI 0-16. La cabina sarà del tipo in calcestruzzo armato vibrato con fondazione di tipo prefabbricato in c.a.v., come da disegno allegato. Le dimensioni di detta cabina sarà di 6,7 x 2,48 x 2,76 m fuori terra e sarà posizionata su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato. I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 24kV 630A 16 kA.

CABINA CONSEGNA

Si prevede la realizzazione di n° 2 cabine di consegna, una per ciascun lotto, specifica DG2092 Rev.03 del 15/09/2016 "Cabine secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica e-distribuzione, prefabbricate o assemblate in loco, cabine in muratura e locali cabina situati in edifici civili". Le dimensioni di dette cabine saranno di 6,7 x 2,48 x 2,76 m fuori terra e saranno posizionate su una platea di fondazione in cls armato dello spessore di 10 cm e finitura in pietrisco stabilizzato.

La struttura, secondo quanto disposto dall'Art. 9 della Legge 05.11.1971 e dal punto 1.4.1 del D.M. LL.PP. 03.12.1987, è realizzata in SERIE DICHIARATA ed è accompagnata dall'attestato di qualificazione rilasciato.

All'interno delle singole cabine è realizzato il quadro elettrico in MT costituito da apparecchiature elettromeccaniche in numero e tipologia tali da garantire la corretta connessione elettrica alla rete di distribuzione locale dell'energia elettrica. I quadri di MT saranno isolati in SF6 a comando motorizzato per le protezioni 24kV 630A 16 kA.

DIMENSIONE CABINE E LOCALI TECNICI									
Cabine	Q.tà	Dimensioni (m)			Superficie (mq)	Volume (mc)	Superficie Totale (mq)	Volume Totale (mc)	Tipologia
		Lung	Larg	H					
CABINE INVERTER	6	6,10	2,50	2,94	15,3	44,8	91,5	269,0	container iso20
CABINE STORAGE	6	6,10	2,50	2,90	15,3	44,2	91,5	265,4	container iso20
LOCALI TECNICI/O&M	5	6,10	2,48	2,76	15,1	41,8	75,6	208,8	cav box
CABINA UTENTE	2	6,70	2,48	2,76	16,6	45,9	33,2	91,7	cav box
CABINA CONSEGNA	2	6,70	2,48	2,76	16,6	45,9	33,2	91,7	cav box
SUPERFICIE COMPLESSIVA (MQ)							325,1		
VOLUME COMPLESSIVO (MC)								926,6	

Tabella dimensioni cabine e locali tecnici

SCAVI E CANALIZZAZIONI

La posa dei cavi elettrici è prevista interrata, tramite scavi a sezione ridotta e obbligata di profondità e di larghezza variabile secondo il numero di corde da posare, riportate in progetto. I cavi saranno posati nella trincea

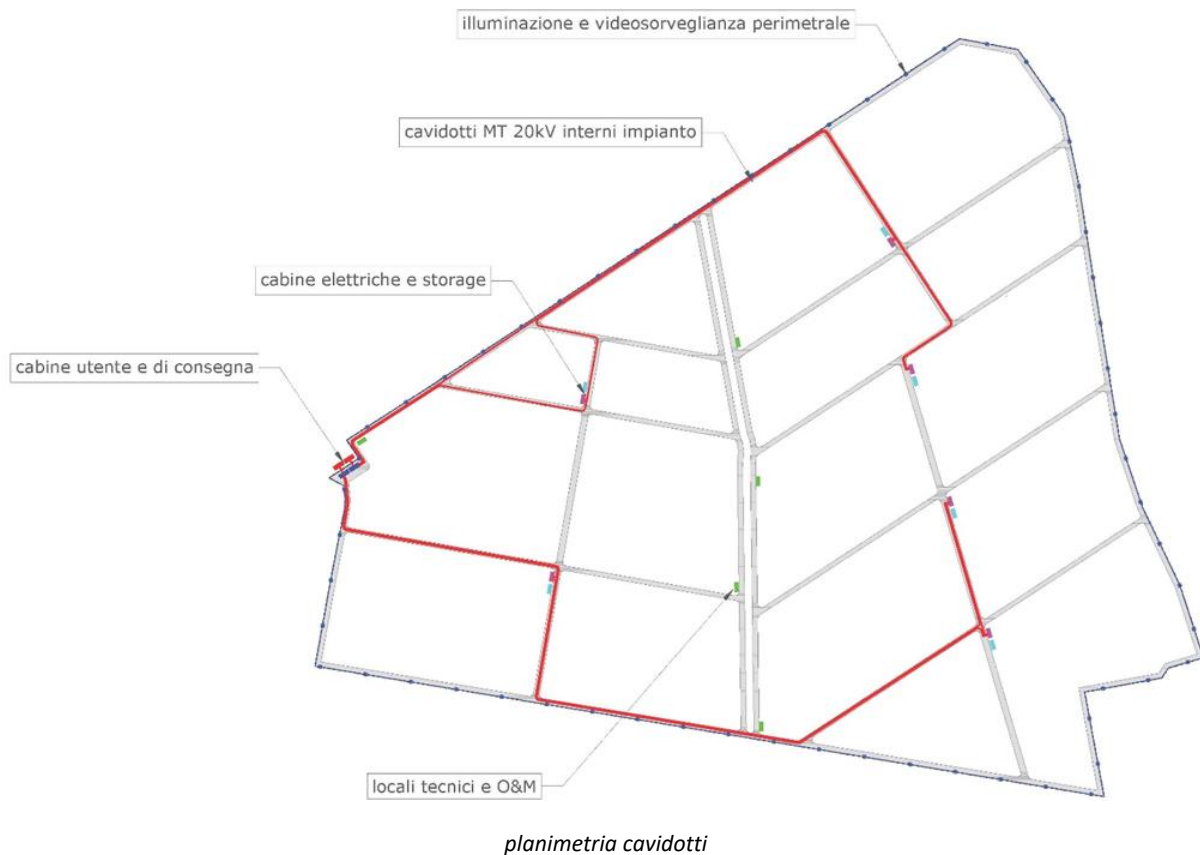
a “cielo aperto”. In fondo allo scavo verrà predisposto un letto di sabbia fine su cui poseranno i cavi, a loro volta ricoperti da un ulteriore strato di sabbia e da terreno di risulta dello scavo. Lungo il tracciato dei cavi sarà posato un nastro monitorare in polietilene “Cavi Elettrici”, così come previsto dalle norme di sicurezza.

I cavi elettrici di stringa dai moduli fotovoltaici al quadro di campo saranno preintestati e posati a vista, vincolati alle strutture metalliche di sostegno ai moduli.

I cavi elettrici dal quadro di campo all’inverter, i cavi servizi ausiliari e i cavi MT saranno posati nella trincea a “cielo aperto” all’interno di tubazioni in polietilene (HDPE).

I cavi utilizzati per il collegamento tra uscita degli inverter, il quadro di parallelo e di protezione BT, ed il quadro di sezionamento MT saranno posti in opera all’interno di opportune canalizzazioni metalliche, posate a vista all’interno della cabina elettrica.

Particolare	Descrizione
<p> Nastro di segn.cavi Ø 63 Monitoraggio Ø 80 Cavi cablaggio stringhe Cavi QPS Corda nuda P.E.35mmq piano campagna 300 500 Reinterro </p>	Campo Fotovoltaico: Distribuzione elettrica DC QPS Cavidotto Ø 80 cablaggio stringhe Collegamento di messa a terra Cavidotto Ø 60 monitoraggio
<p> Nastro di segn.cavi 700 Ø 110 Cavi Cablaggio ausiliari piano campagna Reinterro </p>	Cavidotto Ø 110 cablaggio impianti ausiliari perimetrali
<p> Nastro di segn.cavi Ø 160 Linea MT 20kV Ø 110 Libero Ø 110 Circuiti Aux piano campagna 1300 Reinterro riempimento con materiale inerte Corda nuda P.E. 35 mmq </p>	Connessione cabina utente : N°2 Cavidotti Ø 160 linea MT Cavidotto Ø 110 servizi ausiliari Cavidotto Ø 110 libero



Per maggior dettagli in merito alle caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico si rimanda alla relazione "NDPI_CV_R001_D1 – Relazione tecnica" allegata all'istanza di Autorizzazione Unica.

5.2.6. RECINZIONI, SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE

Si prevede di installare lungo il perimetro dell'area di impianto, per questioni di sicurezza e protezione, un impianto di illuminazione perimetrale full cut-off certificato realizzato con palo conico in acciaio h.4,50 m e lampade a basso consumo led con un tipo di lampada con ridotta componente di luce blu aventi le seguenti caratteristiche minime:

- Nulla emissione verso l'alto
- Rendimento degli apparecchi utilizzati deve essere superiore al 60 %, o l'efficienza delle sorgenti a LED superiore a 90 lm/W.
- CCT \leq a 3000K
- Utilizzo di sorgenti LED
- Rapporto di interdistanza pari a 3,7

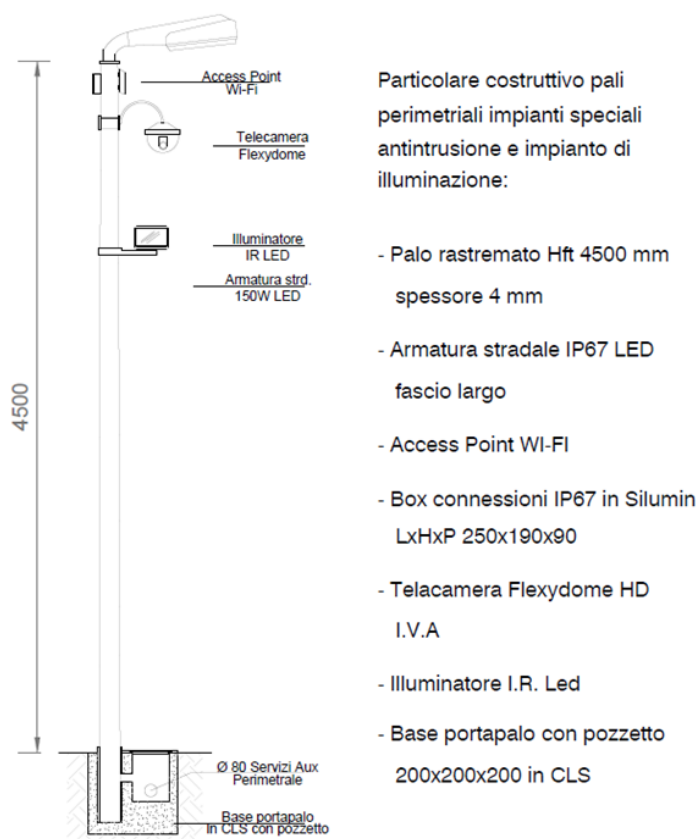
Sull'intera area è prevista l'installazione di circa 60 punti di illuminazione distanziati 30 metri l'uno dall'altro. Tutti i fasci luminosi saranno diretti verso il basso con lampade ad alta efficienza e basso consumo. I fari saranno installati con una inclinazione tale rispetto al terreno da non irradiare oltre 0cd per 1000 lumen a 90° oltre.

Non vengono stabiliti gli illuminamenti medi al suolo, data la mera funzione anti-intrusiva dell'impianto, si ritiene che l'illuminamento medio mantenuto non debba essere superiore a 5 lux.

Il sistema sarà normalmente spento e si accenderà solo in caso di intrusione.

Per quanto riguarda la sorveglianza verranno installate diverse telecamere fisse che sorvegliano il perimetro dell'impianto, su ogni telecamera verrà installato un faro nella direzione della stessa che si accende solo in presenza di un allarme. Inoltre, si valuterà l'ipotesi di installare telecamere a sorveglianza dell'intero impianto. La protezione perimetrale include anche sistema antintrusione con sensori a micro-onde e infrarosso (opzionale) o eventuali altri sistemi con tecnologie diverse.

Il sistema è installato sullo stesso palo di illuminazione.

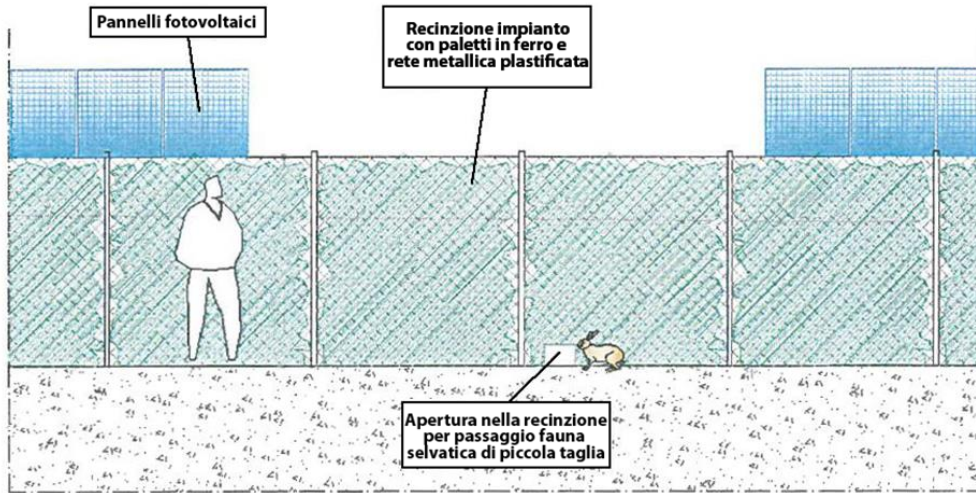


RECINZIONE METALLICA E VERDE PERIMETRALE

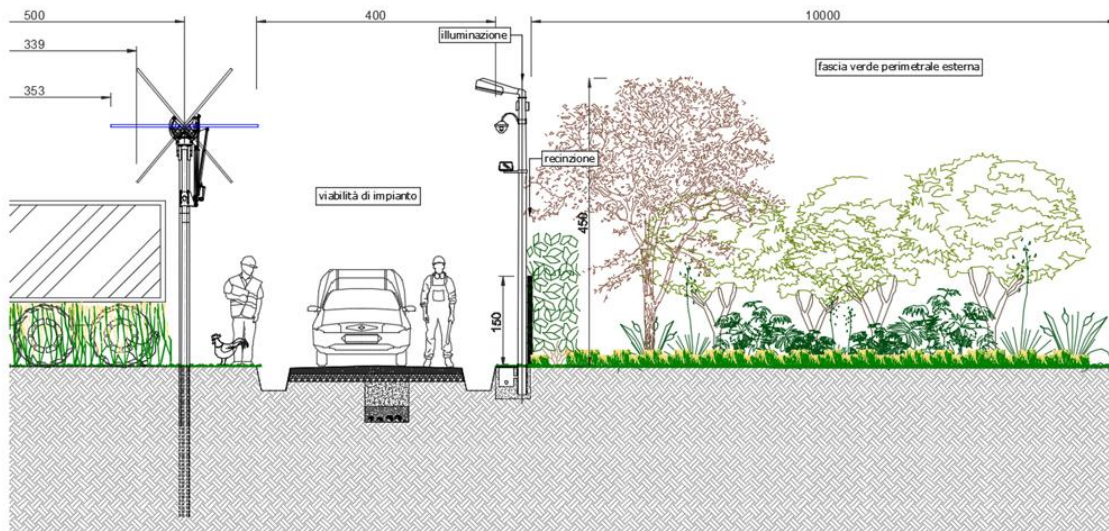
La recinzione sarà realizzata con reti metalliche, di altezza pari a circa 1,5 metri (Art. 59 p.to 13 NTA del PUC di Castel Volturno), plasticate di colore verde a fili orizzontali ondulati, formate da fili zincati disposti in senso verticale ed orizzontale saldati tra loro. I sostegni saranno in acciaio zincato a caldo, infissi a terra.

