



Regione Puglia
Città Metropolitana di Bari
Comune di Gravina in Puglia



Progetto per la realizzazione di un **impianto agrivoltaico** della potenza massima installata pari a 39,195 MWp, potenza di immissione pari a 33,5 MW denominato "Macinale" con relative opere di connessione alla RTN nel Comune di Gravina in Puglia (BA)

Titolo:

OK6NK25_RELAZIONEDESCRITTIVA
RELAZIONE DESCRITTIVA/GENERALE DEL PROGETTO DEFINITIVO

Numero documento:

Commissa						Fase	Tipo doc.	Prog. doc.				Rev.	
2	3	4	3	0	3	D	R	0	1	1	0	0	0

Proponente:

ALERIONSERVIZITECNICIE SVILUPPO

Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo S.r.l.

Via Renato Fucini 4
20122 – Milano (MI)

PROGETTO DEFINITIVO

Progettazione:



PROGETTO ENERGIA S.R.L.

Via Cardito, 202 | 83031 | Ariano Irpino (AV)
Tel. +39 0825 891313
www.progettoenergia.biz | info@progettoenergia.biz



SERVIZI DI INGEGNERIA INTEGRATI
INTEGRATED ENGINEERING SERVICES

Progettista:

Ing. Massimo Lo Russo



Sul presente documento sussiste il DIRITTO di PROPRIETA'. Qualsiasi utilizzo non preventivamente autorizzato sarà perseguito ai sensi della normativa vigente

REVISIONI	N.	Data	Descrizione revisione	Redatto	Controllato	Approvato
	00	19.05.2023	EMISSIONE PER AUTORIZZAZIONE	C.ELIA	D. LO RUSSO	M. LO RUSSO

INDICE

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	4
1.1. DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE	4
1.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO	4
1.2.1. Ubicazione dell'opera (impianto, opere connesse ad infrastrutture indispensabili), elenco dei comuni interessati, estensione complessiva dell'impianto, potenza complessiva dell'impianto	4
1.2.2. Dati di progetto (descrizione delle caratteristiche e potenzialità della fonte utilizzata, in relazione al sito specifico)	6
1.2.3. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRI-VOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO	11
1.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO	12
1.3.1. Normativa di riferimento nazionale e regionale	12
1.3.2. Normativa tecnica di riferimento	13
2. DESCRIZIONE DEL CONTESTO	14
2.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO	14
2.1.1. Ubicazione rispetto alle linee Guida per l'Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili ed alla L.R. n.54 del 30/12/2015	15
2.1.1.1. Verifica di compatibilità del progetto	16
2.1.2. Descrizione del contesto ambientale	18
2.1.3. Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti	18
2.1.4. Descrizione delle viabilità di accesso all'area	19
2.2. ELENCO DEI VINCOLI DI NATURA AMBIENTALE, DI TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO ARTISTICO	19
2.2.1. Bellezze Individuate e Bellezze d'Insieme	20
2.2.2. Vincoli Ope Legis	20
2.2.3. Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali	20
2.2.4. Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette	21
2.2.5. Verifica di compatibilità del Progetto	23
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	27
3.1. INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI DIMENSIONALI E STRUTTURALI COMPLETI DI DESCRIZIONE DEL RAPPORTO DELL'INTERVENTO (IMPIANTO, OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI) CON L'AREA CIRCOSTANTE	27
4. MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRODOTTA	35
5. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI	35
5.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA: PER OGNI SOTTOSERVIZIO INTERFERENTE DOVRANNO ESSERE REDATTI DEGLI SPECIFICI PROGETTI DI RISOLUZIONE DELL'INTERFERENZA STESSA	36
6. PRIMI ELEMENTI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO	36
7. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE	36
7.1. LIVELLAMENTI	38
7.2. SCOLO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E VIABILITÀ INTERNA	38
7.3. RECINZIONI	39
7.4. CAVIDOTTI	39
8. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO	40
8.1. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO	40

8.2.	SINTESI DI FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO.....	40
8.3.	CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITE UTILE DELL'IMPIANTO	41

1. DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

La seguente Relazione Descrittiva è relativa al progetto di un Impianto Agrivoltaico, denominato "Macinale", da realizzarsi nel comune di Gravina in Puglia (BA), collegato alla Rete Elettrica Nazionale mediante connessione su uno stallo a 150 kV in antenna alla nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV ubicata a Gravina in Puglia (BA).

L'impianto fotovoltaico in oggetto nel seguito è definito "**Progetto**". In particolare, con il termine "Progetto" si fa riferimento all'insieme di: Impianto Fotovoltaico, cavidotto M.T., Stazione Elettrica di Utenza, Impianto d'Utenza per la Connessione ed Impianto di Rete per la Connessione.

Il Progetto è classificabile, secondo le indicazioni dell'Allegato 2 del Regolamento Regionale n.24/2010, come F.7: impianto fotovoltaico con moduli ubicati al suolo con potenza superiore a 200 kW.

1.1. DATI GENERALI IDENTIFICATIVI DELLA SOCIETÀ PROPONENTE

La società proponente è **Alerion Servizi Tecnici e Sviluppo S.r.l. del gruppo Alerion Clean Power**, con sede legale a Milano (MI), in Via Renato Fucini 4.

Alerion Clean Power è un gruppo industriale elettrico quotato alla Borsa di Milano, specializzato nel settore della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili ed in particolare nel settore eolico e solare.

Alerion Clean Power è una delle principali realtà industriali indipendenti in Italia che si concentra in maniera esclusiva sulla produzione di energie "verdi", operante anche in altri paesi europei, quali Spagna, Regno Unito, Romania e Bulgaria.

1.2. DATI GENERALI DEL PROGETTO

1.2.1. Ubicazione dell'opera (impianto, opere connesse ad infrastrutture indispensabili), elenco dei comuni interessati, estensione complessiva dell'impianto, potenza complessiva dell'impianto

L'intervento consiste nella realizzazione di un Impianto Agrivoltaico, denominato "Macinale", in località "Piano S. Felice" nel comune di Gravina in Puglia (BA), e del relativo cavidotto M.T. di collegamento alla Stazione Elettrica di Utenza, connessa in A.T. 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV ubicata nello stesso comune. L'Impianto Agrivoltaico ha potenza di 39.195,00 kWp (tenuto conto del rapporto di connessione DC / AC = 1,17 e della potenza di connessione pari 33.500,00 kWp).

Il Progetto è così composto:

- Impianto Fotovoltaico:
 - 58.500 pannelli fotovoltaici (da 670 Wp, disposti su una fila con orientamento Est-Ovest);
 - 1.950 stringhe composte da 30 moduli;
 - distanza tra gli assi delle file di pannelli: 5 m;
 - 12 Cabine di Trasformazione;
 - 1 Cabina di Impianto.
- Cavidotto M.T.;
- Stazione Elettrica di Utenza;
- Impianto di Utenza per la Connessione (elettrodotto A.T.);
- Impianto di Rete per la Connessione (stallo A.T.).

La figura 1 riporta uno stralcio della corografia di inquadramento.

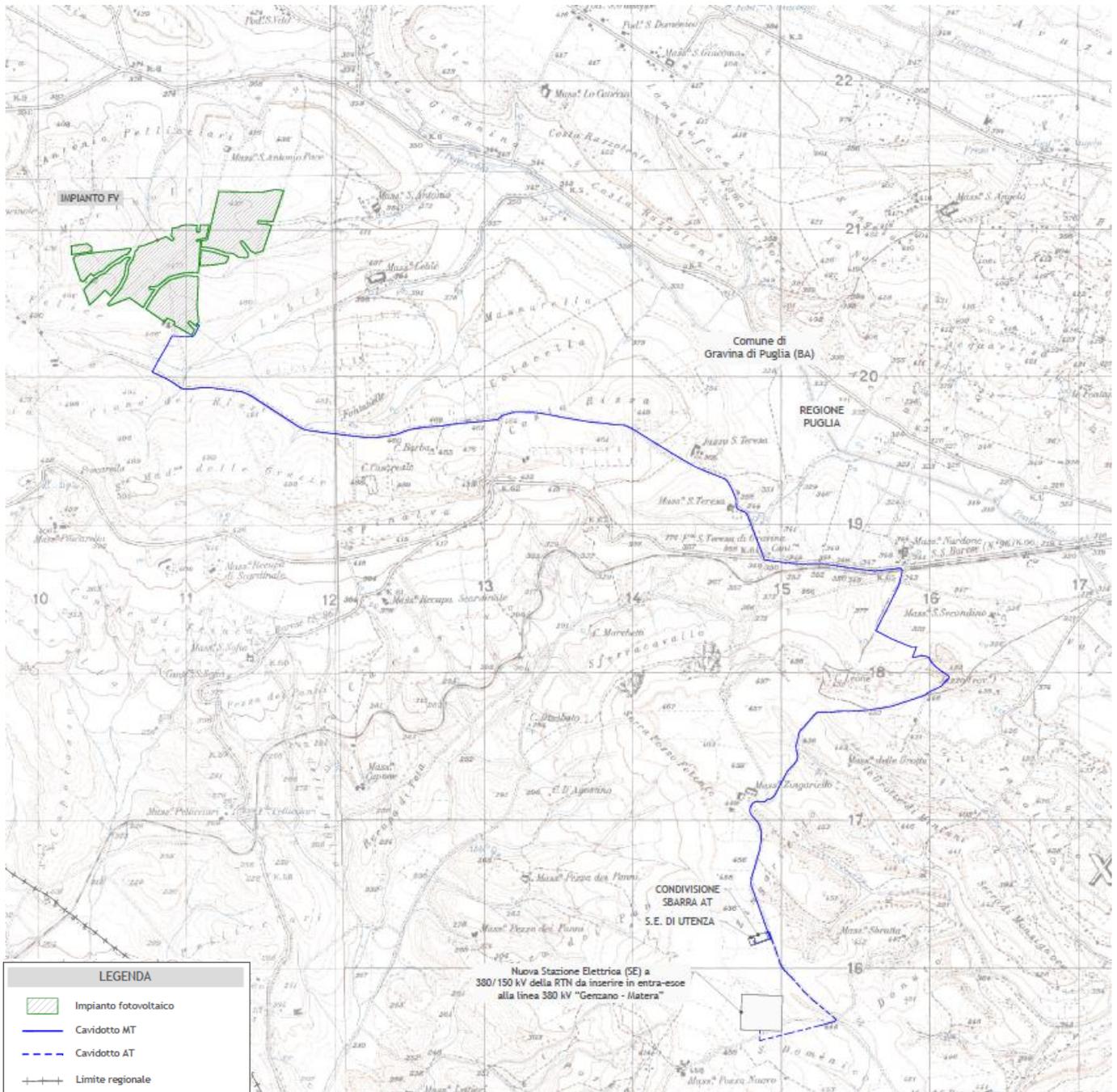


Figura 1 - Corografia di inquadramento, non in scala

Al Parco Fotovoltaico si accede tramite viabilità comunale (strada Contrada S. Felice), alla Stazione Elettrica d'Utenza invece tramite una strada provinciale (SP193).

Di seguito si riportano i dati relativi all'ubicazione ed alle caratteristiche climatiche dell'area interessata dall'impianto in oggetto (tabelle 2-3).

- Parco Fotovoltaico

Latitudine	40°49'42.00"N
Longitudine	16°18'55.88"E
Altitudine [m]	464 m s.l.m.

Zona Climatica	D
Gradi Giorno	1.746

Tabella 1 - Caratteristiche climatico – territoriali del Parco Fotovoltaico

▪ Stazione Elettrica d'Utenza

Latitudine	40°47'13.12"N
Longitudine	16°21'35.75"E
Altitudine [m]	453 m s.l.m.
Zona Climatica	D
Gradi Giorno	1.746

Tabella 2 - Caratteristiche climatico – territoriali della Stazione Elettrica d'Utenza

Per quanto riguarda l'inquadramento catastale, si evince quanto segue.

L'impianto fotovoltaico, il cavidotto M.T., la Stazione Elettrica di Utenza, l'Impianto di Utenza per la Connessione e l'Impianto di Rete per la Connessione risultano ubicati nel comune di Gravina in Puglia (BA), su strade comunali, provinciali e statali e sulle seguenti particelle catastali:

Comune di Gravina di Puglia (BA) : Foglio 71, Particelle: 682-345-274-617-623; Foglio 72, Particelle : 120-121-146-510-145-140-150-139-493-117-144-491-499-358-360-70-67-391-66-69-68-65-361; Foglio 93, Particelle: 284-285; Foglio 94, Particelle: 125-126-127-748-726-727-749-798-742-743-137-752-753-138-763-131-699-140-718-719-141-776-221-143 222-751-211-212-792-712-597-433-715-434-389-391-109-388-419-423-469-111-110-425-115-426-61-614-616-617-716-716-20-171-36-186-187-37-188-193-192-191-26-166-101-100-99-53; Foglio 113, Particelle: 341-248-249-250-252-247-117; Foglio 112, Particelle 28-30-71-69; Foglio 111, Particelle: 234-238-25; Foglio 138, Particella: 28.

1.2.2. Dati di progetto (descrizione delle caratteristiche e potenzialità della fonte utilizzata, in relazione al sito specifico)

Moltiplicando il numero di pannelli per la potenza erogabile dal singolo si ottiene la **massima potenza installabile presunta**:

$$58.500 * 0,670 = 39.195 \text{ kWp}$$

I moduli fotovoltaici verranno fissati su delle strutture in tubolari metallici opportunamente dimensionate e fissate in modo da sostenere il peso proprio dei pannelli fotovoltaici e resistere alla spinta ribaltante del vento.

Nello specifico, il **modulo fotovoltaico** da **670 W**, per il quale si prevede una connessione (in corrente continua a bassa tensione) in stringhe da 30 e 15 elementi in maniera da ottenere una tensione massima di stringa pari a 1.383 V.

Per tali stringhe si prevede, a valle, il collegamento agli **inverter** (deputati alla conversione della corrente in continua in alternata).

A valle degli inverter, è previsto lo **stadio di trasformazione** che eleverà la tensione da Bassa a Media.

I trasformatori verranno alloggiati nelle cosiddette **Cabine di Trasformazione (CT)**, gli inverter in corrispondenza delle strutture. Nelle stesse cabine elettriche sono previsti i relativi interruttori magnetotermici sia lato B.T. che M.T.

Le linee M.T. provenienti dalle Cabine di Trasformazione saranno indirizzate alla **Cabina di Impianto (CI)** destinata alla connessione dell'impianto alla Stazione Elettrica di Utenza. L'Impianto di Utenza per la Connessione avverrà tramite elettrodotto interrato A.T. che collegherà la Stazione Elettrica di Utenza all'impianto di rete per la connessione (stallo A.T.) in antenna sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV ubicata a Gravina in Puglia (BA).

In figura 2, si riporta la planimetria dell'Impianto Agrivoltaico.