Si impianteranno barriere vegetali lungo tutto il perimetro dell'impianto, per contenere l'impatto visivo indotto dall'opera, con piante sempreverdi in modalità naturaliforme e autoctone, di facile attecchimento e mantenimento. **È prevista la posa di una barriera verde di una larghezza di circa 10 metri.**

Su tutta la recinzione perimetrale, inoltre, saranno predisposti dei passaggi per la fauna di piccola taglia attraverso l'impianto. Ciò ha come scopo quello di evitare l'interruzione della continuità ecologica preesistente e garantire così lo spostamento in sicurezza di tutte le specie animali.



In alternativa all'apertura sotto la rete metallica si intervalli regolari per il passaggio della fauna di piccola taglia è possibile prevedere l'eliminazione della discontinuità tra un varco e il successivo alzando lungo tutto il perimetro dell'impianto la rete metallica di 20 cm e installando una tipologia a maglia larga del tipo simile a quella riportata in figura seguente.



Rappresentazione della fascia arborea perimetrale

FORMAZIONI DI NUOVA VIABILITÀ

Per quanto riguarda la nuova viabilità di campo, è prevista una tipologia a “Struttura stradale semplificata” che non prevede la formazione della struttura portante, includendo solo operazioni di movimento terra a livello del sottofondo e di ricarica tramite stesura di un unico strato superficiale di stabilizzato calcareo. La tipologia costruttiva include quindi le seguenti fasi lavorative:

- Bonifica del sottofondo naturale e predisposizione di un piano di posa opportunamente costipato mediante utilizzo di rullo meccanico;
- Stesura di uno strato con funzione di manto di usura dello spessore di circa 20 cm costituito da misto granulare stabilizzato 0/30 mm e suo adeguato costipamento tramite rullatura.

È prevista la formazione di circa 16.000 mq di viabilità interna a servizio dell'impianto fotovoltaico. Parte di essa è già esistente e dovrà solamente essere adeguata. **In corrispondenza della viabilità di campo, saranno eventualmente previste, in fase esecutiva, cunette di deflusso al fine di evitare fenomeni di alluvionamento nel sito di progetto.**

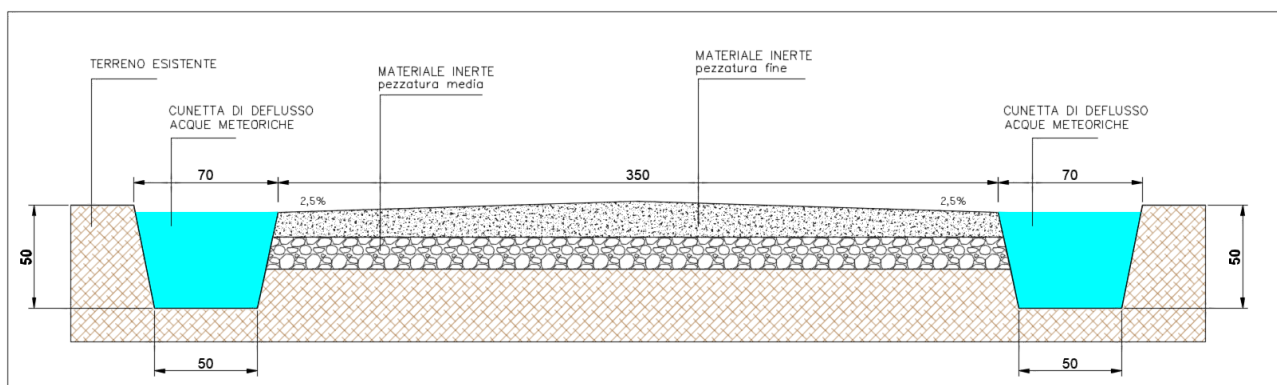


Figura XX – Sezione stradale e drenaggio acque meteoriche

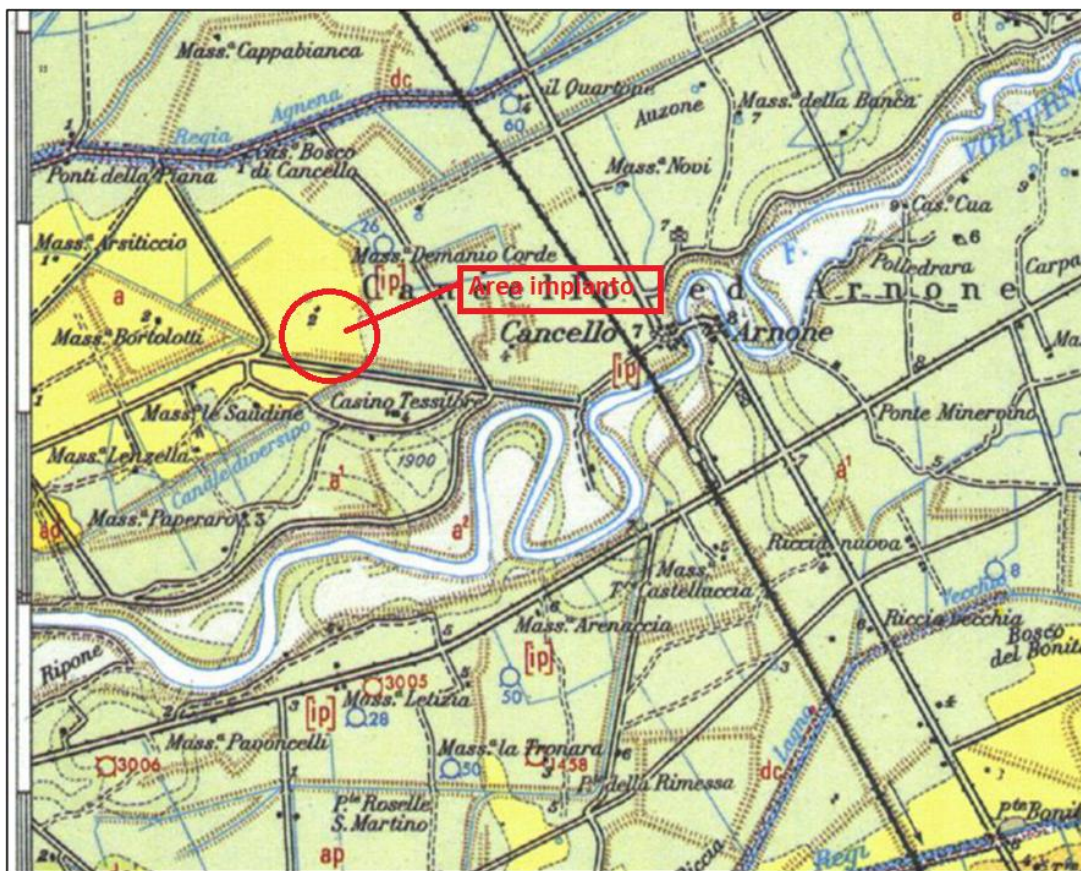
6. GEOMORFOLOGIA ED IDROLOGIA AREA DI PROGETTO³

6.1. GEOMORFOLOGIA

L'indagine geologica effettuata dai geologi dott. Mattia Lettieri e dott. Antonio Viggiano ha evidenziato che i terreni presenti nell'area d'intervento progettuale sono, dal punto di vista geolitologico e in base a quanto riportato nella cartografia tecnica disponibile, di origine alluvionale e sono rappresentati da argille sabbiose, grigio azzurrognole marroni da poco a mediamente consistenti con resti di molluschi, da argille torbose poco consistenti e da torbe. (AG_SAAG_T_P_L).

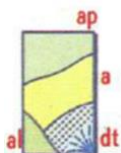
3

- NDP_CV_R006_D6_Relazione geologica, idrogeologica e di modellazione sismica del sito di costruzione – Dott. M. Lettieri, dott. A. Viggiano – gennaio 2022 (allegata alla AU Progetto impianto agrivoltaico Castel Volturno (CE) Loc Parco del Castello)
- Piano Urbanistico Comunale - Relazione Geologica – dott. G. Doronzo – febbraio 2008



Inquadramento geologico dell'area in esame (estratto dal Foglio 172 "Caserta" della Carta Geologica d'Italia, scala 1: 100.000)

Legenda:



Terreni umiferi scuri e di colmata della bonifica del basso Volturno: terreni limosi ed argillo-limosi grigi e verdognoli della pianura (da 10 a 38 m di spessore), con sottostanti lapilli pomicei ed intercalazioni di torba in lenti allungate (Lagno Vecchio a SE di Cancellone, Pantano della Riccia, F. Savone), lenti arenitiche e di ciottolini (Grazzanise), terre nere ed alluvioni recenti di Pietramelara e Pietravairano (ap); argille sabbiose, limi, sabbie scure con lapilli e pomici dilavate, lenti ciottolose (a), ricoprenti, a Sud, depositi salmastri (al); detrito di falda sciolto o debolmente cementato e con di deiezione (dt).

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 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.. 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.

Negli ambienti costieri si evidenziano i caratteristici morfotipi dunari e, per piccoli tratti i morfotipi intedunali lagunari (Lago Patria nell'estremità sud del territorio comunale. La forte urbanizzazione costiera ha cancellato molti morfotipi dunari e retrodunali.

Rispetto ai morfotipi della dinamica fluviale abbiamo: aree golenali, la cuspidi deltizia 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.



Figura XX – Meandro abbandonato del Volturno con terreni coltivati

Come detto si evidenziano inoltre una serie di morfotipi di origine antropica che sono stati realizzati per la mitigazione del rischio idrogeologico e la valorizzazione agricola dei terreni. La Piana Campana è stata dominio della palude e della malaria fino ad un centinaio e, in qualche area, fino ad una sessantina di anni fa (ROSSI, 1994).

Fin dai tempi della dominazione borbonica sono stati effettuati diversi interventi di bonifica:

- 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 delle foci a mare per evitare interrimenti e conseguenti esondazioni a monte;
- realizzazione di una rete viaria per lo sviluppo economico e sociale della piana.

Ulteriori interventi sono stati effettuati negli anni Cinquanta ad opera del Costituito Consorzio Generale del Bacino inferiore del Volturno. Tali interventi hanno portato alla formazione di argini di terra in molti casi rivestiti in calcestruzzo, come nel caso del Volturno, o alvei ampiamente cementificati come nel caso dei Regi Lagni.

6.2. CARATTERI LITOLGICI

Il territorio comunale di Castel Volturno è caratterizzato da una distribuzione spaziale, dei litotipi affioranti, abbastanza varia.

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 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 connessi a eventuali movimenti di massa dei terreni e non sono state individuate cavità sotterranee.

Lo studio geologico relativo al PUC del Comune di Castel Volturno ha indagato, in un sondaggio stratigrafico effettuato in un'area prossima al nostro sito di progetto, identificato con la sigla S10, la progressione stratigrafica fino ad una profondità di 30,0 m. di seguito si riporta la composizione dei primi 15 m:

- 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.

6.2. IDROLOGIA ED IDROGEOLOGIA GENERALE DELL'AREA IN ESAME

La stratigrafia del sottosuolo della Piana del Volturno 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).

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 spesso intercomunicanti.

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 kmq ed è il corso d'acqua più 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 Cancellone 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 che 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 kmq 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

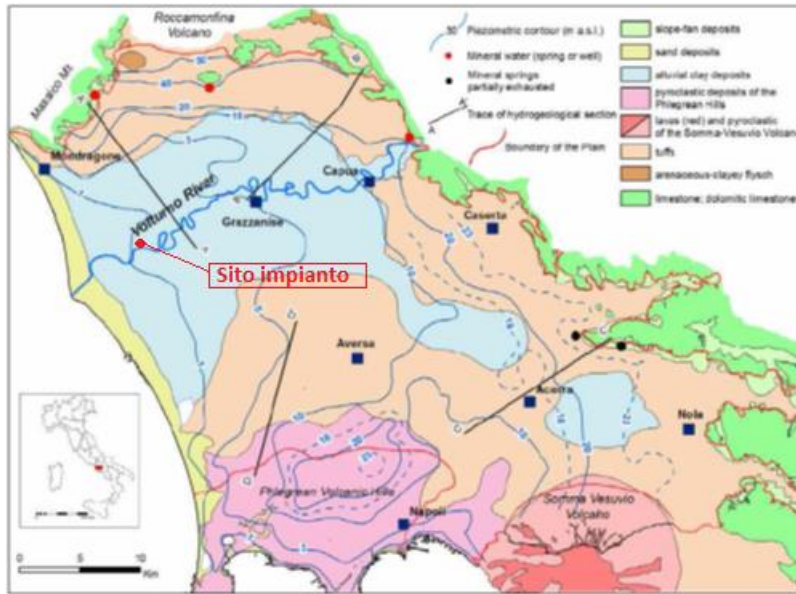


Fig. - Carta idrogeologica della Piana Campana (da Ducci, 2007)

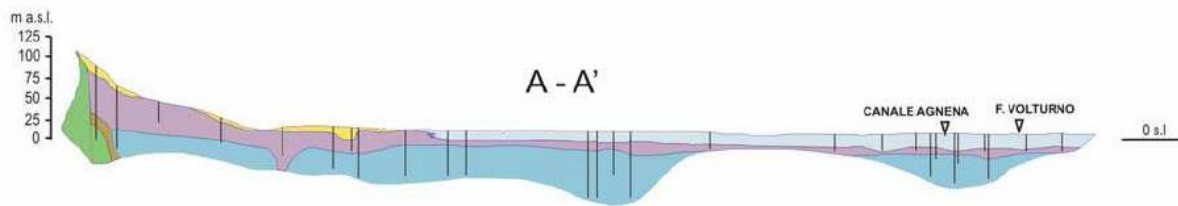


Fig. - Sezione idrogeologica della Piana Campana (da Corniello - Ducci, 2007)

Legenda

- | | | |
|-------|---|--|
| | 7 | 7) perforazioni |
| a b | 6 | 6) depositi piroclastici (a) e alluvionali (b) |
| ■ | 5 | 5) tufi |
| ■ | 4 | 4) antichi depositi piroclastici |
| ■ | 3 | 3) antichi depositi alluvionali |
| ■ | 2 | 2) successioni (flysch) arenario-argillose |
| ■ | 1 | 1) calcareniti |

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 piana prosciugabili 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 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.

Idrometria

Per fornire considerazioni riguardo le caratteristiche idrologiche che di seguito si riportano si è fatto riferimento alla bibliografia scientifica e tecnica esistente.

Considerando il solo F. Volturno si deve valutare come il regime dei deflussi del Fiume sia direttamente collegato all'assetto climatico, e classificabile come regime pluviale.

Gli innevamenti sono infatti limitati a piccole zone, la cui superficie è percentualmente irrilevante rispetto a quella dell'intero bacino.

Anche l'apporto sorgentizio riveste nell'insieme un ruolo secondario perchè le copiose sorgenti perenni sono quasi integralmente captate. L'andamento dei deflussi si presenta quindi parallelo a quello delle precipitazioni con un minimo in agosto ed un massimo tra novembre e febbraio.

Il F. Volturno riceve, a monte di Ponte Annibale, gli importanti afflussi sorgentizi di Triflisco, Fontana Pila e S. Sofia, con portate di magra complessive di circa 3 mc/s. Presso Ponte Annibale (17,5 m s.l.m.) il fiume presenta una portata "naturale" media, ricavata per il periodo 1924-1942, di circa 100 mc/s, pari a 17,5 l/s.kmq, per un bacino di circa 5550 kmq con piovosità media annua di circa 1200 mm, il coefficiente di deflusso è di 0,46.

I valori dei deflussi "naturali" misurati a Cannello Arnone (2,6 m s.l.m), 18 km a monte della foce, per il periodo (1931-1942 e 1950-1970), sono lievemente superiori (103 mc/s di portata media, con un coefficiente di deflusso di 0,50) a seguito della azione drenante del F. Volturno rispetto alla piana omonima. Valori nettamente più bassi (83 mc/s di portata media con coefficiente di deflusso di 0,40) si rilevano per le portate effettivamente defluite nel periodo 1954-1970, a causa delle numerose concessioni ad uso idropotabile, irriguo ed idroelettrico a monte di Cannello Arnone.

Attraverso le caratteristiche litologiche dei terreni è possibile dedurre il grado di permeabilità di ciascuno di essi: si è trattata di una distinzione schematica confortata dall'elaborazione e correlazione di numerosi dati ed osservazioni disponibili per l'area di studio. Dall'analisi idrogeologica generale dell'area si ricava la presenza di diversi litotipi che possono, in base alla loro permeabilità, essere suddivisi in differenti complessi idrogeologici di seguito descritti.

Complesso sabbioso (CSA)

Affiora in corrispondenza della zona costiera su una fascia che è larga circa tre chilometri e risulta costituita da:

- sabbie fini sciolte equigranulari grigie e giallastre di vario spessore,
- sabbie fini e sabbie argillose, da sciolte a poco addensate con abbondanti resti di molluschi,

- sabbie grigie e giallastre da poco addensate a mediamente addensate di retroduna.

La permeabilità è medio-alta per porosità al crescere delle dimensioni dei granuli.

Complesso alluvionale (C ALL)

Con tale sigla sono indicati i depositi alluvionali presenti a tetto dell'Ignimbrite Campana e legati:

a espandimenti fluviali del Volturno,

a fasi palustri (zone della bonifica del basso Volturno),

ad episodi marini con terreni francamente sabbiosi.

La ricostruzione dei rapporti spaziali delle componenti a diversa granulometria non è né semplice né immediata, comunque dal punto di vista areale detto complesso rappresenta una parte preponderante nell'ambito del territorio comunale.

La parte del complesso presente a ridosso del F. Volturno comprende un'alternanza irregolare di materiali di varia granulometria (argille, sabbie e talora lenti di ghiaie spesse fino a qualche metro) legati a deposizione fluviale (durante le ultime migliaia di anni, il Volturno, costretto a divagare dalla quasi raggiunta stabilità del livello di base, ha costruito un tracciato tipicamente pensile ed un piccolo delta a cuspidate).

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, 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. È 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.

Complesso piroclastico (C P)

È 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 spaziatatura 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;

Il Fiume Volturno ha 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.

Dalle indagini geologiche effettuate sul sito d'impianto dai geologi dott. M. Lettieri e dott. A. Viggiano risulta una falda freatica a 2,20 m sotto il piano campagna.

7. CANTIERIZZAZIONE E CRONOPROGRAMMA LAVORI

In linea generale le principali attività di cantierizzazione sono di seguito esemplificate:

Installazione cantiere

Preparazione terreno

Installazione strutture di supporto moduli

Realizzazione fondazioni per cabine (inverter, sistemi di accumulo, cabine di consegna ecc.)

Realizzazioni scavi per posa linee elettriche

Installazione moduli FV e apparecchiature di monitoraggio

Installazione recinzione metallica e strutture di videosorveglianza

Realizzazione viabilità di servizio

L'installazione cantiere prevede la predisposizione di tutte le strutture necessarie alle maestranze che realizzeranno l'impianto fotovoltaico: uffici, spogliatoi, rimesse attrezzi e minuteria varia, bagni, ecc.; per queste opere non sono previste fondazioni o scavi solo, eventualmente, piccoli livellamenti per la messa in piano delle strutture. Queste, comunque, saranno presenti solo per il tempo necessario al completamento dell'opera e saranno rimosse alla fine dei lavori.

La preparazione del terreno consiste nell'effettuare una serie di lavori preliminari per predisporre la superficie su cui sarà posizionato l'impianto fotovoltaico. Per questo scopo, bisogna tenere in considerazione tutta l'area che sarà utilizzata, sia per l'impianto fotovoltaico che per le strutture ad esso funzionali. L'area di cantiere deve essere pianeggiante e libera da grossi ostacoli che possano interferire con il traffico veicolare. L'area su cui devono essere installati i moduli fotovoltaici non deve avere ostacoli che possano creare ombra. Non è necessario che il suolo sia completamente pianeggiante sebbene debbano essere rispettate delle inclinazioni massime. In caso di ritrovamento di grosse pietre, le stesse devono essere rimosse perché possono interferire con gli scavi.

L'installazione delle strutture portanti dei moduli FV prevede l'infissione nel terreno dei montanti di supporto, con l'utilizzo di macchinari idonei, fino alla profondità massima di 5 m.

La realizzazione di fondazione per le cabine prevede il tracciamento del basamento, successivamente, occorre eseguire con un escavatore meccanico uno scavo di dimensioni idonee a contenere il basamento (profondità 30-50 cm). Verrà, quindi, realizzata la cassetta, la sagomatura delle barre di acciaio per realizzare l'armatura e successivamente il getto del calcestruzzo.

Sarà interposto uno strato di tessuto geotessile per evitare il contatto diretto del calcestruzzo con il terreno.

Per quanto riguarda le cabine di consegna e la cabina di utenza, la relativa fondazione sarà costituita da una vasca di fondazione monolitica in cemento armato vibrato. Sarà predisposto uno scavo di profondità 60 cm circa e dimensioni idonee a contenere la vasca le cui pareti avranno spessore di almeno 15 cm. Sulla base dello scavo sarà realizzato uno strato di magrone cementizio da 10 cm circa.

Le cabine elettriche saranno posizionate su una platea di fondazione in cls con finitura in pietrisco stabilizzato e, considerate le risultanze dello studio di compatibilità idraulica, saranno sopraelevate a +1,5 metri dal piano campagna.

La realizzazione degli scavi per posa linee elettriche prevede:

Individuazione delle linee di scavo con attenzione alla profondità e larghezza;

Esecuzione dello scavo;

Posa dell'impianto di terra;

Posa dei fasci di cavo;

Posa delle tubazioni per i cavi di stringa;

Separazione e rimozione delle pietre per evitare il danneggiamento di cavi e tubazioni nello scavo;

Posa delle tubazioni per cavi di comunicazione;

Posa del nastro di segnalazione

Ricopertura dello scavo con terreno

Compattazione del terreno di chiusura;

Rimozione del materiale in eccesso.

Installazione dei moduli e apparecchiature di monitoraggio

Per questa fase il materiale utilizzato sono i moduli fotovoltaici, i morsetti di fissaggio dei moduli alle strutture di supporto, sistemi per contenimento dei cavi, elementi per l'isolamento galvanico, connettori per i cavi di stringa.

Installazione recinzione metallica e strutture di videosorveglianza

L'installazione del sistema TVCC consiste nel posizionamento di telecamere per la registrazione di ciò che avviene sul perimetro del campo. I pali per le telecamere saranno fissati alle rispettive basi e al terreno senza plinti in cemento.

La centrale fotovoltaica, installata a terra, avrà una recinzione perimetrale (metallica plastificata in colore verde) per prevenire intrusioni di persone non autorizzate. Saranno eseguiti i passaggi sotto riportati:

Identificazione del percorso della recinzione;

Tracciamento in sito con supervisione del responsabile di progetto;

Distribuzione di pali e recinzione;

Infissione dei pali alla giusta distanza e perfettamente diritti;

Installazione dei tiranti qualora previsti dal costruttore;

Installazione del cancello;

Installazione dei segnali di pericolo elettrico e di divieto di accesso al personale non autorizzato;

Verifica del fissaggio e della tensione della recinzione.

Realizzazione viabilità di servizio

Per poter accedere al trasformatore, alla cabina di consegna, alla cabina di monitoraggio è necessario procedere alla realizzazione di percorsi interni al campo fotovoltaico. In relazione alla tipologia di campo potrebbe anche essere necessario realizzare delle strade di accesso esterno o modificare quelle già esistenti.

I materiali necessari alla realizzazione sono:

Tessuto geotessile per dividere il nuovo materiale distribuito rispetto al terreno esistente;

Pietrame con maggior dimensione per realizzare una buona base;

Misto fine per avere una buona finitura e migliorare la coesione;

Acqua per compattare.

I mezzi necessari alla realizzazione sono:

Camion per il trasporto materiale (pietra, misto, etc.)

Dumpers;

Escavatore;

Rullo;

Cisterna d'acqua trasportata da trattore per bagnare le strade.

8. ANALISI SITO NATURA 2000 ZSC IT8010027

Il sito ZSC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano" codice IT8010027 ha un'estensione di 4924 ha. E' costituito dal fiume Volturno, che con i suoi 175 km rappresenta il maggior fiume dell'Italia meridionale, e dal fiume Calore Beneventano (Irpino) maggior affluente del Volturno; la confluenza avviene nel territorio del Comune di Amorosi in provincia di Benevento.



Nel sito sono ben rappresentati i più significativi tipi di vegetazione fluviale dell'Appennino meridionale, tratti di foreste a galleria di Salix alba e Populus alba a stretto contatto con i coltivi. Interessante avifauna migratrice e comunità di anfibi.

Habitat presenti

Codice	Descrizione	Cop	SR	RP	CS	GL
3250	Fiumi mediterranei a flusso permanente con <i>Glaucium flavum</i>	33%	C	C	C	C
92A0	Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	14%	C	A	C	C
3270	Fiumi con argini melmosi con vegetazione del <i>Chenopodium rubri</i> p.p. e <i>Bidention</i> p.p.	10%	C	B	C	B
3280	Fiumi mediterranei a flusso permanente con il <i>Paspalo-Agrostidion</i> e con filari ripari di <i>Salix</i> e <i>Populus alba</i>	5%	C	A	B	B
6430	Bordure planiziali, montane e alpine di megaforbie igrofile.	1%	C	B	C	C
91FO	Foreste miste riparie di grandi fiumi a <i>Quercus robur</i> , <i>Ulmus laevis</i> e <i>Ulmus minor</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> o <i>Fraxinus angustifolia</i> (<i>Ulmion minoris</i>)	1%	C	B	C	C

Fauna

Di seguito si riporta l'elenco delle specie faunistiche presenti nel SIC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano". Per facilitare la comprensione delle tabelle successive, si presenta brevemente la spiegazione delle sigle e dei punteggi attribuiti.