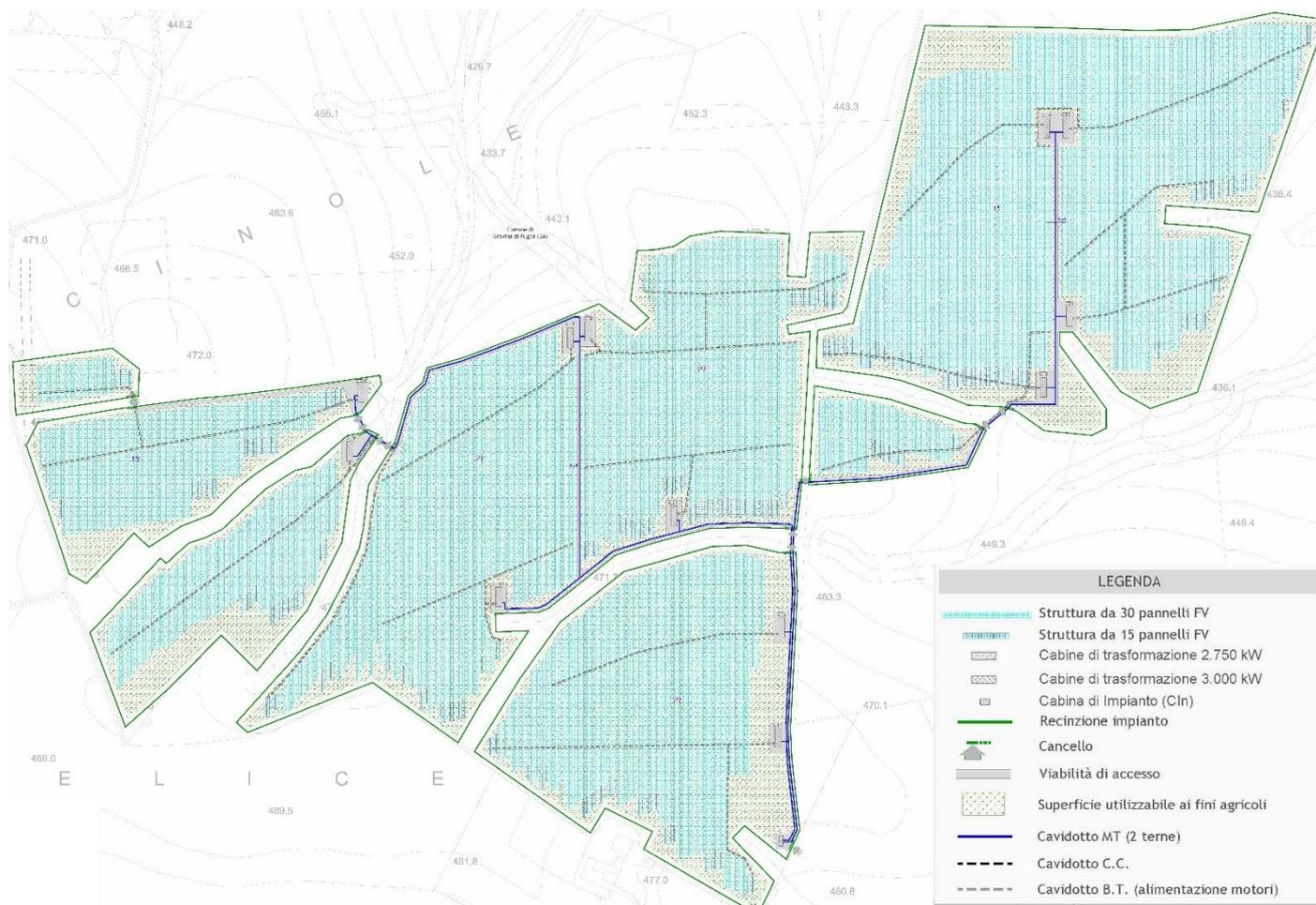


Figura 2 - Planimetria dell'Impianto Agrivoltaico, non in scala

La soluzione dell'“agro – voltaico”

La soluzione progettuale che si propone nel seguito nasce per meglio inserire il Progetto nel contesto ambientale e per ridurre il consumo di suolo agricolo.

L'agro-voltaico è infatti un sistema di produzione **energetica sostenibile** che permette la generazione di energia pulita continuando a coltivare i terreni, nelle porzioni lasciate libere tra le file dei moduli fotovoltaici.

Tale nuovo approccio consentirebbe di vedere l'impianto fotovoltaico non più come mero strumento di reddito per la produzione di energia ma come l'integrazione della produzione di energia da fonte rinnovabile con le pratiche agro-zootecniche.

Va subito evidenziato che, in questa soluzione, la componente principale è quella energetica, mentre quella agricola ne rappresenta la parte secondaria, intesa come complementare alla presenza delle strutture/pannelli ; per cui la coltivazione agricola sviluppabile potrà essere solamente quella che non interferisce con il buon funzionamento dell'impianto fotovoltaico (non si potranno utilizzare specie arboree che si sviluppino più alte di circa 2,3-2,5 m , né che ingombrino troppo in larghezza), né si potrà pretendere che la resa produttiva sia quella di un campo "solo agricolo".

Il fotovoltaico avrà un ruolo cruciale nel futuro processo di decarbonizzazione e incremento delle fonti rinnovabili (FER) al 2030. In particolare, secondo il **Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)**, l'Italia dovrà raggiungere il 30% di energia da fonti rinnovabili sui consumi finali lordi, target che per il solo settore elettrico si tradurrebbe in un valore pari ad oltre il 55% di fonti rinnovabili rispetto ai consumi di energia elettrica previsti. Per garantire tale risultato, il Piano prevede un incremento della capacità rinnovabile pari a 40 GW, di cui 30 GW costituita da nuovi impianti fotovoltaici.

Tali target verranno rivisti al rialzo, alla luce degli obiettivi climatici previsti dal recente Green Deal europeo, che mira a fare dell'Europa il primo continente al mondo a impatto climatico zero entro il 2050. Per raggiungere questo traguardo si sono impegnati a ridurre le emissioni di almeno il 55% entro il 2030 (invece dell'attuale 40%) rispetto ai livelli del 1990. Queste novità richiederanno un maggiore impegno nello sviluppo delle energie rinnovabili.

Se si valuta l'impatto che il fotovoltaico avrebbe se nei prossimi dieci anni (da qui al 2030) fosse interamente costruito su terreni agricoli (ipotesi del tutto fantasiosa), si dovrebbe concludere che il problema "non esiste".

Guardando i numeri:

- sulla base dei dati Istat circa 125mila ha di terreno agricolo sono abbandonati ogni anno in Italia;
- se si costruissero i circa 30/35 GW di fotovoltaico nuovo come previsto dal Pniec al 2030, occorrerebbero circa 50mila ha, meno della metà dell'abbandono annuale dall'agricoltura.

Questo, però non permette di affermare che il problema "non esiste" perché, anche senza espliciti divieti, tutte le amministrazioni locali italiane e le grandi organizzazioni agricole hanno un atteggiamento di "assoluta prudenza" o di sostanziale opposizione a concedere l'autorizzazione alla costruzione di impianti fotovoltaici su tali terreni.

Si tratta di una percezione generalizzata che trasforma il conflitto virtuale in problema reale che si traduce, come minimo, in un forte rallentamento dello sviluppo del fotovoltaico.

È stato invece dimostrato che i sistemi "agro-fotovoltaico" (AFV) migliorano l'uso del suolo, l'efficienza nell'uso dell'acqua e delle colture (Dinesh, H.; Pearce, J.).

Sono sempre più diffusi, quindi, i **progetti sperimentali** che puntano a far convivere fotovoltaico e agricoltura, con reciproci vantaggi in termini di produzione energetica, tutela ambientale, conservazione della biodiversità, mantenimento dei suoli.

La produzione integrata di energia rinnovabile e sostenibile con le coltivazioni o gli allevamenti zootecnici permette di ottenere:

- ottimizzazione della produzione, sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo;
- alta redditività e incremento dell'occupazione;
- produzione altamente efficiente di energia rinnovabile (nuove tecnologie e soluzioni);
- integrazione con l'ambiente;
- bassi costi energetici per gli utenti finali privati e industriali.

Ad esempio, sappiamo che in genere con il costante aumento delle temperature, tipico di alcune aree secche, peraltro in costante aumento, i pannelli FV perdono in rendimento e le colture richiedono sempre di più acqua.

La copertura totale o parziale di una coltura con pannelli fotovoltaici determina una modificazione della radiazione diretta a disposizione delle colture (Marrou et al., 2013a) ed è da considerare che, un'opportuna regolazione della pendenza dei pannelli durante la stagione colturale, potrebbe garantire l'ottimizzazione della coesistenza del pannello solare sopra la coltura agraria (Dupraz et al., 2011). La copertura fotovoltaica potrebbe infatti proteggere le colture da fenomeni climatici avversi (grandine, gelo, forti piogge) e, nei periodi di maggiore radiazione, una protezione data dal pannello può anche ridurre il verificarsi dello stress idrico, per la riduzione della evapo-traspirazione delle colture.

Ragionando su queste problematiche, un professore associato dell'Università dell'Arizona, Greg Barron-Gafford, ha dimostrato infatti che la combinazione di questi due sistemi può dare un vantaggio reciproco, realizzando colture all'ombra di moduli solari.

"In un sistema agro-fotovoltaico – afferma Barron-Gafford – l'ambiente sotto i pannelli è molto più fresco in estate e rimane più caldo in inverno. Questo non solo riduce i tassi di evaporazione delle acque di irrigazione in estate, ma significa anche che le piante subiscono meno stress".

Inoltre, considerato che negli ultimi decenni, l'agricoltore, sotto la pressione della variabilità dei prezzi dei prodotti, dei costi dei mezzi tecnici e delle politiche agricole comunitarie, ha subito una forte perdita della possibilità di scelta delle colture da inserire negli avvicendamenti colturali, il reddito aggiuntivo derivante dal fotovoltaico potrebbe consentire di riconquistare la propria libertà di scelta, così da aumentare la compatibilità con il territorio e la sostenibilità ambientale. Ciò potrebbe anche essere accompagnato da un ritorno, in alcuni territori, di colture tradizionali, ormai quasi del tutto scomparse.

La maggior parte dei sistemi che combinano la produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e quella di colture agricole per uso alimentare consiste in applicazioni in serra o serre fotovoltaiche, largamente diffuse nei paesi del Mediterraneo ed in Cina.

Nel caso specifico, il metodo "agro-voltaico" consiste nel coltivare le strisce di terreno comprese tra le file dei pannelli fotovoltaici disposti ad un'ideale altezza da terra.

A seconda della tipologia di impianto (con coltivazione sotto i pannelli o tra le serie di pannelli) l'altezza dei pannelli dal suolo o la distanza tra le file rappresentano elementi chiave che possono determinare la compatibilità con la produzione agricola.

In base al sistema di coltivazione, si devono realizzare le file sul terreno tenendo in considerazione la presenza dei pannelli fotovoltaici e la loro tipologia. Nel caso di pannelli fissi bisogna considerare la loro inclinazione che causa un aumento o meno dell'area ombreggiata posteriormente al pannello determinando la distanza tra due file di pannelli fotovoltaici.

La loro inclinazione è legata alla direzione dei raggi solari e quindi alla latitudine del luogo di installazione. Se sono pannelli bifacciali, ad esempio, bisogna sfruttare anche la quota parte di radiazione riflessa dal terreno. Ciò significa che la scelta delle piante e della tipologia di pannelli fotovoltaici sono legate per poter sfruttare al meglio la luce (albedo) e la superficie disponibile.

Definita la distanza tra le file dei pannelli installabili sul terreno nella direzione ottimale e privi di ombreggiamento si ottiene la superficie disponibile e sfruttabile a livello agricolo.

Colture a sviluppo primaverile-estivo con moderate esigenze di radiazione sono quelle che meglio si adattano alla coltivazione sotto una parziale copertura fotovoltaica.

Compatibilità e coesistenza tra impianto fotovoltaico e attività di coltivazione

Dalla Relazione tecnica del progetto si evince che l'impianto sarà dotato di strutture ad inseguimento monoassiale con movimentazione +/- 60°. La disposizione delle strutture in pianta è tale che:

- distanza tra gli assi delle strutture: **5,00 m**.

Lo spazio libero minimo tra due file di pannelli oscilla all'incirca tra 2,60 m a metà giornata e 3,80 m nelle fasi successive al sorgere del sole ed in quelle precedenti al tramonto.

Considerato, pertanto, che lo spazio libero minimo rimanente tra una fila di pannelli fotovoltaici e l'altra è di circa 2,60 m, è stata ipotizzata la possibilità di coltivare in futuro, da parte di un'azienda agricola del luogo, le strisce di terreno che non saranno occupate dai pannelli fotovoltaici con le colture già praticate nell'area in esame. Tali strisce di terreno, ben si prestano ad ospitare colture agrarie al duplice scopo di:

- incrementare il reddito, seppure in maniera non preponderante, derivante dalla gestione del campo;

- rendere meno impattante, dal punto di vista agricolo, la realizzazione dell'impianto di produzione energetica.

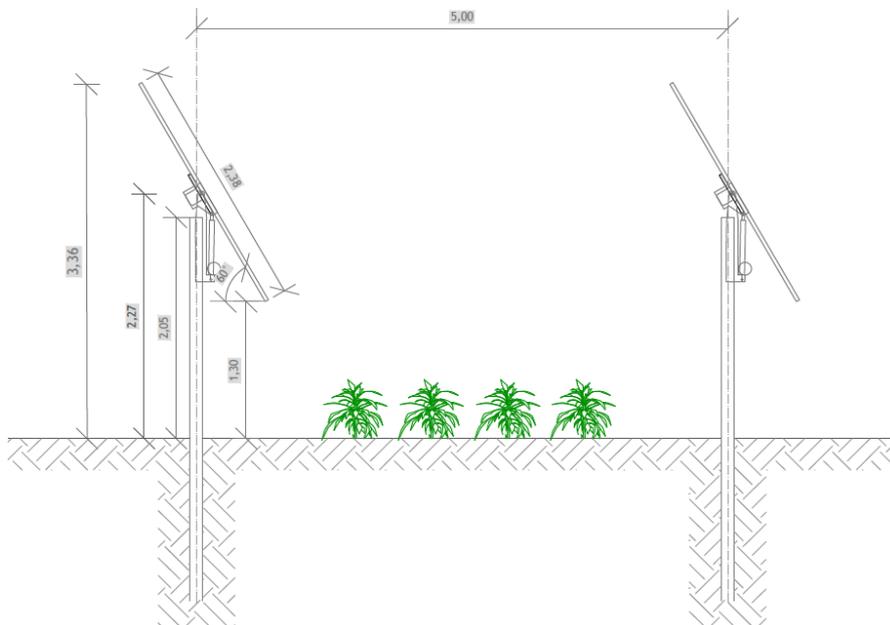


Figura 3 – Tipico strutture

Nella tabella 2 è esplicitata la consistenza delle superfici interessate dall'impianto fotovoltaico e delle superfici destinate alle attività di coltivazione.

Foglio	Particella	Superficie [ha]	Superficie totale del sistema agri-voltaico (S tot)	Superficie totale di ingombro impianto FV (Spv)	Superficie viabilità	Superficie totale agricola al netto della viabilità
71	274	2,80	80,18	18,90	1,72	59,55
	345	2,26				
	617	4,13				
	623	7,31				
	682	4,49				
72	117	0,35				
	120	6,50				
	121	4,17				
	139	3,08				
	140	5,21				
	144	3,49				
	145	5,21				
	146	2,33				
	150	3,08				
	491	3,05				
493	6,08					
	510	16,64				

Tabella 3 – Consistenza delle superfici caratterizzanti il sistema agri-voltaico

Le coltivazioni proposte sono di due tipologie:

- Ortaggi;
- Oliveto.

Per la prima tipologia la società ha pensato, quindi, di implementare i sistemi orticoli, a compensazione dell'occupazione areale di suolo.

Per l'esattezza si sono scelti ortaggi caratterizzanti l'area in esame andando a trovare alcune peculiarità che oggi vengono coltivate nel territorio di Gravina di Puglia, ma che rivestono solamente una piccola nicchia e che tendono con il tempo a scomparire.

Stiamo parlando di alcune varietà di peperoni, scoperti nel 2016 dal team dell'Istituto di Bioscienze e Biorisorse (IBBR) del CNR, alla ricerca di germoplasma in questo territorio pugliese. Le varietà tradizionali di peperone che si andranno a coltivare e che sono molto apprezzate al livello locale, sono tre:

1. Papecchia di Gravina,
2. Cornetto di Gravina,
3. Diavolicchi di Gravina.

La seconda tipologia, invece, prevista nell'area di confine all'Impianto, chiamata la "cortina" è una delle varietà di oliva pugliesi più antiche e longeve. L'olio extra vergine della coratina è richiestissimo, ma anche la pianta si adatta in maniera agevole a vari tipi di terreno, anche a quelli più calcarei. Per questo l'ulivo coratino è una varietà molto resistente ed è particolarmente indicata nelle coltivazioni biologiche senza uso di sostanze chimiche.

L'olivicoltura superintensiva si configura come un metodo vantaggioso dal punto di vista economico ma che non compromette l'eccellente qualità del prodotto finale, anzi è stato ampiamente dimostrato che l'olivicoltura ad alta densità non peggiora la qualità degli oli ma la esalta.

Concludendo si può certamente affermare che l'impianto proposto non andrà a determinare significati cambiamenti dal punto di vista della qualità agricola con un'occupazione esigua, rispetto ai terreni coltivati, di colture cerealicole e l'esclusione sia diretta che indiretta delle cultivar di pregio. Inoltre è da ricordare che più del 90% dei terreni occupati saranno destinati ad uso agricolo con la produzione di olio da cultivar locali.

Per ulteriori approfondimenti riguardo le indicazioni sulla tecnica e ciclo culturale delle tipologie culturali sopra evidenziate, e specie di pregio nel territorio circostante si rimanda ai seguenti documenti:

OK6NK25_RelazionePedoAgronomica,

OK6NK25_RelazioneEssenze,

OK6NK25_RelazionePaesaggioAgrario.

1.2.3. CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRI-VOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa.