Codice: la sigla identificativa della specie;

Nome: il nome scientifico che individua la specie;

Presenza: la colonna distingue in base alla stanziale o migratoria delle specie all'interno del sito (nel secondo caso, si specifica se l'occasionale presenza sia dovuta a riproduzione, svernamento o stazionamento). Qualora siano disponibili dati numerici, si fornisce il numero di individui (i) o delle coppie osservate (P). In caso contrario, sono semplicemente fornite alcune indicazioni di massima: P = specie presente; C = specie comune; R = specie rara; V = specie molto rara;

Popolazione: indicazione della presenza percentuale della specie nel sito rispetto alla popolazione nazionale. Le indicazioni fornite sono del tipo: A = 15-100%; B = 2-15%; C = 0-2%; D = specie non significativa;

Conservazione: la valutazione dello stato di conservazione dell'habitat in cui la specie è presente. Le possibili valutazioni sono: A = eccellente; B = buono; e = medio o limitato;

Isolamento: il grado di isolamento della popolazione rispetto all'area di ripartizione naturale della specie. I giudizi possibili: A= isolata; B = non isolata ma ai margini dell'area di distribuzione; C = non isolata;

Globale: Giudizio complessivo dello stato della popolazione del sito. Le indicazioni fornite sono: A = eccellente; B = buono; C = significativo.

Uccelli

L'allegato I della Direttiva 79/409/CEE individua un elenco di specie ornitologiche considerate prioritarie.

Nel seguito vengono riportate le considerazioni globali del sito IT8010027 relativamente alle specie osservate.

CODICE	NOME	PRESENZA				VALUTAZIONE SITO			
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
A031	Ciconia ciconia				R	C	B	C	B
A073	Milvus migrans				R	C	B	C	B
A166	Tringa glareola				C	C	B	B	B
A026	Egretta garzetta				C	C	B	C	B
A022	Ixobrychus minutus		6-10 p			C	B	C	B
A029	Ardea purpurea				C	C	B	C	B
A229	Alcedo atthis		1-5 p	C	C	C	B	C	B
A224	Caprimulgus europaeus		1-5 p			C	B	C	B
A081	Circus aeruginosus				C	C	B	C	B
A084	Circus pygargus				R	C	B	C	B
A338	Lanius collurio		6-10 p			C	B	C	B
A246	Lullula arborea				R	C	B	C	B
A094	Pandion haliaetus				R	C	C	C	C
A293	Acrocephalus melanopogon			1-5 i		C	C	C	C
A023	Nycticorax nycticorax				C	C	B	C	B
A021	Botaurus stellaris			1-5 i	C	C	B	C	B
A133	Burhinus oedicephalus				V	C	C	C	C
A082	Circus cyaneus				R	C	B	C	B

E' bene precisare che all'interno del sito IT8010027 sono presenti specie ornitiche non elencate nell'Allegato I alla Direttiva 79/409/CEE. La tabella seguente presenta le principali.

CODICE	NOME	PRESENZA				VALUTAZIONE SITO			
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
A24	Alauda arvensis		11-50 p			C	B	C	
A20	Columba palumbus				C	C	B	C	
A11	Coturnix coturnix				C	C	B	C	
A12	Gallinula chloropus	11-50 p				C	B	C	
A17	Larus ridibundus			C	C	C	B	C	
A15	Gallinago gallinago			C	C	C	B	C	
A18	Larus argentatus				C	C	B	C	
A21	Streptopelia turtur		P			C	B	C	
A28	Turdus merula	101-230 p				C	B	C	
A28	Turdus philomelos			C	C	C	B	C	
A14	Vanellus vanellus			C	C	C	B	C	
A28	Turdus iliacus				R	C	C	C	C

Mammiferi

L'allegato I della Direttiva 79/409/CEE riporta un elenco di specie di mammiferi la cui presenza negli habitat naturali europei è oggetto di tutela e monitoraggio.

Nel seguito viene riportato un elenco delle popolazioni residenti nel sito.

CODICE	NOME	PRESENZA			VALUTAZIONE SITO				
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
1303	Rhinolophus hipposideros	P				C	A	C	A
1304	Rhinolophus ferrumequinum	P				C	A	C	A
1305	Rhinolophus euryale	R				C	A	C	A
1310	Miniopterus schreibersii	R				C	A	C	A
1316	Myotis capaccinii	V				C	A	C	A
1321	Myotis emarginatus	R				C	A	C	A
1324	Myotis myotis	P				C	A	C	A
1355	Lutra lutra	P				C	B	B	B

Anfibi e rettili

L'allegato II della Direttiva 79/409/CEE individua un elenco di specie di anfibi e rettili la cui presenza negli habitat naturali europei è oggetto di tutela e monitoraggio.

Nel seguito viene riportato un elenco delle popolazioni residenti nel sito.

CODICE	NOME	PRESENZA			VALUTAZIONE SITO				
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
1193	Bombina variegata	P				C	B	C	B
1279	Elaphe quatuorlineata	P				C	B	C	B
1220	Emys orbicularis	P				C	B	C	B
1167	Triturus carnifex	R				C	B	C	B

Pesci

L'allegato II della Direttiva 79/409/CEE individua un elenco di specie ittiche la cui presenza negli habitat naturali europei è oggetto di tutela e monitoraggio. Nel seguito viene riportato un elenco delle popolazioni residenti nel sito.

CODICE	NOME	PRESENZA			VALUTAZIONE SITO				
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
1131	Leuciscus souffia	P				C	C	C	B
1136	Rutilus rubilio	C				C	B	B	B
1120	Alburnus albidus	C				B	B	B	A
1137	Barbus plebejus	C				C	B	B	B
1103	Alosa fallax	R				C	B	C	A
1095	Petromyzon marinus				V	D			
1099	Lampetra fluviatilis				V	D			
1149	Cobitis taenia	C				C	B	B	B
1096	Lampetra planeri	C				C	B	B	B

Invertebrati

L'allegato II della Direttiva 79/409/CEE individua un elenco di specie di invertebrati la cui presenza negli habitat naturali europei è oggetto di tutela e monitoraggio. Nel seguito viene riportato un elenco delle popolazioni residenti nel sito.

CODICE	NOME	PRESENZA			VALUTAZIONE SITO				
		Stanziale	Migratoria			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale
			Riprod.	Svern.	Stazion.				
1062	Melanargia arge	R				C	B	C	B
1043	Lindenia tetraphylla	V				B	B	A	B
1088	Cerambyx cerdo	P				C	B	B	B
1078	Callimorpha quadripunctaria	C				C	A	C	A

Flora

Il sito IT8010027 si segnala per la sua ricchezza di habitat fluviali, quindi particolarmente ricchi di specie tipiche di quell'ambiente, in particolare sono presenti nell'allegato II della Direttiva 79/409/CEE le seguenti specie:

CODICE	NOME	POPOLAZIONE	VALUTAZIONE SITO						
			Popolazione	Conservazione	Isolamento	Globale			
1902	Cypripedium calceolus	P				C	B	C	B
1604	Eryngium alpinum	R				A	B	A	B

Altre specie

A corredo di quanto esposto, la successiva tabella riporta un elenco di altre specie di fauna presenti nel sito IT8010027. I motivi per i quali le seguenti popolazioni sono riconosciute rilevanti ai fini dell'indagine sono esplicitati nella colonna più a destra, utilizzando le sigle: A = elenco del Libro Rosso nazionale; B = specie endemiche; C = convenzioni internazionali; D = altri motivi;

GRUPPO							NOME SCIENTIFICO	POPOLAZIONE	MOTIVAZIONE
U	M	A	R	P	I	V			
		A					<i>Bufo viridis</i>	R	A
					I		<i>Ceriatrigon tenellum</i>	P	A
			R				<i>Coluber viridiflavus</i>	C	B
		A					<i>Hyla italica</i>	P	A
			R				<i>Lacerta bilineata</i>	C	A
					I		<i>Lestes dryas</i>	P	D
					I		<i>Lucanus tetraodon</i>	P	D
			R				<i>Podarcis sicula</i>	C	B
		A					<i>Rana dalmatina</i>	P	A
					I		<i>Scarites bubarius</i>	P	D
					I		<i>Sympecma fusca</i>	P	D
		A					<i>Triturus italicus</i>	C	A

(U = Uccelli, M = Mammiferi, A = Anfibi, R = Rettili, P = Pesci, I = Invertebrati, V = Vegetali)

9. ANALISI VEGETAZIONE

Il paesaggio in cui ricade l'area di progetto presenta uno scenario precipuamente agrario. I terreni selezionati per il progetto, come gli altri nelle immediate vicinanze, sono caratterizzati da coltivazioni principalmente industriali: nel maggior parte pomodoro da industria o da mensa, alternato a colture ortive di pieno campo e a colture foraggere, raramente a cereali autunno-vernini. Nel complesso l'area si presenta alquanto semplificata da un punto di vista di biodiversità come conseguenza del ricorso a colture monospecifiche realizzate su appezzamenti di notevoli dimensioni, probabilmente anche in successione monocolturale. Tutto ciò unitamente al ricorso continuo di input tecnologici esterni (fertilizzanti, fitofarmaci ecc.) ha contribuito ad un impoverimento della variabilità faunistica e vegetazionale.

Nel comune di Castel Volturno, possiamo trovare lembi di boschi igrofili, formati da pioppeti naturali e saliceti. La loro massima espressione compositiva e strutturale è raggiunta nei tratti planiziari dei principali corsi d'acqua, in particolare il Volturno, che, come detto, costituisce il SIC/ZSC IT8010027. Con l'aumento dell'urbanizzazione sono aumentate le attività antropiche: si sono concentrate le attività agricole intensive, sono aumentati gli insediamenti produttivi, in altre parole, vi è stato un maggior disordine nell'uso del suolo. Ciò ha determinato una cospicua contrazione spaziale (sia in senso lineare che in profondità) delle ripisilve. È venuta a mancare la successione spaziale delle diverse specie arboree, dislocate più o meno distanti dal corso d'acqua perenne a seconda del loro grado di idrofilia e di tolleranza alle escursioni di falda. Le aree planiziarie drenate dai più importanti corsi d'acqua soffrono, inoltre, di elevati accumuli di macronutrienti (soprattutto azoto) derivanti dalle attività agricole e dagli allevamenti bufalini, inoltre l'emungimento non regolamentato delle falde è responsabile delle intrusioni di acqua marina nelle aree interne costiere e della incipente salinizzazione dei terreni coltivati.

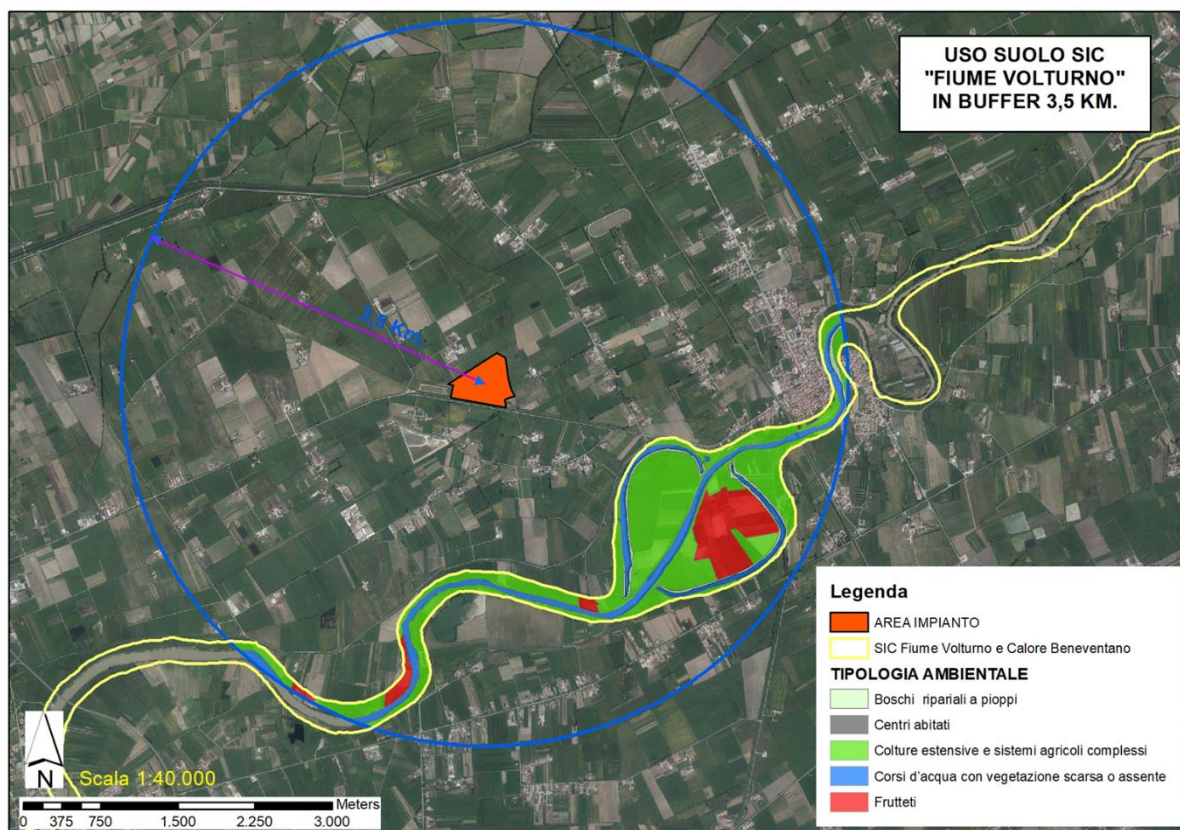
Questo insieme di fattori di disturbo altera la cenosi di ripisilve e ne semplifica la composizione a favore delle specie che manifestano maggiore amplitudine ecologica.