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

All'interno delle "Linee guida in materia di impianti agri-voltaici", prodotto nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal Ministero della Transizione Ecologica e composto da CREA, GSE, ENEA e RSE, si ritiene che:

- Il rispetto dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agri-voltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2.

In generale:

REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale.

REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nel documento "OK6NK25_DocumentazioneSpecialistica_05", a cui si rimanda per approfondimenti, si è verificato che l'intervento proposto rispetti i requisiti necessari per definire l'impianto in oggetto "agri-voltaico", ovvero:

- A.1 Superficie minima per l'attività agricola,
- A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR),
- B.1 continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento,
- B.2 Producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa,
- D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.

Sulla base dei risultati riscontrati a seguito delle valutazioni condotte nel corso del suddetto documento si può concludere che l'impianto fotovoltaico in esame rispetta i requisiti richiesti, per cui può essere definito impianto "agri-voltaico".

1.3. INQUADRAMENTO NORMATIVO, PROGRAMMATICO E AUTORIZZATIVO

1.3.1. Normativa di riferimento nazionale e regionale

Il presente progetto è stato elaborato sulla base della normativa europea, nazionale e regionale vigente con particolare riferimento a quella della Regione Puglia. Si è tenuto conto, in primis, del PEAR (Piano Energetico Ambientale Regionale) della Regione Puglia. Nello specifico, la base giuridica del presente progetto poggia sulla normativa come di seguito specificato.

Normativa Nazionale:

1. D.lgs. n. 387/2003, art.12, attuativo della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità;
2. D.M del 10 settembre 2010 "Linee guida nazionali per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili";
3. D.lgs. n. 152/2006, recante norme in materia ambientale (c.d. Codice dell'ambiente);
4. Decreto legislativo 6 luglio 2017, n. 104, "Attuazione della direttiva 2014/52/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014, che modifica la direttiva 2011/92/UE, concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati".

Normativa Regionale:

1. L.R. 11/2001 e ss.mm.ii. che disciplina la valutazione di impatto ambientale;
2. P.E.A.R., Piano Energetico Ambientale Regionale, adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08/06/07, che contiene indirizzi e obiettivi strategici in campo energetico in un orizzonte temporale di dieci anni;
3. Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, approvata con D.G.R. 3029 del 30/12/2010;
4. Determina Dirigenziale Area Politiche per lo sviluppo economico, lavoro e innovazione, n. 1 del 03-01-2011, "Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003 - DGR n. 3029 del 30.12.2010 - e delle "Istruzioni tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica" e delle "Linee Guida Procedura Telematica";

5. R.R. 24/2010 Regolamento attuativo del Decreto del Ministero del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili", recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della regione Puglia;
6. Deliberazione della Giunta regionale 23 ottobre 2012, n. 2122, recante "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale";
7. Determinazione del dirigente servizio ecologia 6 giugno 2014, n. 162 "D.G.R. n. 2122 del 23/10/2012-Indirizzi applicativi per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale. Regolamentazione degli aspetti tecnici e di dettaglio.

1.3.2. Normativa tecnica di riferimento

Per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni:

- D.Lgs 81/2008 e smi "Testo Unico della Sicurezza";
- D.M. 37/08 Norme per la sicurezza degli impianti.

Per la progettazione e realizzazione degli impianti fotovoltaici:

- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17/01/2018 (G.U. 20/02/2018 n. 42 - Suppl. Ord. n. 8) "Aggiornamento delle Norme tecniche per le Costruzioni";
- CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018;
- ENV 1993-1-3 – Eurocodice 2;
- Ministero delle Infrastrutture, D.M. 05/11/2001 n°6792 e s.m.i. – "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- Legge 186/68: Disposizione concernente la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 0-3: Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati per la legge n. 46/90;
- CEI 0-16: Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-1: Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 88-1: Parte 1: Prescrizioni di progettazione;
- CEI 88-4: Guida per l'approvvigionamento di apparecchiature destinate a centrali per la produzione dell'energia elettrica;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT);
- CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
- CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);

- CEI EN 60909-0 (CEI 11-25): Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata - Parte 0: Calcolo delle correnti;
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) Parte 3: Limiti Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classe 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparecchi per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 62271-200 (CEI 17-6): Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 kV a 52 kV;
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini;
- CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1): Principi generali;
- CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2): Valutazione del rischio;
- CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3): Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone;
- CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4): Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture.

I riferimenti di cui sopra possono non essere esaustivi. Ulteriori disposizioni di legge, norme e deliberazioni in materia, purché vigenti, anche se non espressamente richiamate, si considerano applicabili.

2. DESCRIZIONE DEL CONTESTO

2.1. DESCRIZIONE DEL SITO DI INTERVENTO

Nella figura che segue si riporta la planimetria dello stato di fatto, con individuazione dell'impianto fotovoltaico.



Figura 4 - Planimetria dello stato di fatto, con individuazione dell'impianto fotovoltaico



Figura 5 – Punti di vista fotografici

2.1.1. Ubicazione rispetto alle linee Guida per l’Autorizzazione degli Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili ed alla L.R. n.54 del 30/12/2015

Con DM dello Sviluppo economico del 10 settembre 2010 (G.U. 18 settembre 2010 n. 219) sono state approvate le “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”. All’Allegato 3 (paragrafo 17) vengono elencati i criteri per l’individuazione delle aree non idonee all’installazione di impianti che dovranno essere seguiti dalle Regioni al fine di identificare sul territorio di propria competenza le aree non idonee, tenendo anche di conto degli strumenti di pianificazione ambientale, territoriale e paesaggistica.

Con il Regolamento 30 dicembre 2010 n.24, l’Amministrazione Regionale ha attuato quanto disposto con Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, “Linee Guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”, recante l’individuazione di aree e siti non idonei all’installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.

L’individuazione della non idoneità dell’area è il risultato della ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell’ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l’insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione.

In particolare, il presente Regolamento Regionale è così strutturato:

- Allegato 1: contiene i principali riferimenti normativi, istitutivi e regolamentari che determinano l’inidoneità di specifiche aree all’installazione di determinate dimensioni e tipologie di impianti da fonti rinnovabili e le ragioni che evidenziano una elevata probabilità di esito negativo delle autorizzazioni.
- Allegato 2: contiene una classificazione delle diverse tipologie di impianti per fonte energetica rinnovabile, potenza e tipologia di connessione, elaborata sulla base della Tabella 1 delle Linee Guida nazionali, funzionale alla definizione dell’inidoneità delle aree a specifiche tipologie di impianti.
- Allegato 3: contiene l’elenco delle aree e siti dove non è consentita la localizzazione delle specifiche tipologie di impianti da

fonti energetiche rinnovabili.

In particolare, in relazione alle specifiche di cui all'art. 17 ed allegato 3 delle Linee Guida Nazionali, la Regione Puglia ha individuato le seguenti aree non idonee all'installazione di Impianti da Fonti Rinnovabili:

- Aree Naturali Protette Nazionali;
- Aree Naturali Protette Regionali;
- Zone Umide RAMSAR;
- Sito d'Importanza Comunitaria – SIC;
- Zona Protezione Speciale – ZPS;
- Important Birds Area – I.B.A.
- Altre aree ai fini della conservazione della biodiversità;
- Siti Unesco
- Beni Culturali + 100m (parte II D.Lgs 42/2004) (Vincolo L.1089/1939);
- Immobili ed Aree Dichiarati di Notevole Interesse Pubblico (art. 136 del D.Lgs 42/2004) (Vincolo L.1497/1939);
- Aree Tutelate per Legge (art. 142 D.Lgs. 42/2004):
 - Territori costieri fino a 300 m;
 - Laghi e territori contermini fino a 300 m;
 - Fiumi, torrenti e corsi d'acqua fino a 150 m;
 - Boschi + buffer 100 m;
 - Zone archeologiche + buffer di 100 m;
 - Tratturi + buffer di 100 m;
- Aree a Pericolosità Idraulica;
- Aree a Pericolosità Geomorfologica;
- Ambito A (PUTT)
- Ambito B (PUTT)
- Area Edificabile Urbana + buffer di 1km;
- Segnalazioni Carta dei Beni + buffer di 100m;
- Coni visuali;
- Grotte + buffer di 100 m;
- Lame e Gravine;
- Versanti;
- Aree Agricole interessate da Produzioni Agro-Alimentari di Qualità.

2.1.1.1. Verifica di compatibilità del progetto

La perimetrazione delle aree non idonee, ai sensi del Regolamento Attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, quando non specificatamente indicato, è visionabile sul sito: <http://www.sit.puglia.it/>.

Secondo le indicazioni dell'Allegato 2 "Classificazione delle tipologie di impianti ai fini dell'individuazione dell'idoneità" del Regolamento Regionale n. 24/2010, il Progetto viene classificato come F.7: impianto fotovoltaico con moduli ubicati al suolo con potenza superiore a 200 kW.

Si riporta di seguito lo stralcio relativo alle aree e siti non idonei con la sovrapposizione dell'intervento a farsi.

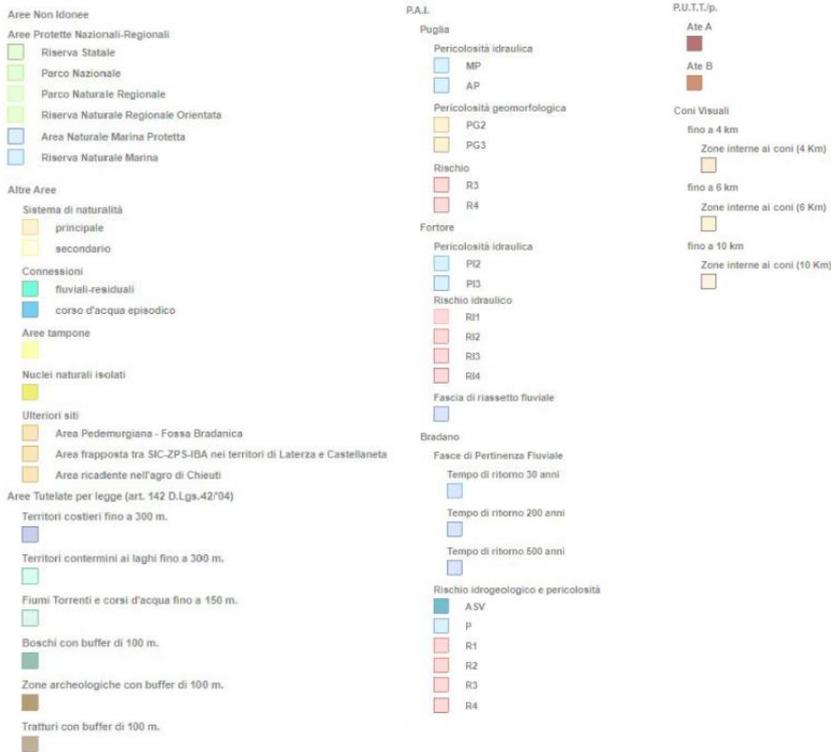
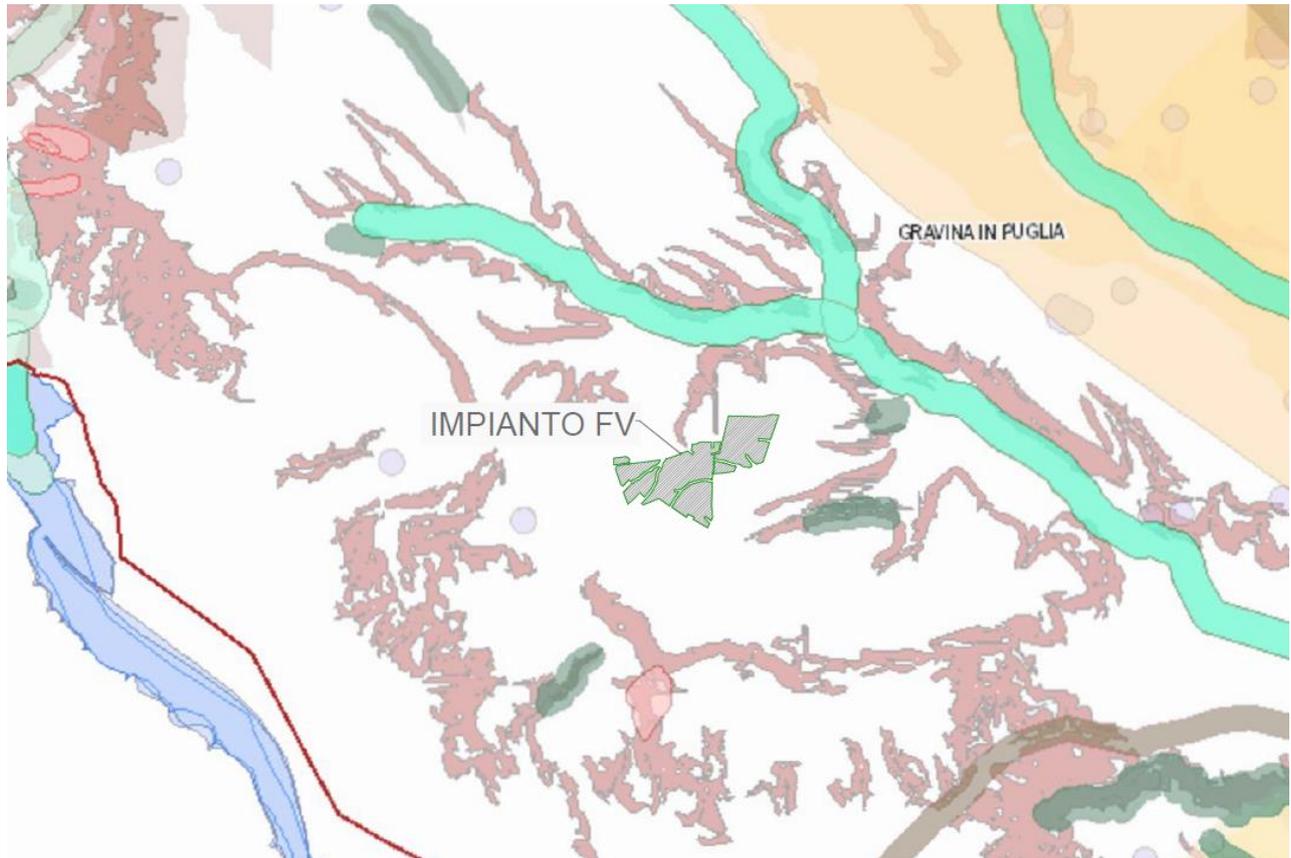


Figura 6 - Stralcio delle aree e siti non idonei con ubicazione del Progetto

Dalla cartografia sopra esposta si evince che l'Impianto Fotovoltaico risulta esterno ad aree e siti ritenuti non idonei all'installazione di impianti alimentati da fonti rinnovabili ai sensi del R.R. n. 24/2010.

2.1.2. Descrizione del contesto ambientale

Come riscontrabile dallo Studio di impatto ambientale, oltre ad una descrizione qualitativa della tipologia delle opere, delle ragioni per le quali esse sono necessarie, dei vincoli riguardanti l'ubicazione, delle alternative prese in esame, compresa l'alternativa zero, si è cercato di individuare in maniera quali-quantitativa la natura, l'entità e la tipologia dei potenziali impatti da queste generate sull'ambiente circostante inteso nella sua più ampia accezione. Per tutte le componenti ambientali considerate è stata effettuata una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, nella fase di cantiere, d'esercizio e di dismissione, con la descrizione delle misure previste per evitare, ridurre e se possibile compensare gli eventuali impatti negativi.

In particolare, si è osservato che l'intervento proposto risulta in linea con le linee guida dell'Unione Europea che prevedono:

- sviluppo delle fonti rinnovabili;
- aumento della sicurezza degli approvvigionamenti e diminuzione delle importazioni;
- integrazione dei mercati energetici;
- promozione dello sviluppo sostenibile, con riduzione delle emissioni di CO₂.

Inoltre dall'analisi degli impatti dell'opera emerge che:

- l'impianto fotovoltaico e le relative opere di connessione interessano ambiti di naturalità debole rappresentati da superfici agricole (seminativi semplici);
- l'effetto delle opere sugli habitat di specie vegetali e animali è stato considerato sempre basso-medio in quanto la realizzazione del Progetto non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri attualmente esistenti;
- la percezione visiva dai punti di riferimento considerati è non significativa (la quantificazione dell'impatto paesaggistico, per i punti d'osservazione considerati, conduce ad un valore basso);
- l'impatto acustico prodotto dal normale funzionamento dell'impianto fotovoltaico di progetto e dalla stazione elettrica d'utenza non è significativo, in quanto il progetto nella sua interezza non costituisce un elemento di disturbo rispetto alle quotidiane emissioni sonore del luogo;
- nell'area in esame non sussistono condizioni tali da lasciar presupporre la presenza di radiazioni elettromagnetiche al di fuori della norma. L'analisi degli impatti ha infatti concluso questi essere non significativi sulla popolazione;
- la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione, comportando creazione di lavoro, ha un effetto positivo sulla componente sociale.

Da un'attenta analisi di valutazione degli impatti si evince quanto, comunque già noto, sia sostenibile complessivamente l'intervento proposto e compatibile con l'area di progetto. Gli impianti fotovoltaici non costituiscono di per sé effetti impattanti e deleteri per l'ambiente nell'area di impianto, anzi, in linea di massima portano benessere, opportunità e occupazione. La presenza dell'impianto potrà diventare persino un'attrattiva turistica se potenziata con accorgimenti opportuni, come l'organizzazione di visite guidate per scolaresche o gruppi, ai quali si mostrerà l'importanza delle energie rinnovabili ai fini di uno sviluppo sostenibile.

In ogni caso, le mitigazioni effettuate per componente consentiranno di diminuire gli impatti, seppur minimi, nelle varie azioni in fase di cantiere, di esercizio e di dismissione, al fine di garantire la protezione delle componenti ambientali.

Si precisa che, qualora sia ritenuto necessario, in qualsiasi momento di vita dell'impianto, si potranno prevedere ulteriori interventi di mitigazione.

2.1.3. Descrizione delle reti infrastrutturali esistenti

L'Impianto Fotovoltaico sarà realizzato nel comprensorio comunale di Gravina in Puglia (BA), in località "Piano S. Felice", lungo la strada comunale Contrada S. Felice. Il cavidotto M.T. attraverserà il territorio di Gravina in Puglia, terminando in corrispondenza della Stazione Elettrica di Utenza ubicata nello stesso comune, lungo la strada provinciale SP193.

Si evidenzia che l'area di studio non è interessata da infrastrutture di particolare importanza: oltre alla suddetta viabilità comunale e provinciale, il cavidotto M.T. attraverserà la strada statale SS96.

2.1.4. Descrizione delle viabilità di accesso all'area

L'Impianto Fotovoltaico sarà ubicato nel comune di Gravina in Puglia (BA), così come il Cavidotto M.T., la Stazione Elettrica di Utenza e la Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV.

L'Impianto Fotovoltaico dista circa 6 km in linea d'aria in direzione Sud-Est dalla Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV di Gravina in Puglia e circa 9 km in direzione Est dal tessuto urbano denso del centro storico di Gravina in Puglia.

Al sito destinato ad ospitare l'Impianto Fotovoltaico si può accedere mediante la strada comunale Contrada S. Felice.

Per muoversi agevolmente all'interno dell'area ai fini delle manutenzioni e per raggiungere le Cabine di Trasformazione e la Cabina di Impianto verranno realizzate le strade interne strettamente necessarie a raggiungere in maniera agevole tutti i punti dell'impianto.

2.2. ELENCO DEI VINCOLI DI NATURA AMBIENTALE, DI TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO ARTISTICO

Vincoli ambientali e storico-culturali presenti nell'area di ubicazione del progetto

Nel presente Paragrafo sono analizzati i vincoli territoriali, paesaggistici e storico culturali presenti nel territorio, ricavati utilizzando le fonti informative precedentemente specificate. La tabella 3 riporta un inquadramento del regime vincolistico presente nell'area di studio, comprendente il sito del progetto.

Nome vincolo	Provvedimento Vigente	Note
BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI		
<i>Bellezze Individuate</i> (Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico)	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 136, comma 1, lettera a) e b) – (ex Legge 1497/39)</i>	<i>Beni Vincolati con Provvedimento Ministeriale o Regionale di Notevole Interesse Pubblico</i>
<i>Bellezze d'Insieme</i> (Immobili ed Aree di Notevole Interesse Pubblico)	<i>D.Lgs. 42/2004 e s.m.i, art. 136, comma 1, lettera c) e d) – (ex Legge 1497/39)</i>	
<i>Territori costieri</i> compresi in una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia anche per i terreni elevati sul mare	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 142, comma 1, lettera a) – (ex Legge 431/85)</i>	<i>Vincoli Opes Legis</i>
<i>Territori contermini ai laghi</i> compresi per una fascia della profondità di 300 m dalla linea di battigia	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 142, comma 1, lettera b) – (ex Legge 431/85)</i>	
<i>Fiumi Torrenti e Corsi d' Acqua</i> e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 m ciascuna	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 142, comma 1, lettera c) – (ex Legge 431/85)</i>	
<i>Montagne</i> per la parte eccedente 1.600 m sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 m sul livello del mare per la catena appenninica	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 142, comma 1, lettera d) – (ex Legge 431/85)</i>	
<i>I ghiacciai e i circhi glaciali</i>	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 142, comma 1, lettera e) – (ex Legge 431/85)</i>	
<i>Parchi e Riserve Nazionali o Regionali</i> nonché i territori di protezione esterna dei parchi	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 142, comma 1, lettera f) – (ex Legge 431/85)</i>	
<i>Territori coperti da Foreste e Boschi</i>	<i>D.Lgs. 42/2004 es.m.i, art. 142, comma 1, lettera g) – (ex Legge 431/85)</i>	

Nome vincolo	Provvedimento Vigente	Note
BENI PAESAGGISTICI AMBIENTALI		
Zone Umide	D.Lgs. 42/2004es.m.i, art. 142, comma 1, lettera i) – (ex Legge 431/85)	
Vulcani	D.Lgs. 42/2004es.m.i, art. 142, comma 1, lettera l) – (ex Legge 431/85)	
Zone di Interesse Archeologico	D.Lgs. 42/2004es.m.i, art. 142, comma 1, lettera m) – (ex Legge 431/85)	
BENI CULTURALI		
Beni Storico Architettonici	D.Lgs. 42/2004es.m.i. Art. 10 – (ex Legge 1089/39)	
Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali	D.Lgs. 42/2004es.m.i. Art. 10	
Aree Protette Zone SIC e ZPS	Direttiva habitat	

Tabella 4 - Vincoli Territoriali Paesaggistici e Storico Culturali

2.2.1. Bellezze Individuate e Bellezze d'Insieme

L'art. 136 del D.Lgs. 42/2004 e s.m.i (ex Legge 1497/39) stabilisce che sono sottoposte a tutela, con Provvedimento Ministeriale o Regionale, per il loro notevole interesse pubblico:

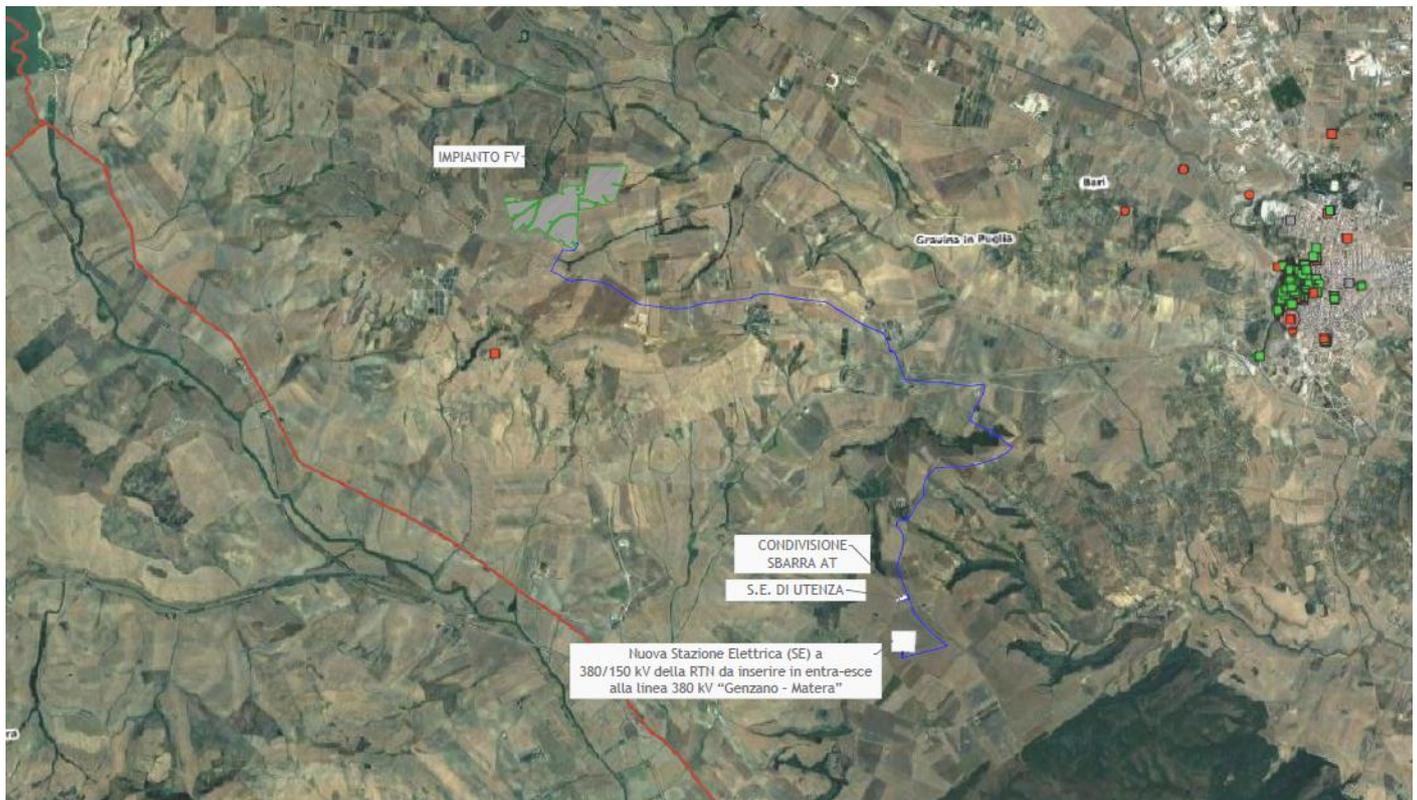
- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- Le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- Le bellezze panoramiche ed i punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

2.2.2. Vincoli Ope Legis

L'art. 142 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i. individua un elenco di beni sottoposti a tutela per il loro interesse paesaggistico (Ope Legis). Per un'analisi accurata della presenza di Beni Paesaggistici nell'area di progetto, si rimanda al Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, riportato nel proseguo.

2.2.3. Beni Storico Architettonici, Aree Archeologiche, Parchi Archeologici e Complessi Monumentali

Dal sito vincoliinretegeo.beniculturali.it, di cui si riporta uno stralcio cartografico, si evince che nell'area di intervento **non vi sono beni architettonici vincolati e aree archeologiche ai sensi dell'art. 10 del D. Lgs. 42/2004 e s.m.i.**

Figura 7 – Stralcio dal sito vincoliinretegeo.beniculturali.it con ubicazione del progetto

Tali beni risultano ubicati esterni ai siti interessati dagli interventi e pertanto non sono previste prescrizioni ostantive alla realizzazione del Progetto.

2.2.4. Aree Appartenenti alla Rete Natura 2000 e Aree Naturali Protette

Le aree appartenenti alla rete Natura 2000 (SIC e ZPS) e le aree naturali protette sono regolamentate da specifiche normative. La Rete Natura 2000 costituisce la più importante strategia d'intervento dell'Unione Europea per la salvaguardia degli habitat e delle specie di flora e fauna. Tale Rete è formata da un insieme di aree, che si distinguono come Siti d'Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS), individuate dagli Stati membri in base alla presenza di habitat e specie vegetali e animali d'interesse europeo.

I siti della Rete Natura 2000 sono regolamentati dalla Direttiva Europea 79/409/CEE (e successive modifiche), concernente la conservazione degli uccelli selvatici, e dalla Direttiva Europea 92/43/CEE (e successive modifiche), relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali della flora e della fauna selvatiche.

La Direttiva 79/409/CEE, la cosiddetta Direttiva "Uccelli" impone la designazione come ZPS dei territori più idonei alla conservazione delle specie presenti nell'allegato I e delle specie migratrici. La Direttiva non contiene tuttavia una descrizione di criteri omogenei per l'individuazione e designazione delle ZPS. Per colmare questa lacuna, la Commissione Europea ha incaricato l'ICBP (oggi BirdLife International) di mettere a punto uno strumento tecnico che permettesse la corretta applicazione della Direttiva.

Nacque così l'inventario delle aree IBA (Important Bird Area) che ha incluso le specie dell'allegato I della Direttiva "Uccelli" tra i criteri per la designazione delle aree.

Le IBA sono quindi dei luoghi che sono stati identificati in tutto il mondo, sulla base di criteri omogenei, dalle varie associazioni che fanno parte di BirdLife International. Ogni stato della Comunità Europea dovrà quindi proporre alla Commissione la perimetrazione di ZPS individuate sulla base delle aree IBA.

La direttiva 92/43/CEE, la cosiddetta direttiva "Habitat", è stata recepita dallo stato italiano con il D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357 s.m.i., "Regolamento recante attuazione della Direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche".

Attualmente sul territorio pugliese sono stati individuati 87 siti Natura 2000, di questi:

- 75 sono Zone Speciali di Conservazione (ZSC). Le ZSC sono state designate con il DM 10 luglio 2015, DM 21 marzo 2018 e DM 28 dicembre 2018
- 7 sono Zone di Protezione Speciale (ZPS)
- 5 sono ZSC e ZPS

Molti dei siti hanno un'ubicazione interprovinciale. Complessivamente la Rete Natura 2000 in Puglia si estende su una superficie di 402.899 ettari, pari al 20,81 % della superficie amministrativa regionale.

La rete natura 2000 in Puglia è rappresentata da una grande variabilità di habitat e specie, anche se tutti i siti di interesse comunitario (ZSC e ZPS) presenti rientrano nella Regione Biogeografica Mediterranea e Marino Mediterranea.

La "Legge Quadro per le aree protette" legge n. 394/1991 ha permesso di procedere in modo organico all'istituzione delle **aree protette** e al loro funzionamento. La finalità della legge è l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette al fine di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese. Le aree protette rappresentano uno strumento indispensabile per lo sviluppo sostenibile in termini di conservazione della biodiversità e di valorizzazione del territorio. L'elenco ufficiale delle aree protette comprende:

- **Parchi Nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o parzialmente alterati da interventi antropici; una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali educativi e ricreativi;
- **Aree Marine:** sono costituite da ambienti marini che presentano un rilevante interesse per le caratteristiche naturali, geomorfologiche, fisiche, biochimiche con particolare riguardo alla flora e alla fauna marine e costiere e per l'importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica che rivestono;
- **Riserve Naturali Statali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalistiche rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentino uno o più ecosistemi importanti per le diversità biologiche o per la conservazione delle risorse genetiche, il cui interesse sia di rilevanza nazionale;
- **Parchi e Riserve Regionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono un sistema omogeneo individuato dagli assetti naturali dei luoghi, dai valori paesaggistici ed artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.

La Regione Puglia ha recepito tale Legge Quadro con la Legge Regionale n. 19 del 24/07/1997 "Norme per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette nella Regione Puglia".

Allo stato attuale il sistema regionale delle Aree Protette è così costituito:

- 2 Parchi Nazionali:** Parco Nazionale del Gargano, Parco Nazionale dell'Alta Murgia;
- 11 Parchi Naturali Regionali:** Bosco e Paludi di Rauccio, Bosco Incoronata, Costa Otranto – S.Maria di Leuca e Bosco di Tricase, Dune costiere da Torre Canne a Torre S. Leonardo, Fiume Ofanto, Isola di S. Andrea – Litorale di Punta Pizza, Lama Balice, Litorale di Ugento, Porto Selvaggio e Palude del Capitano, Saline di Punta della Contessa, Terra delle Gravine;
- 16 Riserve Naturali Statali:** Riserva naturale Falascone, Riserva naturale Foresta Umbra, Riserva naturale Il Monte, Riserva naturale Ischitella e Carpino, Riserva naturale Isola di Varano, Riserva naturale Lago di Lesina, Riserva naturale Le Cesine, Riserva naturale Masseria Combattenti, Riserva naturale Monte Barone, Riserva naturale Murge Orientali, Riserva naturale Palude di Frattarolo, Riserva naturale Salina di Margherita di Savoia, Riserva naturale San Cataldo, Riserva naturale Sfilzi, Riserva naturale Stornara, Riserva naturale statale Torre Guaceto;

- 7 Riserve Naturali Regionali:** Bosco delle Pianelle, Bosco di Cerano, Boschi di S.Teresa dei Lucci, Laghi di Conversano e Gravina di Monsignore, Palude del Conte e Duna Costiera – Porto Cesareo, Palude La Vela, Riserva naturale regionale orientata del Litorale Tarantino Orientale;
- 3 Aree Marine Protette:** Riserva naturale marina Isole Tremiti, Riserva naturale marina Torre Guaceto, Area naturale marina protetta Porto Cesareo.