Il climax è di tipo azonale, ovvero non segue una precisa zonazione climatica, dipendendo piuttosto da fattori edafici, locali. In queste situazioni meno disturbate si rinvergono in consorzio e in vario rapporto di mescolanza, *Salix alba*, *Populus alba*, *P. canescens* e *P. nigra*. Nei tratti più decisamente planiziari costieri e sub costieri si rinvergono anche le residue popolazioni di *Fraxinus oxycarpa*, spesso ridotte a piante isolate. Nei tratti dei corsi d'acqua più decisamente di versante e montani altre specie di *Salix*, fra cui *S. eleagnos*, *S. purpurea*, etc., oltre ad *Alnus glutinosa*.

Il territorio oggetto di studio risulta caratterizzato prevalentemente da agroecosistemi in predominano le colture industriali.

Degni nota, nel Comune di Castel Volturno, sono i sistemi dunali caratteristici soprattutto nell'area casertana del Volturno-Garigliano. Gli arenili e le dune retrostanti sono originati dall'accumulo di materiale di piccole dimensioni (ghiaie e sabbie in primo luogo), trasportato dai corsi d'acqua fino alle foci e ridistribuito dal moto ondoso orizzontalmente lungo il litorale. Il vento svolge un ruolo importante nel trasporto in sospensione dei granelli di sabbia e quindi ad una progressione delle dune mobili verso le aree interne (sorrenamento). Questo fenomeno ricorreva in passato in diverse aree costiere della penisola e delle isole ed è stato neutralizzato con le operazioni di rinsaldamento e rimboschimento delle dune.

Per meglio specificare l'aspetto vegetazionale dell'area SIC/ZSC, potenzialmente interessata dalla realizzazione del progetto agrivoltaico, si è individuato un buffer del raggio di 3,5 km per individuare un'area del sito Rete Natura 2000 su cui svolgere il nostro studio d'incidenza ambientale.



Sovrapponendo la Carta della Natura all'area della ZSC IT8010027 sono state individuate le tipologie ambientali in essa ricadenti ed esplicitate nella tabella di seguito riportata.

TIPOLOGIA AMBIENTALE	SUPERFICIE IN ETTARI	PERCENTUALE
Corsi d'acqua con vegetazione scarsa o assente	68,53	18,97%
Boschi ripariali a pioppi	15,22	4,21%
Culture estensive e sistemi agricoli complessi	221,20	61,23%
Frutteti	55,02	15,23%
Centri abitati	1,34	0,37%
TOT.	361,32	100%

10. HABITAT PRIORITARI

La direttiva Habitat rappresenta un importante punto di riferimento riguardo agli obiettivi della conservazione della natura in Europa. (RETE NATURA 2000). Tale 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).

Essi vengono suddivisi in due categorie:

a) habitat prioritari che occupano meno del 5% del territorio comunitario e che risultano ad elevato rischio di alterazione sia per loro fragilità intrinseca sia per la collocazione territoriale in aree soggette ad elevato rischio di alterazione antropica;

b) habitat di interesse comunitario, meno rari e a minor rischio dei precedenti, ma comunque molto rappresentativi della regione biogeografica di appartenenza e la cui conservazione risulta di elevata importanza per il mantenimento della biodiversità.

Nella ZSC oggetto di studio non sono presenti habitat definiti prioritari dalla Direttiva Habitat.

Dal confronto della tabella degli habitat presenti nel sito comunitario con la cartografia di nostra realizzazione, il principale Habitat comunitario presente nell'area di nostro interesse è dato dall'habitat 92A0:

92 - Foreste mediterranee caducifoglie nella sottocategoria 92A0 : Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba

Boschi ripariali a dominanza di *Salix* spp. e *Populus* spp. presenti lungo i corsi d'acqua del bacino del Mediterraneo, attribuibili alle alleanze *Populion albae* e *Salicion albae*. Sono diffusi sia nel piano bioclimatico mesomediterraneo che in quello termomediterraneo oltre che nel macrobioclima temperato, nella variante submediterranea.

11. FAUNA DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Per le finalità del nostro studio d'incidenza si è fatto riferimento ai dati presenti nella relazione Botanico-faunistica allegata alla richiesta di AU per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico. Dalle caratteristiche dell'area la fauna presente è quella tipica delle aree agricole, limitate in numero a causa della presenza di un elevato grado di antropizzazione, quali ad esempio le strade comunali e interpoderali ma soprattutto a causa dalle attività agricole.

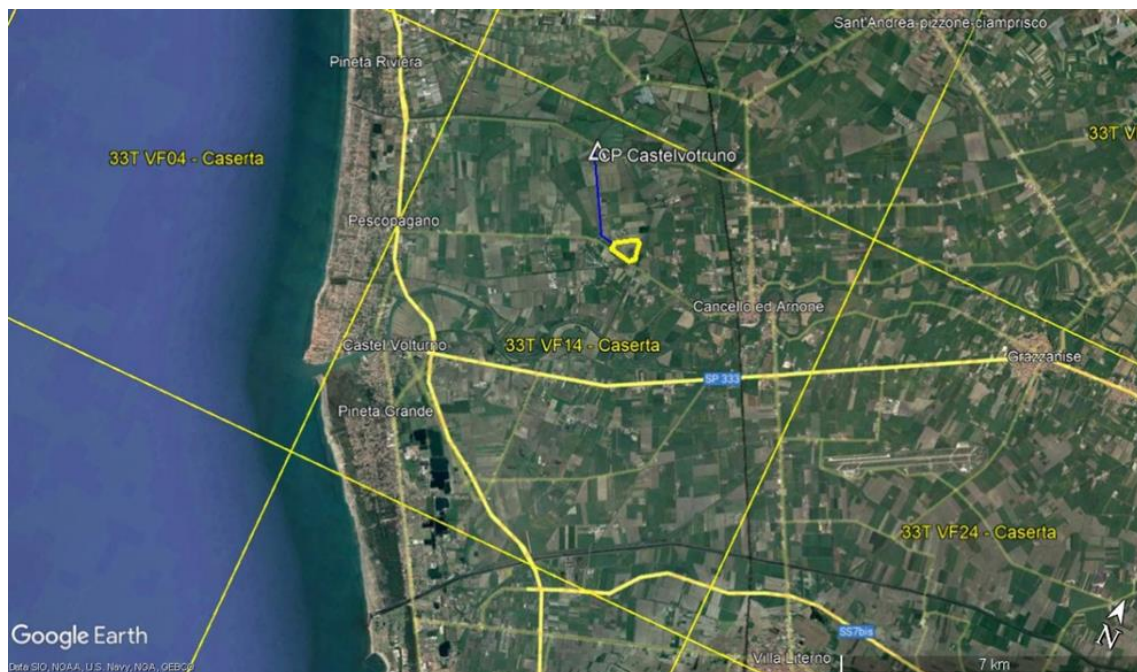
L'omogeneità delle coltivazioni e la conseguente semplificazione dell'ambiente, l'uso abbondante di agrofarmaci, oltre alla presenza capillare da parte dell'uomo, rappresenta un fattore limitanti allo sviluppo di una mammalofauna complessa ed articolata; infatti, la presenza di una fauna fondamentale all'interno degli ambienti agricoli è legata ad esigenze di tipo alimentare.

Considerando le caratteristiche dell'area e del paesaggio, si evince che le principali specie presenti sono quelle legate ad ambienti agricoli con una scarsa copertura vegetazionale.

Interessante invece la chiroterofauna, con diverse specie di pipistrelli.

Maggiore attenzione va data principalmente dalla classe degli Uccelli la cui notevole complessità rende l'area del Comprensorio Domito, un'area avifaunistica di rilevanza nazionale e comunitaria. L'area ospita, al suo interno un'ampia gamma di specie ornitologiche migratorie di notevole importanza, la presenza di tale ricchezza è inoltre garantita dalla presenza di aree tutelate come l'area Variconi e Lago di Patria.

Per conoscere appieno le presenze avifaunistiche si sono andate a indagare sia le segnalazioni provenienti dalla piattaforma ornitho.it del 2021 come possibili nidificanti, nella cella chilometrica 33T-VF14 10x10 Km., evidenziata nell'immagine sottostante.



NOME SCIENTIFICO	NOME VOLGARE	FENOLOGIA	IUCN ITA	IUCN WORLD	ALL. I DIRETTIVA 2009/147/CE	APP.
<i>Bulbucus ibis</i>	Airone guardabuoi	A	LC	LC	x	I
<i>Delichon urbicum</i>	Balestruccio	M reg, B	NT	LC		I
<i>Ciconia ciconia</i>	Cicogna bianca	M reg	LC	LC	x	I
<i>Athene noctua</i>	Civetta	SB	LC	LC		I
<i>Netta rufina</i>	Fistione turco	M irr, W irr	EN	LC		I
<i>Fulica atra</i>	Folaga	SB, M reg, W	LC	LC		I
<i>Egretta garzetta</i>	Garzetta	M reg, W par	LC	LC	x	I
<i>Anas platyrhynchos</i>	Germano Reale	SB, M reg, W	LC	LC		I
<i>Plegadis falcinellus</i>	Mignattaio	M reg	EN	LC	x	I
<i>Aythya nyroca</i>	Moretta Tabaccata	M reg, B irr	EN	NT	x	I
<i>Passer montanus</i>	Passera mattuggia	SB	VU	LC		I
<i>Podiceps cristatus</i>	Svasso maggiore	SB, M reg, W	LC	LC		I
<i>Upupa epops</i>	Upupa	M reg, B	LC	LC		I
<i>Otus scops</i>	Assiolo	B, M reg,	LC	LC		I
<i>Cisticola juncidis</i>	Beccamoschino	SB, M par, W par	LC	LC		I
<i>Sylvia atricapilla</i>	Capinera	SB, M reg, W	LC	LC		I
<i>Carduelis carduelis</i>	Cardellino	SB, M reg, W par	NT	LC		I
<i>Parus major</i>	Cinciallegra	SB, M par, W	LC	LC		I
<i>Charadrius dubius</i>	Corriere piccolo	M reg, B	NT	LC		I
<i>Coracias garrulus</i>	Ghiandaia marina	M reg, B	VU	NT	x	I
<i>Turdus merula</i>	Merlo	SB, M reg, W	LC	LC		I
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Nitticora	M reg	VU	LC	x	I

<i>Monticola solitarius</i>	Passero solitario	SB, M par, W par	LC	LC		I
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Scricciolo	SB, M reg, W	LC	LC		I
<i>Ardeola ralloides</i>	Sgarza ciuffetto	M reg	LC	LC	x	I
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tortora dal collare	SB	LC	LC		I
<i>Cettia cetti</i>	Usignolo di fiume	SB, M par, W par	LC	LC		I
<i>Carduelis chloris</i>	Verdone	SB, M reg, W par	NT	LC		I
<i>Serinus serinus</i>	Verzellino	SB, M par, W par	LC	LC		I

Le categorie per la fenologia sono: **B** =Nidificante, **S**=Sedentaria, **M**=Migratrice, **W**=Svernante, **A**=Accidentale.

Le categorie IUCN sono: EX = estinto; EW = estinto in ambiente selvatico; RE = estinto nella regione; CR = in pericolo critico; EN = in pericolo; VU = vulnerabile; NT = quasi minacciato; DD = carente di dati; LC = a minor preoccupazione; NA = non applicabile; NE = non valutato

Si ricorda che l'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura (IUCN, *International Union for Conservation of Nature*), è il più completo inventario del rischio di estinzione delle specie a livello globale. Le liste rosse vengono redatte anche a livello nazionale in Italia (<http://www.iucn.it/>). Dell'IUCN fanno parte la Direzione per la Protezione della Natura del Ministero dell'Ambiente.

Tra le specie sopra elencate quelle segnalate come "in pericolo" o "vulnerabili" sono:

Fistione Turco (*Netta rufina*): questo è un anatide legato agli ambienti acquatici, il cui habitat sono laghi o piccoli specchi d'acqua. il degrado dell'habitat e l'attività venatoria rientrano tra le principali minacce per il Fistione turco. La specie risente in particolare dell'avvelenamento provocato dall'ingestione di pallini da caccia ed è talvolta vittima di reti da pesca a causa delle sue abitudini da anatra tuffatrice.

Mignattaio (*Plegadis falcinellus*) però in periodo riproduttivo che le esigenze ecologiche si fanno più specifiche, con una netta predilezione per zone umide ove siano presenti fitti canneti o giuncheti. Il nido viene costruito su alberi bassi, come i salici, o negli stessi canneti. Specie coloniale, nidifica spesso in associazione con altri Ciconiformi o con marangoni minori. In Italia, appare infatti il disturbo ai siti riproduttivi una delle minacce più importanti per la specie, data l'esiguità di tutte le popolazioni, dunque sensibili a interferenze anche minime, soprattutto in periodo riproduttivo. Anche un singolo episodio di disturbo può causare l'abbandono del sito e abbattere il già non eccelso successo riproduttivo della specie.

Moretta tabaccata (*Aythya nyroca*): Predilige acque poco profonde e ricche di vegetazione sommersa, affiancata da macchie fitte di vegetazione emergente, come i comuni canneti, spesso circondati da salici e ontani. La Moretta tabaccata non tollera invece il disturbo da parte dell'uomo, e ancor meno l'inquinamento, purtroppo uno dei problemi che insiste maggiormente su ecosistemi delicati e a scarso ricambio idrico quali le zone umide.

Passera mattugia (*Passer montanus*): Frequenta le campagne, più raramente i centri abitati, dove riesce a trovare abbondanza di cibo e siti ideali per la riproduzione. Le variazioni intervenute nei metodi di coltivazione dei suoli, in particolare, possono risultare particolarmente significative per questa specie, molto più legata agli ambienti agricoli rispetto ai congeneri.