2.2.5. Verifica di compatibilità del Progetto

In merito alle **aree appartenenti alla rete Natura 2000**, si riporta di seguito uno stralcio della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo www.pcn.minambiente.it.

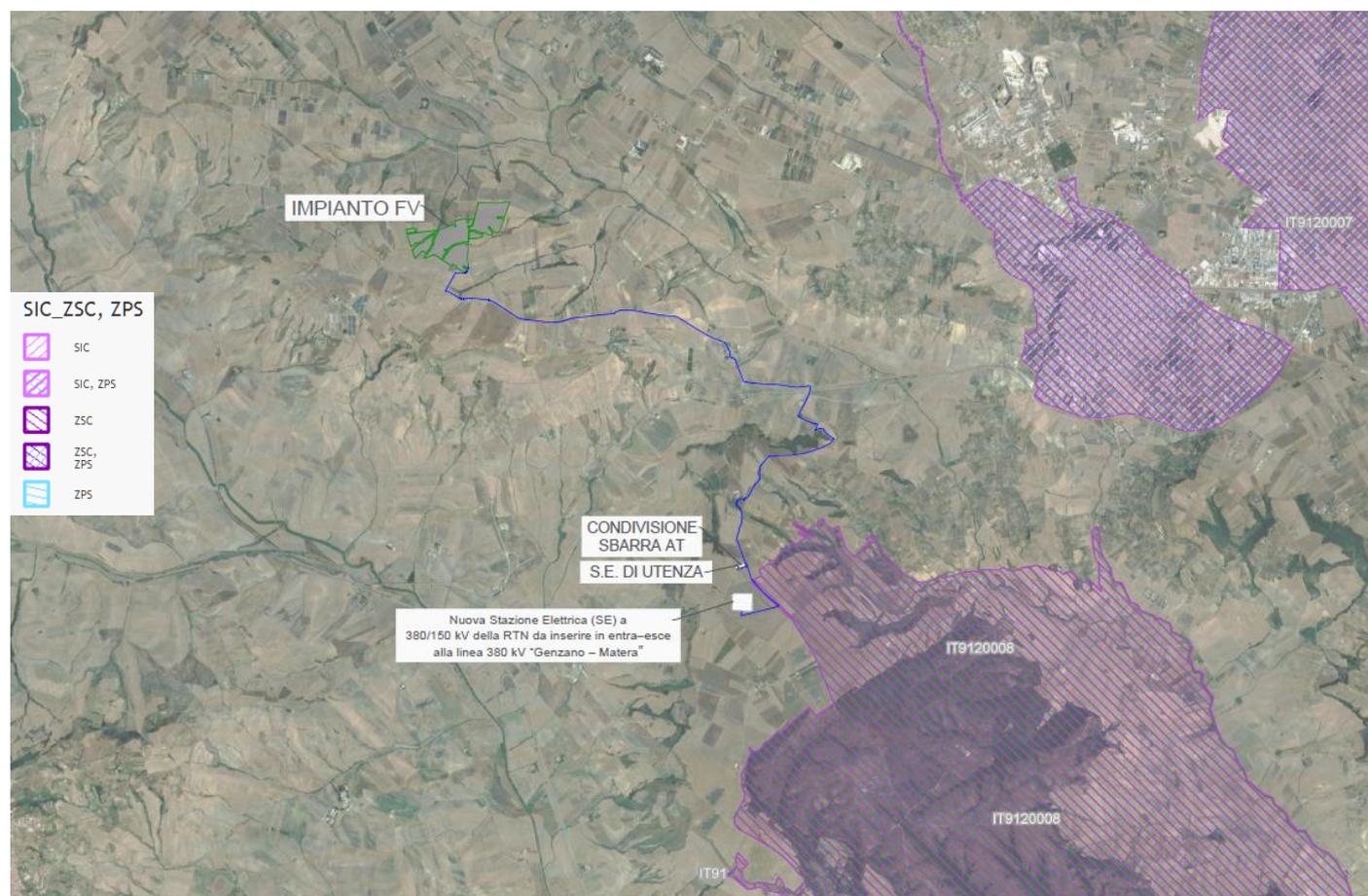
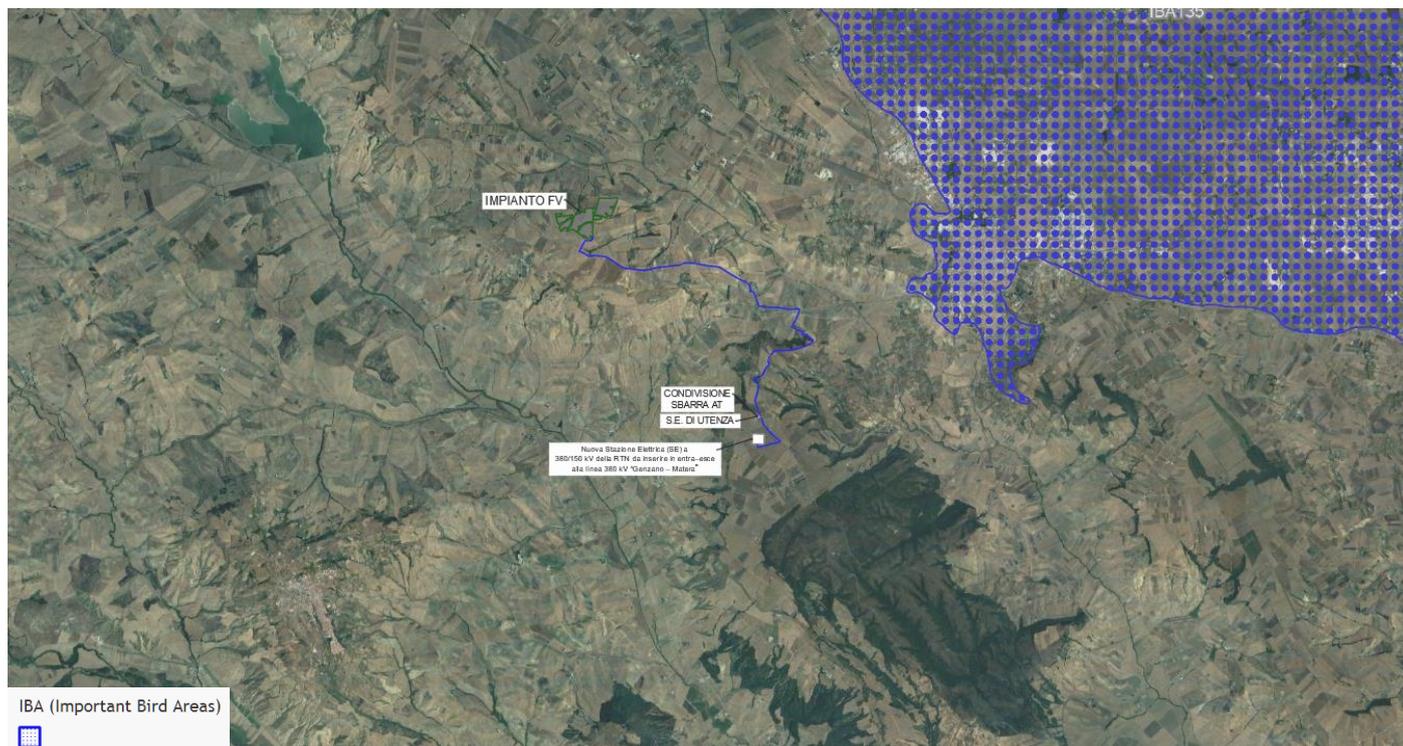


Figura 8 – Stralcio dal sito www.pcn.minambiente.it – aree Rete Natura 2000 con ubicazione del Progetto

Figura 9 – Stralcio dal sito www.pcn.minambiente.it – aree IBA con ubicazione del Progetto

Il Progetto non ricade in aree appartenenti alla Rete Natura 2000 ed IBA.

L'area appartenente alla Rete Natura 2000 più vicina all'impianto fotovoltaico è la ZPS Murgia Alta (cod. IT9120007) distante circa 6 km dall'impianto fotovoltaico e circa 4,6 km dalla stazione elettrica d'Utenza e ZSC Bosco Difesa Grande (cod. IT9120008) distante circa 5,7 km dall'impianto fotovoltaico e circa 200 m dalla stazione elettrica d'Utenza.

Il solo impianto di utenza per la connessione (AT) lambisce la ZSC IT91210008 "Bosco Difesa Grande". Si precisa che quest'ultimo sarà costituito da un elettrodotto AT in cavo interrato al di sotto della viabilità esistente senza comportare la sottrazione diretta di Habitat comunitario.

Si riporta di seguito un'elaborazione della cartografia disponibile sul Portale Cartografico Nazionale all'indirizzo www.pcn.minambiente.it, con l'individuazione delle aree naturali protette.

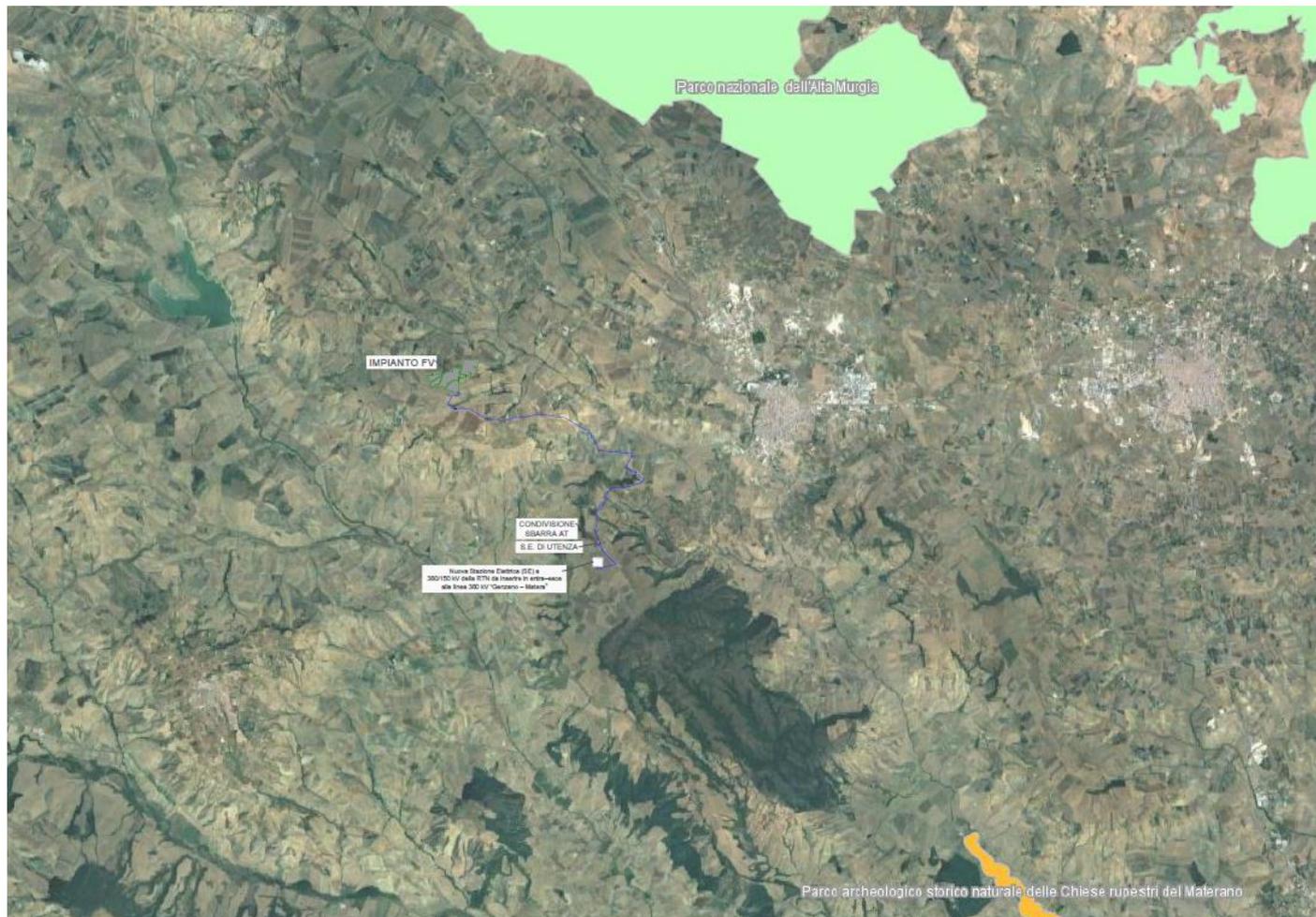


Figura 1 – Stralcio dal sito www.pcn.minambiente.it – VI Elenco Ufficiale delle Aree Protette EUAP con ubicazione del Progetto

Dal riscontro effettuato emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto **non ricadono all'interno di Aree Naturali Protette**.

Da un'analisi a larga scala del territorio che circonda l'area di intervento, si segnala la presenza del Parco Nazionale dell'Alta Murgia distante circa 8 km dall'Impianto fotovoltaico.

Nel complesso, dal riscontro effettuato si rileva che il progetto non rientra all'interno di Aree appartenenti alla Rete Natura 2000 (SIC, ZPS e IBA) e in nessuna Area Naturale Protetta.

Il WWF Puglia è costituito da n.5 Oasi.

L'**Oasi WWF Il Rifugio**, di circa 6 ha, racchiude ambienti che vanno dalla tipica steppa Murgiana al rimboscimento di pino d'Aleppo con residui di bosco Roverella; si trova nel comune di Grumo Appula (BA). L'Oasi si trova a 400 m di altitudine s.l.m. in località Selvella, nella Murgia Suagna, luogo utilizzato nel passato per la transumanza, un tempo patria di secolari boschi di querce. La flora vede la presenza di pino d'Aleppo, roverella, biancospino, rosa canina, terebinto, viburno e orchidee selvatiche; mentre la fauna annovera specie come la faina, il riccio, la volpe, rapaci notturni e diurni, anfibi presenti nello stagno artificiale come il tritone crestato, il tritone italiano, il rospo comune e il rospo smeraldino.

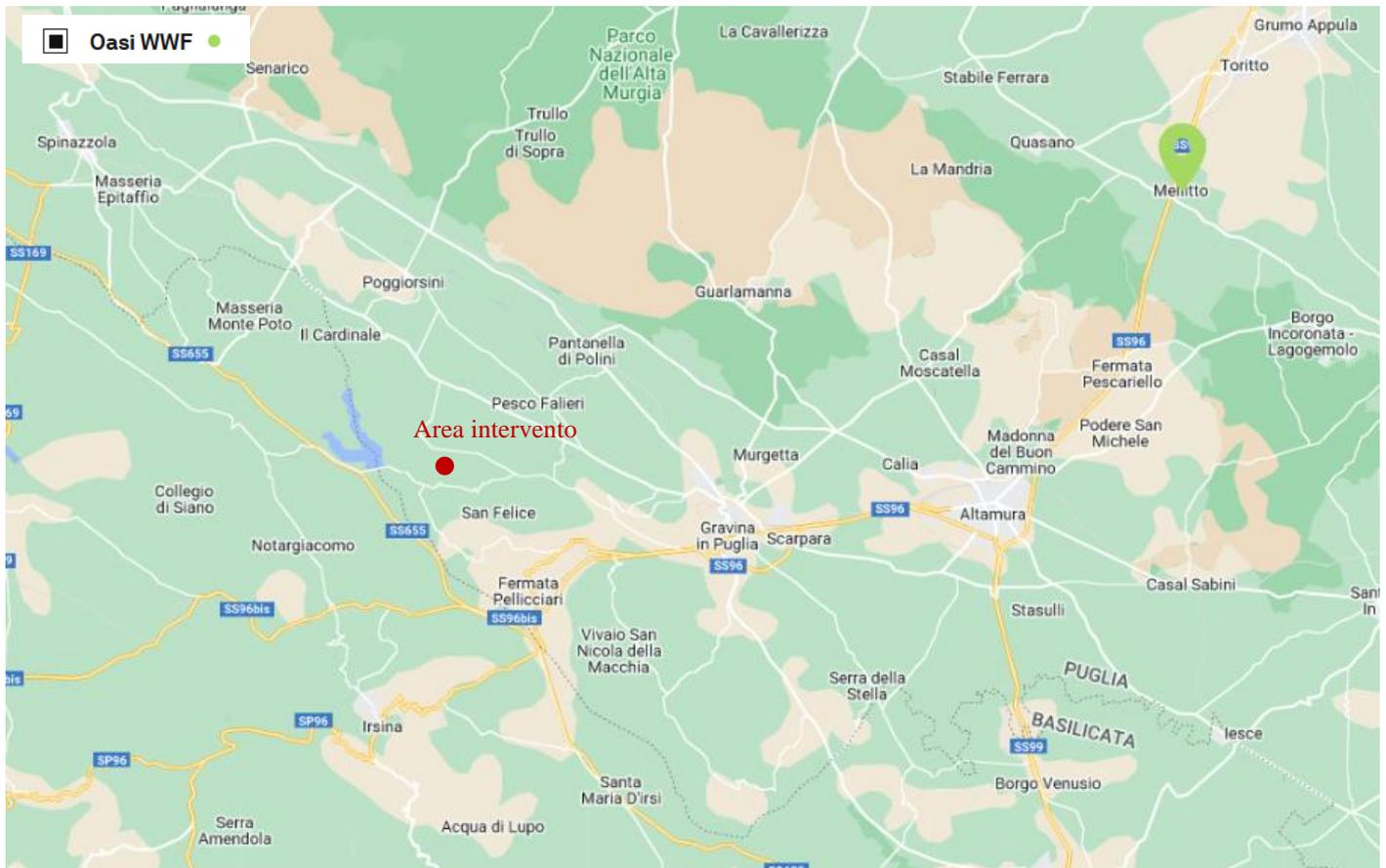
L'**Oasi WWF Bosco Romanazzi**, è un'area che è riuscita a resistere agli incendi, all'urbanizzazione e alla costruzione di infrastrutture; sita nei comuni di Gioia del Colle e Putignano (BA). Un lembo di territorio che custodisce il bellissimo paesaggio tipico pugliese, costellato di trulli disabitati, muretti a secco, masserie e ulivi secolari. Il Bosco Romanazzi si estende per più di 3 km da nord a sud,

partendo dalla zona archeologica di Monte Sannace sino a raggiungere la SP Gioia-Noci, chiuso ad est da Contrada Femminamorta. Il Bosco è costituito da querce come il fragno e roverella, conserva un sottobosco intatto, essendo per ampi tratti esente da pascolo intensivo. La macchia mediterranea è composta da terebinto con molti esemplari arborei, lentisco, fillirea, alaterno e cisto; i prati sono ricchi di orchidee selvatiche. La fauna è composta da volpe, faina, donnola, riccio, talpa e mustiolo etrusco.

L'**Oasi Monte Sant'Elia** è un'area collinare delle Murge orientali affacciata sulla gravina e sul golfo di Taranto, tipico ambiente steppico mediterraneo. È parte della Riserva Naturale Regionale e designata come ZSC/ZPS IT9130007 nel comune di Massafra. L'Oasi è di circa 93 ha, si sviluppa con il bosco Caracciolo e alcuni pascoli seminativi, attorno alla masseria omonima, il cui complesso di trulli risale alla fine del Seicento. L'area conserva ancora discrete estensioni boschive dominate dal fragno e dal leccio, marginalmente sono presenti i querceti a roverella e le pinete a pino d'Aleppo. L'area delle gravine è interessata in primavera da un notevole flusso di rapaci in migrazione che attraversano e superano le Murge per spingersi sul versante adriatico della regione e continuare verso nord.

L'**Oasi WWF Torre Guaceto** è inclusa nella Riserva Naturale Marina e riconosciuta come ZSC/ZPS IT9140005; situata nei comuni di Carovigno e Brindisi, si estende per 1800 ha; l'Oasi include diversi habitat: la zona umida di acqua dolce, la macchia mediterranea, la fascia dunale ed il fondale marino costiero. La Riserva marina interessa un tratto di mare compreso tra Penna Grossa e gli scogli di Apani, per una estensione di circa 5 miglia marine, delimitata nella parte di mare dalla batimetria dei 50 metri a circa un miglio dalla costa. La macchia mediterranea è particolarmente presente nella zona nord ed est della riserva. Nella zona umida si sviluppa il canneto, mentre sulla spiaggia crescono le piante pioniere quali la calcatreppola marittima, l'euforbia marittima, la gramigna delle spiagge. Nella macchia sono presenti in forma arborea il ginepro, il lentisco, il mirto, lo sparzio villosa, il cisto, il timo, il leccio. Sono presenti diverse specie di uccelli, rettili e anfibi. In mare è ricco di pesci, molluschi e altri invertebrati.

L'**Oasi Le Cesine** si estende per 348 ha e rappresenta l'ultimo tratto di paludi costiere che un tempo caratterizzavano la costa salentina. L'area si compone di diversi habitat che la rendono un notevole scrigno di biodiversità: stagni temporanei, boschi a pino d'Aleppo, boschi di leccio, gariga e paludi costiere. L'Oasi si trova all'interno di una ZSC IT9150032, nel comune di Vernole (LE), ed in una ZPS IT9150014. L'Oasi si trova lungo una delle principali rotte migratorie e ospita numerosi uccelli acquatici. La particolare complessità degli habitat della Riserva rende Le Cesine un'area ad elevata valenza naturalistica. Il mosaico di ambienti interconnessi è fondamentale per l'instaurarsi della complessa biodiversità tipica dell'habitat mediterraneo. Numerose le specie di notevole valore faunistico dalle colorate farfalle come la vanessa del cardo e il macaone, gli anfibi, presenti con diverse specie. Centottanta specie di uccelli popolano i diversi habitat dell'area nel corso delle stagioni. (Fonte: WWF Italia Onlus).

Figura 2 – Riscontro effettuato sul sito <https://www.wwf.it>

Dal riscontro effettuato sul sito <https://www.wwf.it>, di cui se ne è riportato uno stralcio in Figura, emerge che le aree individuate per la realizzazione del Progetto **non ricadono né all'interno delle Oasi WWF, né in prossimità di esse.**

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

3.1. INDIVIDUAZIONE DEI PARAMETRI DIMENSIONALI E STRUTTURALI COMPLETI DI DESCRIZIONE DEL RAPPORTO DELL'INTERVENTO (IMPIANTO, OPERE CONNESSE E INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI) CON L'AREA CIRCOSTANTE

Per quanto riguarda i **criteri di dimensionamento generali dell'impianto fotovoltaico** si è fatto riferimento alla Norma CEI 82-25, salvo per gli aspetti specificatamente indicati nel seguito.

I principi progettuali utilizzati per la progettazione dell'impianto fotovoltaico nell'ottica di rendere massima la captazione della radiazione solare annua sono i seguenti:

- Struttura fotovoltaiche costituite da tracker monoassiali;
- Minimizzazione dei fenomeni di ombreggiamento tra i moduli;
- Ottimizzazione dei sotto-campi rendendoli omogenei in potenza e nella relativa configurazione planimetria;
- Posizionamento delle cabine in aree tali da limitare e minimizzare sezioni e sviluppo dei conduttori in corrente continua.

Come precedentemente descritto, l'intervento consiste nella realizzazione di un Impianto Agrivoltaico, denominato "Macinale", in località "Piano S. Felice" nel comune di Gravina in Puglia (BA), e del relativo cavidotto M.T. di collegamento alla Stazione Elettrica di Utenza, connessa in A.T. 150 kV sulla futura Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV ubicata nello stesso

comune. L'impianto Agrivoltaico ha potenza di 39.195,00 kWp (tenuto conto del rapporto di connessione DC / AC = 1,17 e della potenza di connessione pari 33.500,00 kWp).

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

- **Cabina di Trasformazione CT1 (potenza tot. installata: 3236,10 KWp)**
n° moduli installati: 4.830,
stringhe (1x30 mod.): 146,
stringhe (1x15 mod.): 30.
- **Cabina di Trasformazione CT2 (potenza tot. installata: 3236,10 KWp)**
N° moduli installati: 4.830,
stringhe (1x30 mod.): 161.
- **Cabina di Trasformazione CT3 (potenza tot. installata: 3517,50 KWp)**
n° moduli installati: 5.250,
stringhe (1x30 mod.): 152,
stringhe (1x15 mod.): 46.
- **Cabina di Trasformazione CT4 (potenza tot. installata: 3497,40 KWp)**
n° moduli installati: 5.220,
stringhe (1x30 mod.): 174.
- **Cabina di Trasformazione CT5 (potenza tot. installata: 3236,10 KWp)**
n° moduli installati: 4.830,
stringhe (1x30 mod.): 154,
stringhe (1x15 mod.): 14.
- **Cabina di Trasformazione CT6 (potenza tot. installata: 3256,20 KWp)**
n° moduli installati: 4.860,
stringhe (1x30 mod.): 154,
stringhe (1x15 mod.): 16.
- **Cabina di Trasformazione CT7 (potenza tot. installata: 3195,90 KWp)**
n° moduli installati: 4.770,
stringhe (1x30 mod.): 139,
stringhe (1x15 mod.): 40.
- **Cabina di Trasformazione CT8 (potenza tot. installata: 3195,90 KWp)**
N° moduli installati: 4.770,
stringhe (1x30 mod.): 152,
stringhe (1x15 mod.): 14.
- **Cabina di Trasformazione CT9 (potenza tot. installata: 3216,00 KWp)**
N° moduli installati: 4.800,
stringhe (1x30 mod.): 149,
stringhe (1x15 mod.): 22.
- **Cabina di Trasformazione CT10 (potenza tot. installata: 3216,00 KWp)**
n° moduli installati: 4.800,
stringhe (1x30 mod.): 147,
stringhe (1x15 mod.): 26.
- **Cabina di Trasformazione CT11 (potenza tot. installata: 3195,90 KWp)**
N° moduli installati: 4.770,

stringhe (1x30 mod.): 159.

- **Cabina di Trasformazione CT12 (potenza tot. installata: 3195,90 KWp)**

n° moduli installati: 4.770,

stringhe (1x30 mod.): 151,

stringhe (1x15 mod.): 16.

Come descritto al par. 1.2.2., moltiplicando il numero di pannelli per la potenza erogabile dal singolo si ottiene la **massima potenza installabile presunta**:

$$58.500 * 0,670 = 39.195 \text{ kWp}$$

I moduli fotovoltaici verranno fissati su delle strutture in tubolari metallici opportunamente dimensionate e fissate in modo da sostenere il peso proprio dei pannelli fotovoltaici e resistere alla spinta ribaltante del vento.

Nello specifico, il **modulo fotovoltaico** da **670 W**, per il quale si prevede una connessione (in corrente continua a bassa tensione) in stringhe da **30** elementi in maniera da ottenere una tensione massima di stringa pari a 1.383 V.

Per tali stringhe si prevede, a valle, il collegamento agli **inverter** (deputati alla conversione della corrente in continua in alternata).

A valle degli inverter, è previsto lo **stadio di trasformazione** che eleverà la tensione da Bassa a Media.

I trasformatori verranno alloggiati nelle cosiddette **Cabine di Trasformazione (CT)**, gli inverter in corrispondenza delle strutture. Nelle stesse cabine elettriche sono previsti i relativi interruttori magnetotermici sia lato B.T. che M.T.

Le linee M.T. provenienti dalle Cabine di Trasformazione saranno indirizzate alla **Cabina di Impianto (CI)** destinata alla connessione dell'impianto alla Stazione Elettrica di Utenza. L'Impianto di Utenza per la Connessione avverrà tramite elettrodotto interrato A.T. che collegherà la Stazione Elettrica di Utenza all'impianto di rete per la connessione (stallo A.T.) in antenna sulla Stazione Elettrica (SE) della RTN 380/150 kV ubicata a Gravina in Puglia (BA).

In sintesi, il Progetto sarà così composto:

- Impianto Fotovoltaico:
 - 58.500 pannelli fotovoltaici (da 670 Wp, disposti su una fila con orientamento Est-Ovest);
 - 1.950 stringhe composte da 30 moduli;
 - distanza tra gli assi delle file di pannelli: 5 m;
 - 12 Cabine di Trasformazione;
 - 1 Cabina di Impianto.
- Cavidotto M.T.;
- Stazione Elettrica di Utenza;
- Impianto di Utenza per la Connessione (elettrodotto A.T.);
- Impianto di Rete per la Connessione (stallo A.T.).

Si riportano di seguito i parametri dimensionali e strutturali dei singoli componenti d'impianto.

Moduli Fotovoltaici

I moduli fotovoltaici saranno in silicio monocristallino provvisti di cornici in alluminio, realizzati con 132 celle di tipo monocristallino con tensione massima di isolamento pari a 1500 V, e di potenza 670 Wp della marca "Trina Solar", modello " Vertex TSM DE21.W".

I pannelli saranno conformi alla norma IEC 61215 ed avranno le seguenti caratteristiche operative:

Dimensione massima modulo [mm]	2384 x 1303 x 33
Temperatura operativa	-40°C e +85°C

Tabella 5 - Caratteristiche operative dei pannelli

L'impianto sarà costituito da un totale di **58.500 pannelli** per una conseguente potenza di picco pari a **39.195 kWp**.

Ciascun modulo sarà accompagnato da un foglio-dati e da una targhetta in materiale duraturo, applicato al modulo fotovoltaico, dove saranno riportate le principali caratteristiche, secondo la Norma CEI EN 50380.

Strutture di Supporto

Le strutture a supporto dei moduli saranno in acciaio zincato a caldo ed ancorata al terreno tramite infissione diretta nel terreno ad una profondità idonea a sostenere l'azione del vento. Le strutture saranno del tipo tracker monoassiali, con distanza minima da terra pari a 130 cm ed altezza massima di 336,5 cm circa.

Le strutture sono fissate al terreno mediante fondazioni costituite da profilati in acciaio zincato a caldo infissi nel terreno.

I moduli costituenti la stringa saranno alloggiati in modo tale da essere interessati dallo stesso irraggiamento. Le strutture permetteranno l'installazione di 30 o 15 moduli costituenti una stringa.

Convertitori di Potenza

I gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata (inverter) saranno idonei al trasferimento della potenza generata alla rete del distributore, in conformità ai requisiti normativi tecnici di sicurezza applicabili. In particolare saranno rispondenti alle norme contenute nella direttiva EMC (2004/108/CE) e alla Direttiva Bassa Tensione (2014/35/UE).

Il convertitore opererà in modo completamente automatico l'inseguimento del punto di massima potenza (MPPT) del campo FV, in modo da far lavorare l'impianto sempre nelle condizioni di massima resa, anche durante i periodi di basso irraggiamento (alba e tramonto).

L'inverter consentirà la programmazione della curva di rendimento ottimale in funzione della distribuzione dei valori di irraggiamento solare del sito durante le stagioni dell'anno, al fine di ottenere un intervallo di rendimento massimo in corrispondenza del livello di potenza con la maggior disponibilità attesa.

Nel progetto in esame sono state inserite due tipologie di inverter di marca "SMA", ovvero i modelli "SC-2750-EV-10" e "SC-3000-EV-10". Tali inverter saranno di tipo outdoor con potenza AC pari rispettivamente a 2750 kW e 3000 kW con tensione di isolamento massima pari o superiore a 1500V lato DC.

Gli inverter devono essere in grado di funzionare indifferentemente con il generatore fotovoltaico isolato da terra, oppure con una qualunque delle polarità DC collegate a terra (soft grounding /hard grounding)

La separazione dalla rete sarà garantita dal trasformatore bassa – media tensione (TR B.T. / M.T.) non compreso nell'inverter.

I due tipi di inverter soddisferanno i seguenti requisiti minimi:

Requisiti	Caratteristiche
Potenza di picco	limitata elettronicamente al valore di impianto
Potenza nominale	2750 kVA / 2500 kVA
Tensione massima Vdc	1500 Vdc
Tensione Nominale Uscita AC:	600 V / 480 V to 720 V
Rendimento Massimo	98,7 %
Temperatura di esercizio	-25 + 60 °C
Compatibilità EMC	EN55011:2017, IEC/EN 61000-6-2, FCC Part 15 Class A

Tabella 6 - Requisiti e caratteristiche dell'inverter di marca "SMA" e modello "SC-2750-EV-10"

Requisiti	Caratteristiche
Potenza di picco	limitata elettronicamente al valore di impianto
Potenza nominale	3000 kVA / 2700 kVA
Tensione massima Vdc	1500 Vdc
Tensione Nominale Uscita AC:	655 V / 524 V to 721 V
Rendimento Massimo	98,8 %
Temperatura di esercizio	-25 + 60 °C
Compatibilità EMC	EN55011:2017, IEC/EN 61000-6-2, FCC Part 15 Class A

Tabella 7 - Requisiti e caratteristiche dell'inverter di marca "SMA" e modello "SC-3000-EV-10"

Trasformatore

Il trasformatore M.T. / B.T. sarà del tipo a due avvolgimenti in olio con raffreddamento ONAN.