In particolare, l'uso eccessivo di pesticidi, la perdita di habitat marginali – boschi, siepi, filari, ecc – sono probabilmente all'origine dei decrementi registrati in diverse aree dell'Italia.

Ghiandaia marina (*Coracias garrulus*): la Ghiandaia marina necessita di estati calde, evitando sia quote elevate sia zone a clima oceanico. Pur non essendo particolarmente legato alla presenza di acqua, frequenta volentieri boschi posti in prossimità di corsi d'acqua o aree umide. la specie ha sofferto molto per il drastico declino di siti

idonei alla costruzione del nido: frutteti estensivi, seminativi non irrigui, querceti radi e pinete con radure, praterie inframmezzate da boschi. L'intensificazione delle pratiche agricole è stata di per sé una causa di minaccia per la specie, con impatto negativo sulla disponibilità di siti idonei.

Nitticora (*Nycticorax nycticorax*): l'Italia rappresenta un corridoio di passaggio per un consistente contingente di individui migratori, l'area delle risaie ospita buona parte della popolazione nazionale della specie, ne deriva l'importanza di conservare questi tipi di habitat, oltre alla necessità di tutelare le garzaie, attraverso progetti di gestione.

13. STIMA E VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

13.1 IMPATTI PREVISTI

Per quanto sopra detto, a seguito della descrizione delle caratteristiche del progetto e delle caratteristiche del sito è possibile definire gli aspetti fondamentali, a seguito della realizzazione dell'impianto stesso, che potrebbero produrre eventuali impatti sulle caratteristiche salienti del Sito Natura 2000.

Sono stati individuati i fattori progettuali che potenzialmente possono ripercuotersi sulla ZSC interessata dal progetto relativamente alla fase di realizzazione delle strutture e dei montaggi, a quella di operatività e manutenzione dell'impianto e a quella di smantellamento a fine vita dello stesso.

Fase di cantiere: impianto del cantiere e realizzazione delle opere.

Fase di esercizio e manutenzione: attivazione dell'impianto e produzione dell'energia elettrica da immettere in rete; controlli tecnici periodici e manutenzione.

Fase di dismissione: rimozione delle strutture a fine vita e ripristino della situazione originaria con restituzione dei terreni ad usi agricoli.

Gli impatti che la realizzazione del progetto può provocare possono essere elencati secondo le seguenti tipologie:

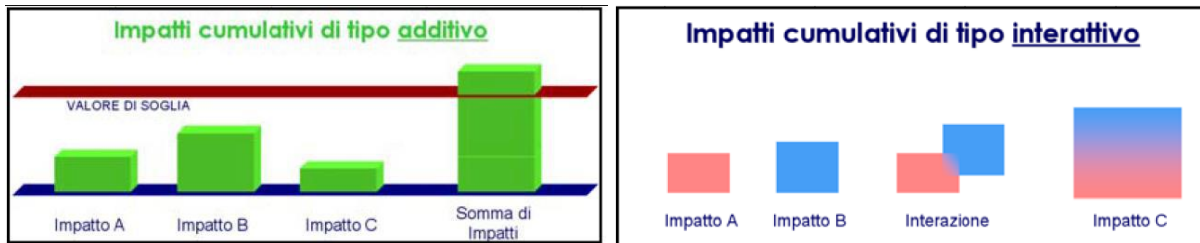
- diretti o indiretti;
- a breve o a lungo termine;
- effetti isolati o cumulativi.

Rispetto alla conservazione degli habitat gli effetti diretti possono manifestarsi come perdita fisica di porzioni di habitat, mentre gli effetti indiretti possono manifestarsi come alterazioni degli equilibri ecologici con ripercussioni indirette sull'integrità degli habitat.

Considerando l'avifauna:

- gli impatti diretti sono dati da rischi di collisione con le strutture, perdita di esemplari di uccelli per elettrocuzione,
- quelli indiretti possono essere dovuti a perdita di individui per sottrazione di suolo/habitat.

Gli effetti cumulativi sono dati dalla combinazione provocata dalla combinazione di impatti di due o più interventi. Gli impatti cumulati possono definirsi di tipo additivo, quando l'effetto indotto sulla matrice ambientale considerata scaturisce dalla somma degli effetti; di tipo interattivo, quando l'effetto indotto sulla matrice ambientale considerata può identificarsi quale risultato di un'interazione tra gli effetti indotti.



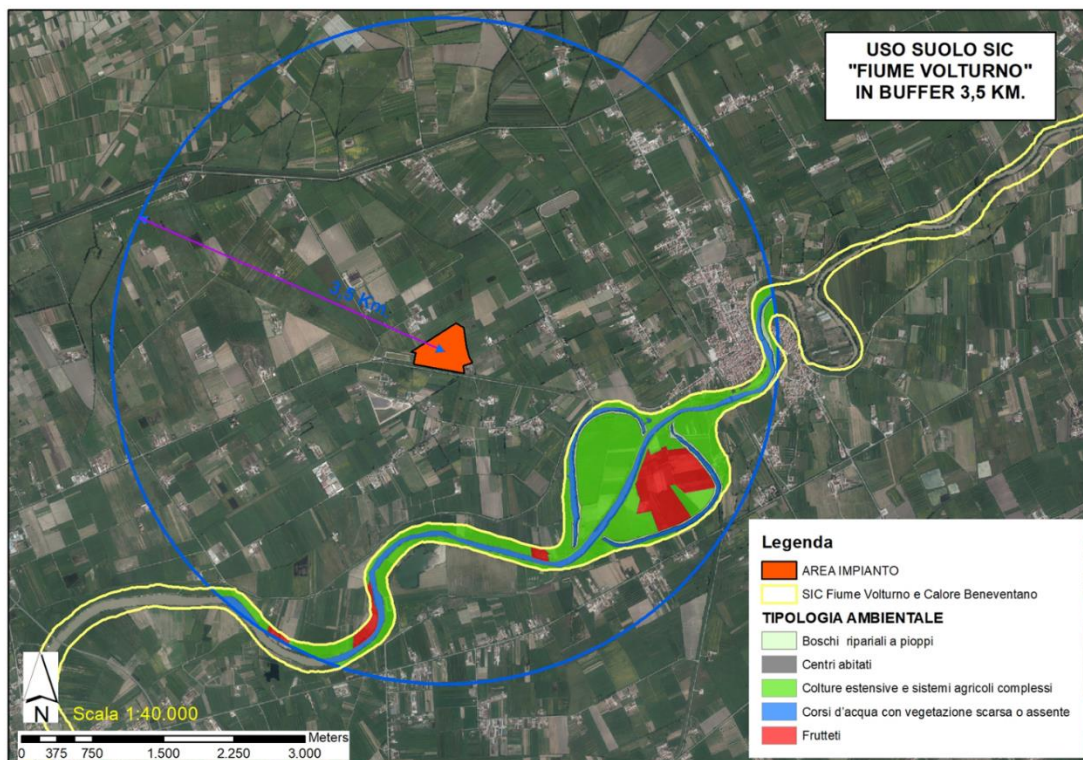
Sono inoltre identificabili due possibili configurazioni d'impatto cumulato:

- di tipo sinergico: l'impatto cumulato è maggiore della somma degli impatti considerati singolarmente;
- di tipo antagonista: l'impatto cumulato è inferiore della somma dei singoli impatti.

14. IMPATTI SUGLI HABITAT COMUNITARI

Dalla cartografia del geoportale del Ministero dell'ambiente, sovrapponendo i layer riferiti ai siti di Rete Natura 2000 e quelli della copertura vegetale del suolo riferiti al progetto europeo Corine Land Cover (anno 2012) si possono analizzare la vegetazione presente nelle aree della ZSC "Fiumi Volturno e Calore Beneventano" interessate al nostro studio d'incidenza ambientale.

In particolare, si evince che l'area d'impianto è agricola con seminativi intensivi in coltura irrigua.



La parte della ZSC a sud dell'area di progetto è caratterizzata da un bosco di latifoglie, che sicuramente rappresenta l'habitat comunitario 92A0: Foreste a galleria di Salix alba e Populus alba, in quanto le suddette consociazioni floristiche sono caratteristiche delle aree golenali e ripariali dei corsi d'acqua.

Fase di cantiere

La fase di cantiere, per sua natura, rappresenta spesso il momento più invasivo per l'ambiente del sito interessato ai lavori. È proprio in questa prima fase, infatti, che si concentrano le introduzioni nell'ambiente di elementi perturbatori (presenza umana e macchine operative e mezzi di trasporto), per la massima parte destinati a scomparire, o ad attenuarsi, una volta giunti alla fase di esercizio. Le perturbazioni generate in fase di costruzione possono avere sia un'impatto diretto che indiretto su tutte le componenti del sistema che presentano una particolare sensibilità a queste forme di disturbo.

Si evidenzia che le maggiori pressioni ipotizzabili interessano gli aggregati vegetazionali connessi principalmente con il sito di progetto che allo stato attuale sono composte da seminativi e da vegetazione spontanea degli incolti e delle aree ruderali e dei vegetali naturaliformi legate ai seminativi.

Per quanto riguarda gli habitat di interesse comunitario presenti nella ZSC questi per la distanza dalla zona di cantiere non subiranno alcun impatto diretto o indiretto, in quanto non ci saranno perdite di porzioni di habitat. I movimenti di terreno saranno di modesto volume e saranno soprattutto superficiali (fino a max 60 cm); le strutture di sostegno dei moduli FV saranno infissi direttamente nel terreno fino ad una profondità massima di 200 cm, senza necessità di opere cementificate. Tutto ciò non andrà ad intaccare le eventuali falde acquifere presenti nel sottosuolo e, di conseguenza non comporterà alcuna alterazione del sistema idrografico profondo che possa avere conseguenze sull'integrità degli habitat della ZSC.

Occorre ribadire che le opere di cantierizzazione hanno una durata limitata, stimata in circa **xxx** gg, di conseguenza gli eventuali impatti sono da considerarsi reversibili.

Fase di esercizio

Durante questa fase non ci sono emissioni in atmosfera, non ci sono produzioni di rifiuti, la presenza umana è limitata pochi tecnici preposti a periodici interventi di manutenzione di breve durata. Per cui anche in questa fase non ci sarà alcun impatto diretto o indiretto sulla componente habitat.

Fase di dismissione

Una volta che la vita dell'impianto sarà terminata, dovranno essere messe in atto tutte le azioni per ripristinare il valore ambientale dell'area occupata dagli elementi di impianto. Si prevedono a tal riguardo le seguenti azioni:

A. Smantellamento di tutti gli elementi che sono parte dell'impianto: moduli fotovoltaici, inverter, cabine, trasformatori e apparecchiature varie;

B. Ripristino dell'area occupata.

L'impianto fotovoltaico può essere smantellato semplicemente ed in maniera economica, tanto che rimarranno poche o nessuna evidenza dell'impianto.

Per quanto riguarda gli impatti ipotizzabili valgono le stesse considerazioni effettuate per la fase di cantiere.

15. IMPATTI SULLA COMPONENTE FAUNISTICA

È opportuno premettere che la fauna in genere presenta un certo grado di mobilità, per cui le specie di interesse conservazionistico censite nella ZSC non si presenta confinata all'interno del perimetro del sito, eccezion fatta per i pesci e gli anfibi, che sono legati naturalmente ai corsi d'acqua.

In generale la realizzazione dell'impianto non determinerà una significativa incidenza ambientale di tipo negativo sulle componenti faunistiche, in quanto non produrrà soluzioni di continuità in merito ai potenziali corridoi di spostamento della fauna, né determinerà una significativa diminuzione dei siti di riproduzione, alimentazione e rifugio. Inoltre, la recinzione dell'impianto prevede opportuni varchi per il passaggio della fauna terrestre.

Fase di cantiere

Anche in questo caso la cantierizzazione rappresenta l'elemento più perturbante su questa componente biotica. La fase di cantiere prevede la ripulitura dell'intera area di progetto, la presenza cospicua di maestranze e mezzi d'opera e di trasporto materiale; durante questa fase ci potrà essere un significativo impatto acustico. Gli impatti generati sono generalmente di tipo indiretto in quanto vanno ad incidere sulla componente ambientale con la riduzione di zone destinate alla riproduzione/svezzamento, all'alimentazione, alla sosta e allo svernamento. Considerata, comunque, la distanza del sito agrivoltaico dall'area ZSC la realizzazione dell'opera non determinerà effetti significativi sulla fauna.

Più problematico potrebbe essere l'aspetto connesso con l'avifauna, per la sua maggiore mobilità rispetto alla fauna terrestre.

Alcuni degli uccelli che nidificano nella zona sono specie terricole, cioè approntano il nido sul terreno nei pressi di cespugli o semplicemente fra l'erba alta. Va da sé che le attività di cantiere impattano su queste specie per la perdita di habitat idonei alla riproduzione ed il conseguente loro allontanamento. Di conseguenza alterano anche l'equilibrio trofico della catena alimentare. C'è da dire che i medesimi impatti sono generati dall'attività agricola che allo stato attuale è svolta nell'area di progetto.

Comunque, le attività di costruzione sono limitate nel tempo e le perturbazioni provocate sulla fauna regrediscono gradualmente una volta terminata la costruzione.

Fase di esercizio

Anche per la fauna valgono le considerazioni fatte per l'aspetto habitat in quanto non ci sono emissioni in atmosfera, non ci sono produzioni di rifiuti, la presenza umana è limitata a pochi tecnici preposti a periodici interventi di manutenzione di breve durata. Per cui l'impatto diretto o indiretto sulla fauna sarà abbastanza limitato.