Le tensioni primario e secondario saranno stabilite in base al valore della tensione di uscita dell'inverter e di quella della rete a cui l'impianto è connesso.

Le tabelle seguenti riassumono le caratteristiche dei trasformatori che verranno utilizzati nell'impianto.

I trasformatori di potenza saranno:

- ✓ 10 da 3.000 kVA:

Potenza	3.000 kVA
Livello isolamento	36kV a perdite ridotte
Tensione di fase del primario	30.000 Vac
Caratteristiche del secondario	singolo
Tensione di fase del secondario	400 Vac

Tabella 8 - Caratteristiche dei trasformatori da 3000 kVA previsti nell'impianto in progetto

- ✓ 2 da 3.500 kVA:

Potenza	2.000 kVA
Livello isolamento	36kV a perdite ridotte
Tensione di fase del primario	30.000 Vac
Caratteristiche del secondario	singolo
Tensione di fase del secondario	400 Vac

Tabella 9 - Caratteristiche dei trasformatori da 3500 kVA previsti nell'impianto in progetto

Cabine di Trasformazione e Cabina di Impianto

Le **Cabine di Trasformazione (C.T.)** saranno così suddivise:

- 10 C.T. da 2.750 kW per una potenza in uscita AC pari a 27.500 kW;
- 2 C.T. da 3.000 kW per una potenza in uscita AC pari a 6.000 kW.

La potenza totale in uscita AC è pertanto pari a 33,500 MWp.

Ciascuna delle 12 aree di conversione previste saranno costituite da un trafo M.T./B.T. in olio all'aperto delle dimensioni 4 m x 4 m x 4 m e da un container shelter box delle dimensioni 12,9 m x 4,88 m x 4,80 m contenente l'inverter.

La **Cabina di Impianto** sarà costituita da un edificio di dimensioni 12,20 m x 2,40 m x 2,80 m, contenente la sala quadri M.T., il locale T.S.A. e il locale G.E.

Stazione Elettrica di Utanza

La Stazione Elettrica di Utanza, completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario), risulta ubicata sulle particelle n. 234-238 del foglio 111 del comune di Gravina in Puglia (BA).

L'energia prodotta prima di essere immessa in rete viene elevata alla tensione di 150 kV mediante un trasformatore trifase di potenza A.T. / M.T. 150/30 kV; Pn = 40 MVA.

Il quadro all'aperto della SE A.T. / M.T. è composto da:

- stallo A.T.;
- trasformatore A.T. / M.T.;
- un edificio quadri comandi e servizi ausiliari;
- Sbarra di condivisione comprensivo di stallo destinato alla connessione verso la RTN (condivisa con altri produttori).

La posizione dell'edificio quadri consente di agevolare l'ingresso dei cavi M.T. nella stazione e sarà di dimensione adeguate nel rispetto delle leggi vigenti e rispettive regole tecniche.

✓ **Disposizione elettromeccanica**

Sbarra di condivisione comprensivo di stallo destinato alla connessione verso la RTN (condivisa con altri produttori):

- ✓ Nr. 3 trasformatori di corrente;
- ✓ Nr. 1 interruttore tripolare;
- ✓ Nr. 1 sezionatore tripolare orizzontale con lame di terra;
- ✓ Nr. 3 trasformatori di tensione induttivi;
- ✓ Nr. 3 scaricatori;
- ✓ Nr. 3 terminali cavo AT;
- ✓ Nr. 13 Portali sbarre.

Nr. 1 montante trafo A.T. / M.T.:

- Nr. 3 isolatori,
- Nr. 1 sezionatore tripolare orizzontale con lame di terra,
- Nr. 3 trasformatori di corrente,
- Nr. 1 interruttore tripolare,
- Nr. 3 trasformatori di corrente,
- Nr. 3 scaricatori di sovratensione A.T.,
- Nr. 1 trasformatore ONAN/ONAF – 30/150 kV – 40 MVA – con isolamento in olio minerale.

La Stazione Elettrica di Utanza è inoltre dotata di:

- Sistema di Protezione Comando e Controllo – SPCC,
- Servizi Ausiliari di Stazione,
- Servizi Generali,
- Sezione M.T., sino alle celle M.T. di partenza verso il campo fotovoltaico.

✓ **Caratteristiche tecniche civili**

Gli interventi e le principali opere civili, realizzate preliminarmente all'installazione delle apparecchiature in premessa descritte, sono stati i seguenti:

- Sistemazione dell'area interessata dai lavori mediante sbancamento per l'ottenimento della quota di imposta della stazione;
- Realizzazione di recinzione di delimitazione area sottostazione e relativi cancelli di accesso;
- Costruzione dell'edificio BT + SCADA e TLC;
- Costruzione dell'edificio quadri;

- Realizzazione della rete di drenaggio delle acque meteoriche costituita da tubazioni, pozzetti e caditoie. L'insieme delle acque meteoriche sono convogliate in un sistema di trattamento prima di essere smaltite in subirrigazione, tramite i piazzali drenanti interni alla stessa stazione;
- Formazione della rete interrata di distribuzione dei cavi elettrici sia a bassa tensione BT che a media tensione MT, costituita da tubazioni e pozzetti, varie dimensioni e formazioni;
- Costruzione delle fondazioni in calcestruzzo armato, di vari tipi e dimensioni, su cui sono state montate le apparecchiature e le macchine elettriche poste all'interno dello stallo;
- Realizzazione di strade e piazzali.

✓ **Edificio Quadri**

Nell'impianto è presente un Edificio ad uso promiscuo, a pianta rettangolare, sinteticamente composto dai seguenti locali:

- sala quadri M.T.;
- trasformatore servizi ausiliari;
- generatore elettrico;
- servizi igienici.

✓ **Edificio B.T. + SCADA e TLC**

Nell'impianto è presente un Edificio ad uso promiscuo, a pianta rettangolare, sinteticamente composto dai seguenti locali:

- sala quadri B.T.;
- locale SCADA e TLC.

La costruzione sarà realizzata con struttura in c.a. e c.a.p. La copertura del tetto è stata impermeabilizzata, gli infissi realizzati in alluminio anodizzato. Nei locali apparsi è stato posto in opera un pavimento modulare flottante per consentire il passaggio dei cavi.

Impianto di Utente per la Connessione

L'Impianto di Utente per la Connessione sarà costituito dallo stallo di trasformazione allocato all'interno della nuova Stazione Elettrica di Utente, da un elettrodotto interrato a 150 kV e dallo stallo arrivo cavo A.T. per il collegamento di quest'ultimo alle sbarre che insieme allo stallo utente (sezionatore + TA + TV) di collegamento all'Impianto di Rete per la Connessione saranno condivisi con altri produttori.

La portata di corrente di progetto per conduttori disciplinati dalla norma CEI 11-60 è conforme a quanto prescritto da suddetta normativa e coincide con la Portata in corrente in relazione alle condizioni di progetto (PCCP).

Impianto di Rete per la Connessione

L'Impianto di rete per la connessione sarà ubicato all'interno della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV, ubicata nel comune di Gravina in Puglia (BA).

Cavi B.T., M.T.

I cavi saranno posati all'interno di cavidotti in PEAD posati a quota -50 ÷ -70 cm e raccordati tra loro mediante pozzetti di ispezione. I cavi BT di collegamento tra cassette di parallelo stringa e i quadri di campo saranno:

- ARG7 R
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <1%.

Nel caso le stringhe provenienti da una fila si dovranno attestare in una cassetta di stringa presente nella fila successiva o precedente, i cavi di tipo FG21M21 dovranno essere posati entro tubo corrugato di tipo pesante aventi caratteristiche meccaniche DN450 ø200mm.

I cavi M.T. saranno:

- In alluminio con formazione ad elica visibile del tipo ARE4H5EX;

- Conformi alla specifica tecnica ENEL DC4385;
- Sezione minima calcolata tenendo conto di una caduta di tensione massima ammissibile <0,5%.

La posa sarà prevista direttamente interrata a -100 ÷ -120 cm con protezione anti sfondamento da escavazione senza corrugati o manufatti di posa interposti con il terreno.

Tutte le operazioni per loro messa in opera dovranno saranno eseguite secondo le norme CEI 20-13, 20-14, 20-24.

Cavi A.T.

Il nuovo elettrodotto a 150 kV sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in rame, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene.

Caratteristiche Elettriche:

Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV

Caratteristiche Tecniche e Requisiti

Nel seguito si riportano le caratteristiche tecniche principali dei cavi e le sezioni tipiche. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali, dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori.

L'elettrodotto sarà costituito da una terna di cavi unipolari, con isolamento in XLPE, costituiti da un conduttore in rame; esso sarà un conduttore di tipo milliken a corda rigida (per le sezioni maggiori), compatta e tamponata di rame ricotto non stagnato o di alluminio, ricoperta da uno strato semiconduttivo interno estruso, dall'isolamento XLPE, dallo strato semiconduttivo esterno, da nastri semiconduttivi igroespandenti. Lo schermo metallico è costituito da un tubo metallico di piombo o alluminio o a fili di rame ricotto non stagnati, di sezione complessiva adeguata ad assicurare la protezione meccanica del cavo, la tenuta ermetica radiale ed a sopportare la corrente di guasto a terra. Sopra lo schermo viene applicata la guaina protettiva di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva, ed infine la protezione esterne meccanica.

Sicurezza Elettrica

La protezione contro le sovracorrenti, i contatti diretti ed indiretti e le fulminazioni sarà assicurata in quanto tutte le componenti impiantistiche così come la progettazione definitiva rispetteranno quanto previsto dalle Norme CEI in materia.

Recinzioni

La recinzione continua lungo il perimetro dell'area d'impianto sarà costituita da elementi modulari rigidi (pannelli) in tondini di acciaio elettrosaldati di diverso diametro che le conferiscono una particolare resistenza e solidità. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà altezza complessiva fuori terra di circa 250 cm con pali di sezione 60x60 mm disposti ad interassi regolari con 4 fissaggi su ogni pannello ed incastrati alla base su un palo tozzo in c.a. trivellato nel terreno fino alla profondità massima di 1,00 m dal piano campagna.

In prossimità dell'accesso principale sarà predisposto un cancello metallico per gli automezzi della larghezza di cinque metri e dell'altezza di due e uno pedonale della stessa altezza e della larghezza di un metro.

La Stazione Elettrica di Utenza sarà delimitata da recinzioni costituita da muri a mensola in cemento armato con base rettangolare di 0,90 m ed un'altezza di 1,60 m.

Su tali elementi strutturali verranno inseriti degli elementi prefabbricati in c.a. di dimensione 10 x 15 cm che completano la recinzione della sottostazione.

In prossimità dell'accesso sarà predisposto un cancello carraio scorrevole, conforme alle dimensioni ed alle indicazioni riportate negli specifici elaborati di dettaglio.

Il cancello sarà in acciaio zincato a caldo, sarà completo di tutti gli accessori di movimento, segnalazione e manovra, nel rispetto delle vigenti normative in materia di sicurezza e antinfortunistica (sistemi di blocco, guide, binari, cremagliere, pistoni idraulici, cerniere, maniglie).

Livellamenti

All'interno del **parco fotovoltaico** sarà necessaria una pulizia propedeutica del terreno dalle graminacee e dalle piante selvatiche preesistenti.

L'adozione della soluzione a palo infisso senza fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa delle cabine prefabbricate. La posa della recinzione sarà effettuata in modo da seguire l'andamento del terreno. Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato. Né saranno necessarie opere di contenimento del terreno. In generale gli interventi di spianamento e di livellamento, dovendo essere ridotti al minimo, saranno ottimizzati in fase di direzione lavori.

All'intero della **Stazione Elettrica di Utenza** al fine di garantire un'attestazione delle costruzioni e dei basamenti su uno strato solido, senza generare eccessivi movimenti terra sarà scelta la quota d'imposta del piano stazione più idonea per minimizzare i movimenti terra.

Regimentazione delle acque

All'intero del **parco fotovoltaico** si prevede un sistema di raccolta e regimentazione delle acque piovane. Tale sistema avrà lo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

All'intero della **Stazione Elettrica di Utenza** si prevede un sistema di raccolta delle acque meteoriche di superficie, smaltite previo controllo dello stato delle acque verso punti ricettori.

4. MOTIVAZIONI DELLA SCELTA DEL COLLEGAMENTO DELL'IMPIANTO AL PUNTO DI CONSEGNA DELL'ENERGIA PRODOTTA

La rete elettrica per il trasferimento dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico è realizzata mediante cavi di media tensione a 30 kV con posa completamente interrata allo scopo di ridurre l'impatto della rete stessa sull'ambiente, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio. Si ribadisce ulteriormente che la soluzione per il suddetto tracciato risulta essere quella meno impattante nei confronti del territorio interessato, in considerazione del fatto che si tratta per lo più di opere interrate lungo la rete viaria esistente o nei terreni immediatamente adiacenti e che non verranno realizzate infrastrutture di tipo aereo. Inoltre, i mezzi d'opera per la posa del cavidotto saranno di tipo altamente tecnologico e verrà fatto uso, in particolare in prossimità di reticoli idraulici ed altri tipi di interferenze, della tecnica della trivellazione orizzontale controllata.

5. CENSIMENTO DELLE INTERFERENZE E DEGLI ENTI GESTORI

Durante la fase di sopralluogo è stato possibile individuare il percorso ottimale per il cavidotto e conseguentemente è stato possibile identificare puntualmente le interferenze principali e visibili con altre infrastrutture.

Le interferenze riscontrate sono:

- Tombinature del reticolo idrografico;
- Strade comunali, provinciali e statali (Enti gestori: Comune di Gravina in Puglia, Provincia di Bari, ANAS).

5.1. PROGETTO DELL'INTERVENTO DI RISOLUZIONE DELLA SINGOLA INTERFERENZA: PER OGNI SOTTOSERVIZIO INTERFERENTE DOVRANNO ESSERE REDATTI DEGLI SPECIFICI PROGETTI DI RISOLUZIONE DELL'INTERFERENZA STESSA

Allo stato attuale tutte le soluzioni progettuali illustrate sono da intendersi indicative. Per tale attività sono stati effettuati appositi sopralluoghi al fine di individuare tutte le interferenze del cavidotto di progetto. Per ogni interferenza individuata è stata ipotizzata una soluzione progettuale basata sulla constatazione dello stato dei luoghi e sulla base delle esperienze pregresse per lavori simili e sulla base delle direttive stabilite dagli Enti Gestori delle infrastrutture incontrate.

Per una descrizione più dettagliata di ogni singola interferenza si rimanda ai seguenti elaborati:

- OK6NK25_ElaboratoGrafico_2_01 Planimetria cavidotto M.T. su CTR - tratto 1;
- OK6NK25_ElaboratoGrafico_2_02 Planimetria cavidotto M.T. su CTR - tratto 2;
- OK6NK25_ElaboratoGrafico_2_03 Planimetria cavidotto M.T. su CTR - tratto 3;
- OK6NK25_ElaboratoGrafico_2_10 Dettagli costruttivi cavidotto MT;
- OK6NK25_ElaboratoGrafico_2_11 Dettagli costruttivi cavidotto AT.

6. PRIMI ELEMENTI RELATIVI AL SISTEMA DI SICUREZZA PER LA REALIZZAZIONE DEL PROGETTO

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa vigente in materia "Testo Unico Sicurezza DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 ed s.m.i.", pertanto, ai sensi della predetta normativa, in fase di progettazione il proponente provvederà a nominare un Coordinatore per la progettazione abilitato che redigerà il Piano di Sicurezza e di Coordinamento e il fascicolo. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e di Coordinamento.

7. RELAZIONE SULLA FASE DI CANTIERIZZAZIONE

Le attività di cantiere necessarie alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sono modeste e di portata limitata, tanto più in un sito più o meno pianeggiante e facilmente accessibile quale quello del progetto oggetto del presente studio.