Anzi si può parlare impatto positivo per le seguenti considerazioni:

i terreni, con l'agrivoltaico e con il passaggio delle pratiche agricole da un sistema intensivo ad uno integrato⁴ si attuerà un minor utilizzo di pesticidi e sostanze chimiche dannose per animali e piante, una riduzione degli interventi in campo, con minori impatti per il suolo e la sua microfauna, con effetto positivo sulla componente biotica del suolo;

⁴ Si farà riferimento al Disciplinare di Produzione Integrata della Regione Campania

la presenza di siepi, e più in generale di fasce vegetative di mitigazione, contribuirà all'aumento della biodiversità nell'area, andando a creare, al margine di un ecosistema agricolo coltivato, un'area con vegetazione arborea, arbustiva ed erbacea differenziata che costituisce nuovi habitat di nidificazione e di alimentazione per la fauna selvatica.

Fase di dismissione

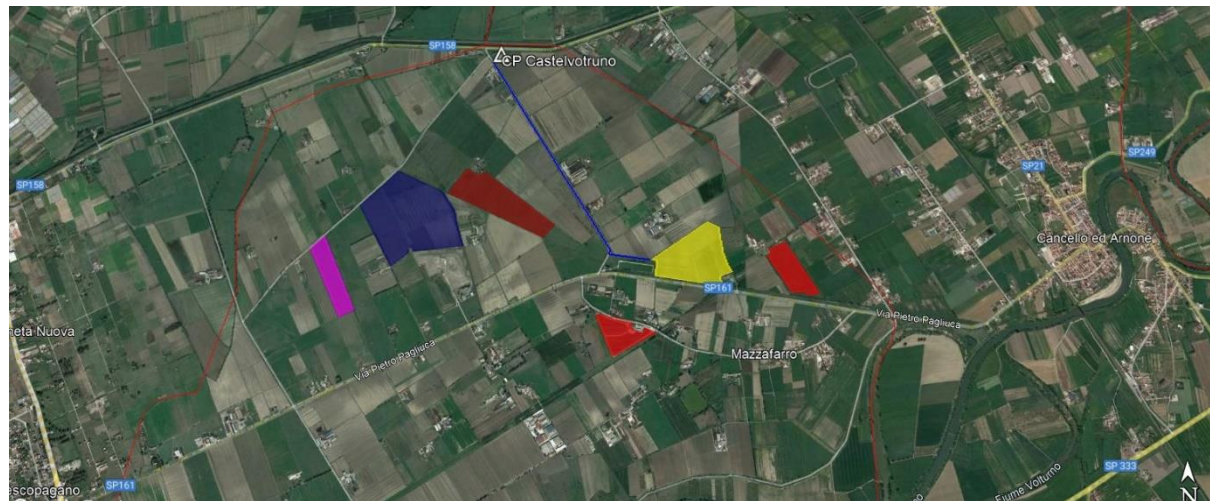
Valgono le stesse considerazioni fatte per la fase di cantiere.

16. EFFETTO CUMULO

Prima di soffermarci sullo studio dell'area circostante all'impianto in progetto, occorre sottolineare che l'impianto fotovoltaico, in base alle considerazioni riportate nei paragrafi precedenti, presenta un impatto ambientale limitato.

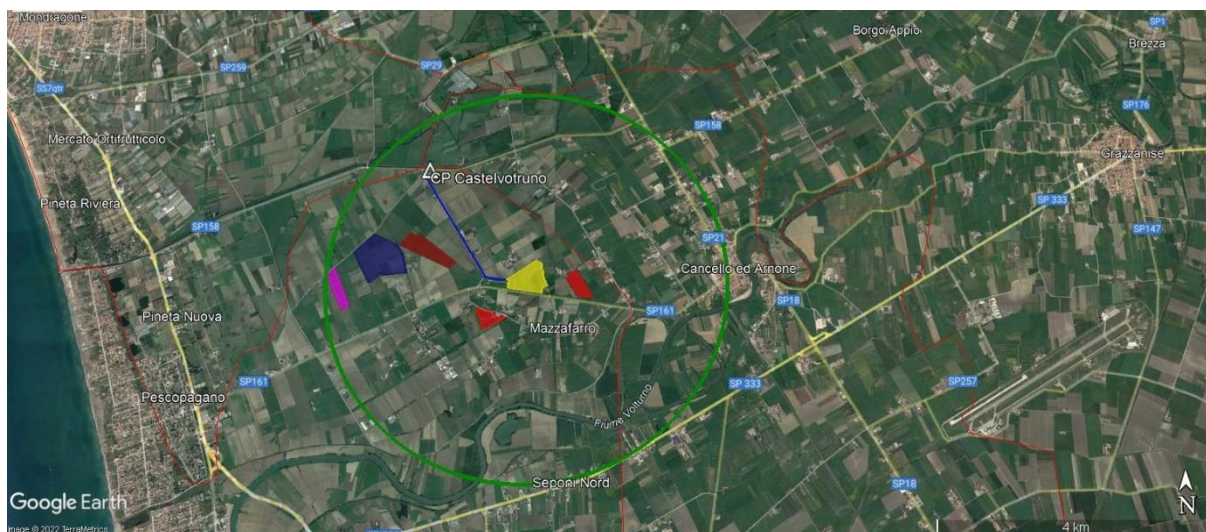
Si aggiunge inoltre che quest'ultimo non subirà alcun carico inquinante di tipo chimico, data la tecnica di generazione dell'energia che caratterizza tali impianti. Nullo sarà anche l'impatto acustico dell'impianto e irrilevanti i relativi effetti elettromagnetici.

Un singolo progetto deve però essere considerato anche in riferimento ad altri progetti localizzati nel medesimo contesto ambientale e territoriale, tale criterio viene definito "cumulo con altri progetti" appartenenti alla stessa categoria progettuale. L'ambito territoriale analizzato nella presente, così come previsto dalla normativa vigente, è quello rientrante all'interno della fascia di un chilometro a partire dal perimetro esterno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico in progetto.



Area indagata per effetto cumulo – Google earth

Nel raggio di 3 km sono presenti impianti fotovoltaici già realizzati ed altri in procedura di autorizzazione.



Impianti fotovoltaici prossimi all'area di progetto – Google earth

La complessità dell'impatto cumulato, per ogni tipologia di impatto, può essere valutata brevemente in maniera qualitativa ed a parità di potenza installata.

A giudizio degli scriventi la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non comporterà un aumento significativo dell'impatto generato dagli altri impianti sia in termini di perdita di habitat sia come impatto diretto e indiretto sulla fauna, in particolar modo l'avifauna.

Impatto habitat d'interesse comunitario

Le strutture del parco fotovoltaico in progetto e quelle degli altri impianti interessano esclusivamente terreni coltivati a seminativi.

Pertanto, risulta che la realizzazione dell'impianto in progetto non comporterà nessun impatto aggiuntivo sulla flora e la vegetazione di origine spontanea, né tantomeno sugli habitat comunitari ricadenti nella ZSC.

Impatto cumulativo su avifauna e chiropteri

In base alle considerazioni degli impatti dell'impianto Fv proposto si può senz'altro affermare che l'impianto fotovoltaico produce un incremento d'impatto poco significativo.

Effetto lago

Si definisce effetto lago l'effetto ottico in grado di indurre confusione tra un impianto fotovoltaico a terra e uno specchio d'acqua; tale effetto si può manifestare ad altezze elevate ed essere determinato dalla uniformità cromatica dei pannelli che potrebbero far apparire il campo fotovoltaico come uno specchio d'acqua. Si potrebbe ipotizzare che l'avifauna, in particolar modo quella migratoria, risulterebbe ingannata ed essere indotta a dirigersi verso il campo scambiandolo per uno specchio d'acqua con conseguenze negative per l'avifauna stessa.

Si è usato il condizionale per tale problematica in quanto non ci sono evidenze in letteratura che dimostrino un effettivo impatto in tal senso.

Inoltre, al supposto comportamento lesivo da parte dell'avifauna, diversi studi⁵ condotti da gruppi di ricercatori composti da ornitologi e psicologi hanno messo in evidenza capacità cognitive degli uccelli che spiegano la loro attitudine nell'individuare le rotte migratorie, le aree di sosta e i luoghi di riproduzione e nidificazione, che mal si conciliano con l'ipotesi di un concreto rischio di "confusione biologica" tra impianti fotovoltaici e specchi d'acqua da parte degli uccelli.

Molti di questi studi sono stati pubblicati nella rivista "Le Scienze" nelle sue diverse edizioni.

In particolare, quanto emerge da tali studi dimostra come gli uccelli migratori avrebbero una miglior memoria a lungo termine rispetto alle specie stanziali. Questa caratteristica agevola gli uccelli nel riconoscere il percorso da seguire durante la migrazione: gli uccelli che volano per lunghe distanze usano diversi metodi per mantenere la rotta, dal loro senso dell'odorato al campo magnetico terrestre e per i migratori notturni anche la posizione delle stelle.

Quando si avvicinano alla destinazione finale, tuttavia, cambiano strategia: osservano il paesaggio, cercando punti di riferimento come cespugli o alberi che hanno memorizzato nel corso di viaggi precedenti. Ecco perché gli uccelli ritornano e si fermano anno dopo anno agli stessi siti d'estate, d'inverno e nelle tappe durante i viaggi. Alcuni studi anatomici avevano suggerito che gli uccelli migratori apprendono molte cose durante il percorso. Il beccafico (*Sylvia borin*), per esempio, ritorna in Europa dopo il suo primo viaggio in Africa con un ippocampo più grande, la regione del cervello coinvolta nell'apprendimento delle informazioni spaziali, ed alcune prove dirette hanno dimostrato tale teoria⁶.

Quindi, gli uccelli dimostrano capacità di apprendimento e attenzione molto sviluppate e come ben sanno i birdwatcher più appassionati, si può dire che tutti gli uccelli dimostrino capacità di attenzione, apprendimento e concentrazione sorprendenti e fuori dal comune.

Molte specie di uccelli dimostrano un ampio numero di comportamenti intelligenti, che vanno da una buona memoria a un esteso e complesso sistema di comunicazione (attraverso il canto, ad esempio), ma anche capacità di pianificazione e risoluzione di problemi.

⁵ Sara J. Shettleworth - "La memoria negli uccelli che fanno incetta di cibo" *Le scienze - maggio 1983*

Daniel T. Ksepka et al. - "Tempo e modello dell'evoluzione della dimensione del cervello aviario" *Current biology giugno 2020* (titolo originale "Tempo and pattern of avian brain size evolution")

Suzana Herculano-Houzel - "Gli uccelli hanno una corteccia cerebrale e pensano" *Science settembre 2020* (titolo originale "Birds do have a brain cortex- and think")

Martin Stacho et al. "Un canonico circuito simile alla corteccia nel proencefalo aviario" *Science settembre 2020* (titolo originale "A cortex-like canonical circuit in the avian forebrain")

⁶ Claudia Mettke-Hofmann e Eberhard Gwinner del centro di ricerca di ornitologia Max-Planck di Andechs, in Germania, hanno allevato più di 100 esemplari di beccafico e occhiocotto. In autunno, quando gli uccelli normalmente migrano, gli studiosi hanno fatto trascorrere a ciascun uccello qualche ora in due camere adiacenti, una delle quali conteneva degli insetti morti come cibo. Per più di un anno, gli uccelli migratori ricordavano perfettamente qual era la camera con il cibo, mentre quelli sedentari lo dimenticavano dopo sole due settimane.

Sarebbe altrimenti difficile spiegare come mai molte specie di uccelli dimostrino abilità estremamente complesse e strutturate, come la costruzione di nidi complicati, il riconoscimento degli stormi e delle direzioni migratorie, l'interazione con altri animali, oggetti di intrattenimento e perfino con chi li nutre con regolarità.

Altri studi hanno analizzato l'attivazione della regione cerebrale del pallio, riscontrando un'organizzazione neurale simile a quella della corteccia dei mammiferi. La scoperta potrebbe spiegare le eccezionali capacità cognitive di alcuni uccelli suggerendo inoltre che siano dotati di una forma di coscienza relativa alle esperienze visive.

Alcuni uccelli, in particolare la famiglia dei corvidi, dimostrano sorprendenti capacità cognitive, per certi aspetti paragonabili a quelle delle scimmie, pur avendo un'organizzazione del cervello radicalmente diversa dai mammiferi. Questi studi, pubblicati su "Science", mostrano ora che queste capacità, potenzialmente associate a una consapevolezza cosciente, si devono all'organizzazione anatomica del pallio, una regione cerebrale del cervello degli uccelli densa di neuroni, molto simile a quella della corteccia cerebrale (che gli uccelli non hanno).

Come spiega in un articolo di commento sullo stesso numero di "Science" la ricercatrice che ha condotto la ricerca, Suzana Herculano-Houzel della Vanderbilt University a Nashville: *"appare inevitabile concludere che gli uccelli hanno ciò che appare come una coscienza, cioè schemi di attivazione neurale che rappresentano il contenuto mentale che controlla il comportamento"*.

Si ritiene che l'ipotesi di confusione in merito all'effetto lago possa concretizzarsi in forma trascurabile in quanto:

i moduli solari di ultima generazione sono protetti da un vetro temperato antiriflettente ad alta trasmittanza che conferisce al modulo un aspetto opaco difficilmente assimilabile ad uno specchio d'acqua;

l'impianto sarà realizzato a file parallele con un interasse di circa 4 metri che lascia vedere anche a buone distanze la copertura vegetale sottostante che contribuisce a spezzare l'uniformità cromatica dell'impianto.

Nell'ipotesi, ritenuta marginale, che a seguito di un monitoraggio dovesse emergere un impatto negativo sull'avifauna si potrebbero adottare delle misure mitigative utilizzando dissuasori visivi colti a limitare la "confusione biologica".

Queste possono essere:

installazione di bande di colore bianco/rosso che vadano a spezzare l'uniformità cromatica dei moduli;

dissuasori visivi che simulano la presenza di predatori.

17. MISURE DI MITIGAZIONE

Come è già stato sottolineato l'impianto oggetto di autorizzazione risulta inserito in un ambiente di uso agricolo con eventi perturbativi di origine antropica frequenti e continuativi ed in un contesto paesaggistico di carattere misto agro-energetico. Non rilevandosi la presenza di elementi particolarmente sensibili a livello di risorse biotiche e abiotiche, l'impatto dell'opera appare limitato e per lo più mitigabile (sino ad annullabile nella maggior parte dei casi) con accorgimenti progettuali e strategie gestionali. Di più, tali "disturbi" appaiono di minima entità specie se raffrontati alle ripercussioni sul clima - ben più gravi ed estese nel tempo e nello spazio - dello smisurato (ed imperterrito) consumo di giacimenti fossili.

Si ritiene utile evidenziare che, oltre a generare importanti ricadute climatiche positive sul medio e lungo periodo, per la realizzazione dell'impianto si adotteranno soluzioni tecnico-ingegneristiche ed agroambientali volte non solo a minimizzare la sua impronta ecologica, ma a migliorare un ambiente fortemente antropizzato e, in parte, denaturalizzato dalla sua specificità e ricchezza naturale. Richiamando alcuni elementi chiave di progetto, ed entrando nello specifico delle opere di mitigazione, si può riassumere quanto segue:

- A livello progettuale-realizzativo l'opera è stata concepita senza l'uso di materiali cementizi e/o bituminosi (fatto salvo per i soli basamenti dei trasformatori che saranno comunque rimossi a fine vita).

- Le aree viabilistiche interne saranno oggetto di scotico preventivo (con accantonamento del terreno vegetale) e gli inerti in ingresso saranno separati dal suolo attraverso un geo-tessuto (che ne semplifichi anche la rimozione a fine vita).

- L'opera sarà protetta dalle intrusioni involontarie attraverso una ordinaria recinzione perimetrale. Tale recinzione, tuttavia, sarà dotata di varchi per il passaggio della fauna di piccola e media taglia al fine di consentirne la libera circolazione.

- L'impianto non sarà fonte di emissioni: né di tipo acustico/luminoso (fatta salva l'illuminazione automatica di emergenza), né di tipo climalterante, inquinante o polveroso. Attraverso l'adozione delle comuni buone pratiche di cantiere, il rischio di sversamenti, anche accidentali, sarà ridotto ai minimi termini. Materiali di risulta e imballaggi saranno trattati nel rispetto delle leggi in materia, con separazione tra rifiuti riciclabili e no. Le attività cantieristiche saranno inoltre condotte nei soli orari diurni, nel rispetto della legislazione vigente, secondo principi di minor disagio possibile per la popolazione (sia in termini viabilistici, sia nei confronti dei potenziali ricettori).

- In sede gestionale nessuna sostanza di origine sintetica verrà utilizzata, con specifico riferimento anche alla gestione del verde e alla pulizia dei pannelli. Non si prevede inoltre il prelievo diretto di volumi d'acqua dagli acquiferi (superficiali o profondi) né per l'effettuazione di eventuali irrigazioni di soccorso, né di lavaggio dei pannelli.

- Ancorché il paesaggio agro-energetico stia divenendo sempre più comune, l'impatto di tipo panoramico-visivo potrebbe risultare, per i ricettori più critici in materia, un elemento di disturbo che necessita di mitigazione. L'attività di miglioramento dell'area boscata percorsa da incendi posta a sud dell'impianto a cui sarà attribuita valenza plurima paesaggistico-ambientale e filtro visivo – sia nei confronti dei ricettori sensibili di prossimità (automobili che percorrono l'autostrada), sia dai principali punti di osservazione ubicati nei versanti prospicienti – consentirà una sostanziale diminuzione dell'impatto generato dall'opera. Tale zona boscata, inoltre, rappresenterà un piano ideale per la colonizzazione dell'habitat da parte dell'avifauna selvatica, specialmente per specie ecotonali i cui ambienti in aree agricole sono in forte riduzione, e verrà creata una diversificazione di piani e di nicchie ecologiche per una maggior valenza ecologica.

Laddove necessario si procederà ad una integrazione della flora arbustiva con specie di origine autoctona. A tal proposito verranno adottate specie a fioritura appariscente (e.g. *Crataegus monogyna*, *Crataegus oxyacantha*, *Sorbus domestica*, *Prunus spinosa*), in modo da favorire la presenza di insetti bottinatori. Inoltre, costituiranno importante fonte di cibo per i pulli delle specie di uccelli potenzialmente nidificanti nei medesimi ambienti ri-naturalizzati con interessanti ricadute in termini di servizi ecosistemici. Il mix si integrerà di specie a fruttificazioni distribuite nell'arco annuale, incluse quelle persistenti anche nei periodi tardo autunnali e invernali (e.g. *Arbutus unedo*, *Phyllirea latifolia*, *Olea europea* var. *oleaster*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*), come fonte di cibo per l'avifauna svernante nella zona. La realizzazione della fascia di mitigazione con l'uso di specie autoctone che presentano un diverso grado di altezza contribuirà ad incrementare la stratificazione di nicchie ecologiche e ad aumentare la biodiversità.

L'intervento di mitigazione proposto risulta in linea con le misure agro ambientali della UE incluse nel Reg. CE n° 1698/2005 e successive modificazioni/integrazioni e relativi recepimenti nazionali.

Nello specifico i parametri tecnici di intervento suggeriti risultano conformi a quanto previsto in merito alla "Conservazione di elementi naturali dell'agro-ecosistema" e, più nello specifico, alla promozione di elementi naturali e seminaturali per il sostegno della diversità biologica mediante la conservazione di habitat favorevoli allo sviluppo della flora e della fauna selvatiche.

Sull'intera superficie d'impianto verrà realizzato un piano di coltivazione seguendo le indicazioni del Disciplinare di Produzione Integrata della Regione Campania.

Il fotovoltaico abbinato a una agricoltura sostenibile e di qualità può costituire un elemento di rilancio e di corretta valorizzazione economica e ambientale del territorio con l'obiettivo di ridare vita e immagine all'agricoltura di pregio della Regione attraverso nuove forme di agricoltura moderne e sostenibili.

Lo scopo è quello di far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all'agricoltura. La possibilità progettuale che si propone nel seguito nasce per meglio inserire il Progetto nel contesto ambientale e per ridurre il consumo di suolo agricolo.

Il progetto mira a coniugare produzione fotovoltaica con produzione agricola e rigenerazione/riqualificazione del territorio. Agro-fotovoltaico – anche nella variante fito-voltaica – è far coesistere generazione elettrica ed economia agricola senza sottrarre territorio utile all'agricoltura.

Una innovazione agronomica che consentirà una corretta rigenerazione dei terreni che fino a oggi sono stati sfruttati in maniera intensiva.

La scelta delle colture destinate alla rigenerazione agronomica dei terreni, sarà fatta in stretta collaborazione con i coltivatori locali e le loro associazioni (ad es. Coldiretti). In finestre di tempo determinate dalla scienza agronomica sarà possibile modulare i tipi di colture a seconda delle vocazioni e delle necessità industriali, ambientali e sociali.

Potranno essere impiantate coltivazioni non intensive con piante allo stesso tempo rigeneranti, a bassa esigenza idrica e in grado di fornire un alto rendimento economico per gli agricoltori.

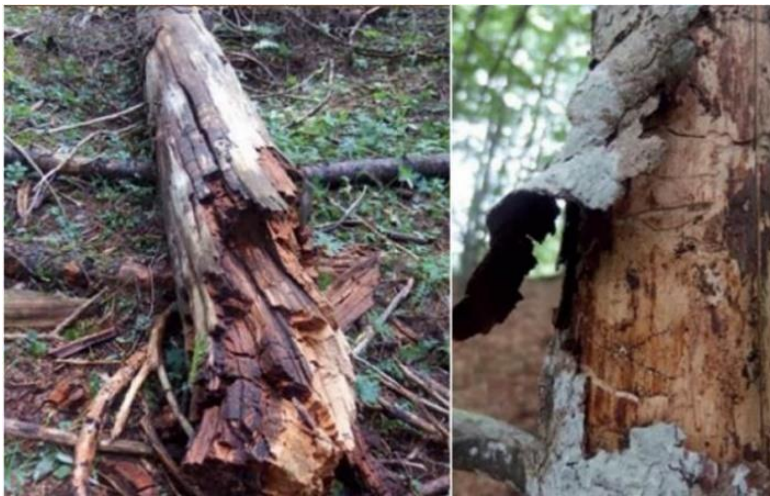
Sempre in ottica di favorire la biodiversità, all'interno dell'area del campo, in alcune zone libere dello stesso, si procederà ad adibire piccole superfici a microhabitat speciali interessanti alcune nicchie specifiche (ed alla conservazione di quelle presenti). In particolare:

Mantenimento e potenziamento dei cumuli di pietre attualmente presenti all'interno dell'area recintata. La loro presenza è frutto delle attività agricole nel corso del tempo durante le quali, i sassi di diverse dimensioni portati alla luce con le operazioni di aratura venivano depositarli dagli agricoltori all'interno o sui bordi dei campi coltivati. Essi hanno una particolare rilevanza ecologica in quanto offrono a numerose specie di rettili e ad altri piccoli animali numerosi nascondigli, postazioni soleggiate, siti per la deposizione delle uova e quartieri invernali.



Esempio di cumulo di pietre costruito in una zona di transizione tra un'area prativa e una lingua boscata. Si noti l'eterogeneità, le forme irregolari, le dimensioni delle pietre e la presenza di una fascia erbosa

Creazione di cumuli di piante morte – in prossimità della fascia perimetrale arborea arbustiva, eventualmente anche vicino alle pietre di cui sopra (di circa 4 m³/cad meglio se di specie autoctone differenti e costituiti da trochi di varie pezzature). Il legno morto rappresenta una importante e insostituibile fonte di biodiversità che contribuisce ad aumentare la complessità, e con essa la stabilità, degli ecosistemi. La “necromassa” garantisce la presenza di numerosissimi microhabitat necessari a molte specie animali e vegetali che qui possono trovare un substrato idoneo, rifugio, nutrimento: basti pensare ai numerosi organismi saproxilici (che dipendono dal legno morto in qualche fase del loro ciclo vitale) tra cui gli invertebrati che si nutrono di legno (xilofagi) o che nel legno vivono (xilobi), i funghi (in particolare basidiomiceti), i licheni o le epatiche ma anche roditori, anfibi e rettili che vi trovano rifugio. Il suo ruolo è importante anche per la riproduzione di molti organismi (in particolare invertebrati) che sono alla base della catena trofica per molte specie avifaunistiche e mammiferi.



Esempi di necromassa legnosa, a terra e in piedi, di diverse dimensioni in un contesto marginale boschivo.

Manutenzione dei fossi di drenaggio inerbiti con funzione di intercettazione del ruscellamento superficiale in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi.

18. CONCLUSIONI

Nel presente studio di d'incidenza sono state considerate nel dettaglio le emergenze ambientali che hanno portato all'individuazione della ZSC “Fiumi Volturno e Calore Beneventano” Codice identificativo IT8010027:

“habitat di interesse comunitario”

“specie faunistiche di interesse conservazionistico” riportate nella scheda “Formulario Standard” aggiornato all'anno 2013, giungendo alle seguenti conclusioni.

Il tipo di intervento risulta rispettoso della fauna esistente in quanto non altera significativamente lo stato dei luoghi ed inoltre, anche le fasi di cantiere e di dismissione sono di durata limitata nel tempo e condotte in modo da non arrecare disturbo alcuno.

Gli eventuali effetti che possono prodursi, opportunamente valutati sia in rapporto agli obiettivi di conservazione delle specie individuate nel formulario standard della ZSC, sia in rapporto alle misure da adottare in fase progettuale, permettono di esprimere un giudizio positivo di merito relativo alla Studio di incidenza circa la significatività degli impatti.

Non c'è una perdita significativa di habitat. Dalle ortofoto e da sopralluoghi fatti sul posto, si evince che l'area d'intervento, pur ricadendo vicino ad una zona sottoposta a conservazione, si inserisce in un'area agricola con uso intensivo del suolo.

Rispetto agli elementi vulnerabili del sito: l'impianto proposto non presenta effetti dannosi nei confronti delle matrici ambientali in quanto non ricade al suo interno e si trova a distanze significative dallo stesso.

Il tipo di intervento risulta rispettoso della fauna esistente in quanto non altera lo stato dei luoghi anche in relazione al fatto che i lavori avranno una durata limitata nel tempo.

Con riferimento agli habitat: non esiste riduzione dell'area dell'habitat in quanto la struttura si trova, nel punto più vicino, a circa 1200 mt dal limite/confine della perimetrazione della ZSC e di conseguenza non potrà apportare rischi di frantumazione dell'area protetta. Anzi con la fascia perimetrale di essenze vegetali autoctone e con la rinaturalizzazione spontanea del suolo sottostante all'impianto contribuirà ad un sensibile aumento della complessità vegetazionale che apporterà benefici anche per la fauna.

Di conseguenza, per la fauna più in generale, non esistono possibili problemi riconducibili a perdita di esemplari, in particolar modo uccelli, direttamente dovuti all'impianto o connessi alla sottrazione di suolo/habitat.

Il presente studio di Valutazione di incidenza ambientale appropriata ha consentito di evidenziare che le opere e gli interventi che sono previsti nella realizzazione dell'impianto fotovoltaico non determinano alcun significativo effetto negativo sull'habitat e sulle specie floro-faunistiche del sito rete Natura2000.

Quindi non si evidenziano effetti significativi e negativi che possano alterare l'integrità della ZSC

Pertanto, concludendo la fase di screening e in base alle considerazioni emerse è possibile concludere che il progetto non produce effetti significativi sul sito ZSC IT8010027 "Fiumi Volturno e Calore Beneventano", per cui si ritiene di non procedere con la fase successiva: valutazione appropriata.