Gli interventi previsti comprendono, in particolare:

- la preparazione del terreno, con modesti livellamenti limitati alla fascia ove si prevede di realizzare la viabilità di servizio;
- l'effettuazione degli scavi per la posa dei collegamenti elettrici delle dorsali di campo e dei servizi ausiliari, e per la posa della linea M.T.;
- la realizzazione degli scavi previsti per la posa in opera del materiale di sottofondo e della fondazione a vasca delle cabine elettriche;
- l'effettuazione degli scavi necessari a posare in opera i sostegni dei cancelli di accesso all'impianto e dei pali di sostegno del sistema d'illuminazione e di video controllo;
- l'effettuazione degli scavi necessari alla realizzazione dei muri di recinzione, fondazioni stallo ed edificio quadri della stazione elettrica di utenza;
- il trasporto in sito del materiale elettrico ed edile;
- l'installazione dei diversi manufatti (strutture di sostegno, tracher dei moduli fotovoltaici, quadri elettrici, cabine elettriche, recinzione e cancello, pali di illuminazione, linee elettriche);
- la posa in opera, della cabina elettrica prefabbricate;

- la raccolta del materiale di rifiuto, eventualmente presente, per il relativo conferimento differenziato ai centri di recupero o di smaltimento definitivo.

Per quanto riguarda la viabilità perimetrale ed interna la stessa seguirà l'andamento morfologico dello stato di fatto, salvo lievi livellamenti. La parte prevalente degli interventi in oggetto riguardano la rete di viabilità che garantisce il mantenimento di adeguate condizioni di permeabilità (le superfici stradali non saranno asfaltate). Le superfici interessate dalla realizzazione di platee impermeabilizzate sono dunque solamente quelle necessarie alla fondazione delle cabine, che si estendono su una modestissima parte dell'intera area dell'impianto.

I mezzi necessari alle attività descritte sono limitati ad una semplice scavatrice a pala e/o a benna, oltre che agli autocarri necessari al trasporto in situ dei materiali e dei prefabbricati ed ai mezzi necessari per movimentazione del materiale trasportato (bracci gru montati su autocarri e/o muletti).

Al termine della fase di cantiere saranno raccolti tutti gli imballaggi dei materiali utilizzati, applicando criteri di separazione tipologica delle merci, in modo da garantire il corretto recupero o smaltimento in idonei impianti.

La realizzazione del cavidotto interrato M.T. di collegamento dell'impianto alla stazione utente sarà organizzata per fasi successive in modo da interessare tratti di strada della lunghezza pari a circa 500-600 m.

La realizzazione della stazione elettrica di utenza M.T./A.T., comporta operazioni di movimento terra, di modesta entità e connesse alla messa in opera delle fondazioni dell'edificio quadri e dei basamenti di sostegno delle diverse apparecchiature elettriche esterne; in tale caso, le terre in eccedenza potranno essere in parte distribuite sull'area, senza modificarne le caratteristiche morfologiche, ed in parte conferite in opportune discariche di inerti od eventualmente utilizzate per interventi di riempimento. Gli altri interventi previsti riguardano la posa delle fondazioni, la realizzazione del fabbricato e l'installazione degli impianti elettrici; in tale caso si utilizzeranno, in particolare, betoniere, rullatrici, escavatrici a pala o benna, autogru.

Nel complesso, gli effetti ipotizzabili a fronte delle attività previste per la realizzazione dell'impianto sono riconducibili alle emissioni atmosferiche (inquinanti gassosi e polveri) e sonore derivanti dal funzionamento delle macchine e delle attrezzature da cantiere (scavi, infissioni di pali, ecc.) e dal traffico dei mezzi da trasporto impegnati. Tutti i mezzi impegnati saranno ovviamente omologati secondo la vigente normativa di settore; la modesta rilevanza delle operazioni previste consente comunque di prevederne una limitata estensione temporale, così come i volumi di scavo stimati a valori tali da consentire una redistribuzione in situ, consente di ridurre al minimo le previsioni relative al traffico di mezzi di trasporto su terra. Non si ritiene dunque in prima ipotesi necessario, considerata anche l'assenza di recettori sensibili, l'adozione di particolari misure di contenimento dell'inquinamento acustico ed atmosferico in fase di cantiere. Quanto ad eventuali effetti di inquinamento del suolo, questi possono essere considerati irrilevanti, in relazione sia alla tipologia progettuale scelta per le strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici che all'impiego di trasformatori in olio.

La durata del cantiere può essere indicativamente stimata in un intervallo compreso fra 8 e 12 mesi, in funzione delle squadre di lavoro impegnate. Non si prevede l'occupazione di aree esterne a quella dell'impianto.

Al termine della vita utile dei moduli si può optare per il mantenimento in funzione dell'impianto, sostituendo gli stessi moduli e le parti elettriche, ovvero per la sua dismissione. In quest'ultimo caso si dovrà organizzare un cantiere per lo smantellamento dell'impianto e la conseguente rimessa in pristino del sito di progetto. Gli interventi previsti sono i seguenti:

- rimozione dei moduli fotovoltaici, in tutte le componenti;
- smontaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, tracker;
- rimozione delle cabine elettriche con tutti gli apparati elettrici, unitamente alle relative fondazioni;
- smantellamento della cabina di ricezione della relativa fondazione, il trasporto, di tutte le parti elettriche;
- recupero dei cavi elettrici e delle relative canaline;
- rimozione del locale ad uso ufficio e smantellamento della relativa fondazione;
- rimozione della recinzione;
- rimozione del cancello d'ingresso, con i relativi plinti;
- smantellamento dei pali di illuminazione, con rimozione degli associati plinti di fondazione e dei pozzetti;

- asporto del sottofondo di inerti della viabilità di servizio.

Per quanto riguarda i materiali di risulta, si prevede in particolare la differenziazione ed il recupero di quelli costituenti le varie parti dei moduli fotovoltaici e dei cavi elettrici, quali il vetro, i metalli, il silicio e le plastiche.

Le modalità di intervento e smaltimento, indicativamente, sono quelle di seguito richiamate:

- per la viabilità, si prevede la rimozione dello strato di misto di cava, che potrà essere utilizzato come sottofondo in altri cantieri;
- per le fondazioni ed in generale per i materiali edili in calcestruzzo, a seguito della loro rimozione ed anche eventuale frantumazione o triturazione, si potrà conferire i detriti a ditte specializzate per il recupero degli inerti, sempre come sottofondi stradali o per interventi di riempimento e livellamento;
- per le opere metalliche (recinzione, strutture di sostegno dei moduli), dopo lo smantellamento e la differenziazione (acciaio, ferro, alluminio), si provvederà al conferimento in centri attrezzati per il riciclaggio di tali materiali;
- per le cabine elettriche, rimosse e caricate su camion, si provvederà a smontarle in opportuni centri, con recupero dei differenti materiali;
- per i cavi elettrici, si provvederà a separare il rame, sfilandolo dalle guaine, in modo da recuperarlo, e viceversa si smaltiranno separatamente i rivestimenti in mescole di gomme e plastiche;
- per gli inverter ed i trasformatori si prevede il ritiro e smaltimento da parte degli stessi produttori;
- per i moduli fotovoltaici, si prevedere uno smaltimento differenziato come rifiuto elettrico- elettronico (direttiva 2002/96/EC), da parte dello stesso produttore, con un recupero dei metalli pregiati (alluminio e silicio) e del vetro che, insieme, costituiscono la quasi totalità dei pannelli.

Nel complesso, gli effetti ipotizzabili a fronte delle attività previste per la dismissione dell'impianto sono riconducibili alle emissioni atmosferiche e sonore derivanti dal funzionamento delle macchine operatrici, che saranno ovviamente omologate secondo la normativa di settore il traffico di macchine operatrici e da cantiere risulta comunque contenuto, addirittura inferiore a quello già modesto - previsto nella fase di installazione dell'impianto fotovoltaico e per una durata decisamente inferiore, indicativamente pari a 4-6 mesi, prevedendo più squadre di lavoro. Non si prevede l'occupazione di aree esterne a quella dell'impianto.

7.1. LIVELLAMENTI

Il profilo generale del terreno non sarà comunque modificato, lasciando così intatto il profilo orografico preesistente del territorio interessato, né saranno necessarie opere di contenimento del terreno.

Sarà necessaria un leggero livellamento dell'intera area per facilitare il montaggio dei tracker e delle altre strutture componenti il campo fotovoltaico. Le strade interne al campo fotovoltaico seguiranno l'andamento morfologico dello stato di fatto, così come i canali di scorrimento delle acque superficiali, come riportato negli elaborati di progetto.

L'adozione della soluzione a palo infisso con battipalo senza alcun tipo di fondazioni ridurrà praticamente a zero la necessità di livellamenti localizzati, necessari invece in caso di soluzioni a plinto.

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la posa del locale cabina d'impianto e dei locali cabina di trasformazione B.T./M.T., per la posa di strutture prefabbricate che hanno anche la funzione di fondazione.

La posa delle canalette portacavi non necessiterà in generale di interventi di livellamento.

7.2. SCOLO DELLE ACQUE SUPERFICIALI E VIABILITÀ INTERNA

Nel progetto è stato previsto un sistema di raccolta e incanalamento delle acque piovane verso i canali naturali esistenti. Tale sistema avrà il solo scopo di far confluire le acque meteoriche all'esterno del campo, seguendo la pendenza naturale del terreno, in modo da prevenire possibili allagamenti.

Tutti i canali di scolo delle acque superficiali verranno realizzati tutti in terra battuta, solo in presenza degli attraversamenti delle strade interne verranno realizzati idonei tombini scolorari tale da facilitare l'attraversamento degli stessi.

I canali di scolo delle acque superficiali sono stati ubicati tra le file dei tracker tale da facilitare la manutenzione periodica degli stessi per consentire il libero scolo delle acque superficiali. Tutte le strade interne al campo fotovoltaico e la strada esterna lungo tutto il perimetro, seguiranno l'andamento morfologico dello stato di fatto, così come i canali di scorrimento delle acque superficiali, come riportato negli elaborati di progetto.

La strada esterna lungo il perimetro del campo fotovoltaico ha la funzione di poter accedere lungo la parte esterna della recinzione per la manutenzione periodica della recinzione, detta strada rimarrà in terra battuta. Le strade interne al campo fotovoltaico verranno realizzate con misto di cava ed inerte frantumato, come riportato negli elaborati di progetto.

Le strade saranno realizzate asportando uno strato superficiale di terreno, per una profondità massima di 30 cm, livellando poi lo stesso e ricoprendolo con uno strato di ghiaia di cava o di fiume (o meglio, qualora fosse possibile, di inerti di recupero con idonee caratteristiche), in modo da riallinearsi al profilo del piano di campagna, per poi aggiungere uno strato, dello spessore di 20 cm, di misto granulometrico stabilizzato, al fine di ottenere una leggera sopraelevazione. La larghezza della pista è pari a 3,00 m, a cui aggiungere 30 cm per lato relativi al profilo di raccordo con il piano campagna, per una sezione complessiva di circa 3,60 m.

Per la realizzazione della viabilità interna si utilizzeranno una escavatrice a pala per la preparazione del terreno e la sistemazione della ghiaia, quest'ultima trasportata con semplici camion. Il volume di terra movimentato a seguito degli sbancamenti superficiali necessari per depositare il materiale di sottofondo delle piste verrà distribuito lateralmente la strada e in aree limitrofe leggermente depresse, questa soluzione non determinerebbe modifiche del profilo del terreno. Per raggiungere il sito dell'impianto non è necessario realizzare una nuova viabilità dato che possono essere utilizzate le strade esistenti.

7.3. RECINZIONI

Per quanto riguarda la recinzione, il progetto prevede di utilizzare delle strutture portanti, con la possibilità di scegliere tra pali infissi nel terreno, mediante l'impiego di attrezzature battipalo. Nella soluzione adottata non è stato previsto basamenti in cemento, allo scopo di ridurre al minimo possibile l'impatto sul terreno. Tale soluzione, inoltre, facilita anche il futuro piano di dismissione dell'impianto. La recinzione sarà realizzata lungo tutto il perimetro del campo fotovoltaico con pali in acciaio zincato a caldo ed una rete in maglia sciolta con un'altezza totale dal piano di calpestio di 2 m di altezza.

7.4. CAVIDOTTI

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

- esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
- stenditura e posa del cavo;
- rinterro dello scavo fino a piano campagna.

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 0,60 m per una profondità di 1,50 m, prevalentemente su sedime stradale e/o su terreno agricolo.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo lateralmente lo stesso scavo e successivamente il suo utilizzo per il rinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito.

Nel caso in cui i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto. Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

8. RIEPILOGO DEGLI ASPETTI ECONOMICI E FINANZIARI DEL PROGETTO

8.1. QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1) Lavori previsti	€ 33.988.593	10	€ 37.387.452
A.2) Oneri di sicurezza	€ 186.948	10	€ 205.643
A.3) Opere di mitigazione	€ 25.356	10	€ 27.891
A.4) Dismissione impianto	€ 1.410.559	10	€ 1.551.614
A.5) Per Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	€ 84.971	22	€ 103.665
A.6) Opere connesse (compresa nel punto A.1)	-	-	-
TOTALE A	€ 35.696.427		€ 39.276.266
B) SPESE GENERALI			
B.1) Spese tecniche	€ 92.811	22	€ 113.229
B.2) Spese di consulenza e supporto tecnico	€ 55.239	22	€ 67.392
B.3) Collaudi	€ 21.418	22	€ 26.130
B.4) Rilievi accertamenti ed indagini	€ 59.185	22	€ 72.206
B.5) Oneri di legge su spese tecniche (4% su B.1, B.2, B.4 e collaudi B.3)	€ 9.146	22	€ 11.158
B.6) Imprevisti	€ 214.179	10	€ 235.596
B.7) Spese varie	€ 5.000	22	€ 6.100
TOTALE B	€ 456.978		€ 531.812
C) EVENTUALI ALTRE IMPOSTE E CONTRIBUTI dovuti per legge (spese istruttoria) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.		-	
TOTALE C	€ 0	-	€ 0
-			
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)	€ 36.153.405	-	€ 39.808.078

Tabella 10 – Quadro economico del progetto

8.2. SINTESI DI FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO PER LA COPERTURA DEI COSTI DELL'INTERVENTO

Il presente progetto è inquadrabile a tutti gli effetti nel piano strategico nazionale per la decarbonizzazione delle fonti produttive energetiche, attraverso significativi investimenti nella crescita delle rinnovabili, così da ridurre progressivamente la generazione da fonti termoelettriche fino ad azzerarle entro il 2030.

8.3. CRONOPROGRAMMA RIPORTANTE L'ENERGIA PRODOTTA ANNUALMENTE DURANTE LA VITE UTILE DELL'IMPIANTO

La quantità di energia elettrica producibile dall'impianto fotovoltaico dipende dalle condizioni meteo e dall'efficienza dell'impianto durante la vita utile. I dati di produzione saranno stimati in funzione dei dati storici forniti dall'ENEA, che si occupa di analizzare i dati di irraggiamento al suolo e tenendo conto degli effetti di decadimento dei pannelli e delle apparecchiature elettriche, oltre che dello stato di manutenzione dell'impianto.

Assumendo una massima potenza installabile presunta di

$$58.500 * 0,670 = \mathbf{39.195 \text{ kWp}}$$

e tenuto conto della produzione elettrica media annua per kWp pari a 1.756, si ricava una producibilità annua dell'impianto pari a circa **68.826.420 kWh/anno** al netto delle perdite d'impianto di generazione fotovoltaica e di conversione.

Per il calcolo della produzione totale attesa relativamente alla durata trentennale dell'impianto, occorrerà considerare la produzione annua indicata, il cui valore deve essere decurtato dell'1% ogni anno per tener conto del decadimento dei pannelli e di invecchiamento dell'impianto.

Per valutare quantitativamente la natura del servizio offerto, possono essere considerati i valori specifici delle principali emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale (fonte IEA):

CO ₂ (anidride carbonica)	496 g/kWh
SO ₂ (anidride solforosa)	0,93 g/kWh
NO ₂ (ossidi di azoto)	0,58 g/kWh
Polveri	0,029 g/kWh

Tabella 11 - Valori specifici delle emissioni associate alla generazione elettrica tradizionale - Fonte IEA

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

- Produzione totale annua **68.826.420 kWh/anno**;
- Riduzione emissioni CO₂ **34.137,90 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni SO₂ **64,01 t/anno** circa;
- Riduzione emissioni NO₂ **39,92 t/anno** circa;
- Riduzioni Polveri **2,00 t/anno** circa.

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

Quindi, essendo la producibilità stimata per l'impianto in progetto, pari a **69.826.420 kWh/anno**, è possibile prevedere il soddisfacimento del fabbisogno energetico di 38.236 famiglie.

