

Comune di Grottole (MT)



Regione Basilicata



Committente:



SUSTAINABLE DEVELOPMENT

FALCK RENEWABLES SVILUPPO s.r.l.

Corso Venezia, 16, Milano (MI)

P. IVA 10500140966

Titolo del Progetto:

Progetto di un impianto fotovoltaico con sistema di accumulo integrato con impianto olivicolo - denominato "SAN DONATO"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Documento:

A8A300QAM

Elaborato:

Quadro di riferimento ambientale

SCALA:

-

FOGLIO:

-

FORMATO:

A4

Progettazione:



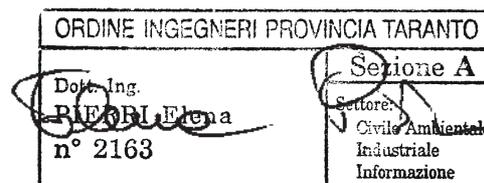
Consorzio stabile Prometeo Srl
via Napoli
71122 Foggia (FG)



GF TECNO Srl
via dott. O. Giampaolo n. 13
70020 Toritto (BA)

Nome file: A8A300QAM.pdf

il tecnico:



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
01	29/12/2021	Rev_01			
00	30/07/2021	Prima Emissione			

Sommario

1	QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE.....	3
1.1	<i>L'impegno Falck per uno sviluppo sostenibile.....</i>	3
1.1.1	<i>Creazione di una filiera corta di fornitura.....</i>	4
1.1.2	<i>Formazione ed educazione.....</i>	5
1.1.3	<i>Protezione dell'ambiente.....</i>	5
1.1.4	<i>Sviluppo delle Comunità.....</i>	5
1.1.5	<i>Creazione di valore condiviso.....</i>	5
1.2	<i>Considerazioni generali.....</i>	6
1.3	<i>Il Paesaggio.....</i>	9
1.3.1	<i>Inquadramento territoriale.....</i>	9
1.3.2	<i>Il paesaggio del territorio comunale.....</i>	10
1.3.3	<i>Caratteristiche climatiche.....</i>	11
1.3.4	<i>Atmosfera.....</i>	15
1.3.5	<i>Conclusioni.....</i>	18
1.4	<i>Analisi della componente suolo, sottosuolo e acque.....</i>	18
1.4.1	<i>Suolo.....</i>	18
1.4.2	<i>Caratteristiche geologiche.....</i>	22
1.4.3	<i>Geomorfologia.....</i>	28
1.4.4	<i>Caratteristiche idrogeologiche.....</i>	29
1.4.5	<i>Idrografia.....</i>	30
1.5	<i>Vegetazione, fauna e habitat.....</i>	31
1.5.1	<i>Habitat.....</i>	31
1.5.2	<i>Vegetazione.....</i>	34
1.5.3	<i>Fauna.....</i>	37
1.6	<i>Individuazione degli impatti potenziali e interventi di mitigazione.....</i>	40
1.6.1	<i>Impatti sulla salute pubblica.....</i>	42
1.6.2	<i>Impatto elettromagnetico.....</i>	43
1.6.3	<i>Impatto acustico.....</i>	51
1.6.4	<i>Impatto sull'atmosfera e sul clima.....</i>	70
1.6.5	<i>Impatto sull'ambiente idrico.....</i>	71
1.6.6	<i>Impatto su suolo e sottosuolo.....</i>	75
1.6.7	<i>Impatto su flora, fauna ed ecosistemi.....</i>	78
1.6.8	<i>Impatto sul paesaggio.....</i>	81
1.6.9	<i>Valutazione dell'impatto visivo durante la fase di esercizio.....</i>	81
1.6.10	<i>Disturbo alla viabilità.....</i>	88
1.6.11	<i>Socio-Economico.....</i>	88
2	DISMISSIONE IMPIANTO.....	89

3	IMPATTI CUMULATIVI	90
4	CONCLUSIONI.....	91

1 QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE

1.1 L'impegno Falck per uno sviluppo sostenibile

Il gruppo Falck Renewables, di cui la società proponente del progetto Falck Renewables srl fa parte, (di seguito “Falck” o il “Gruppo”) ritiene che la presenza dei propri impianti possa essere **un’opportunità di sviluppo sostenibile** per i territori in cui opera e vuole garantire che le comunità locali traggano un solido beneficio dalla propria attività.

Il coinvolgimento delle comunità è un tassello fondamentale, e un impegno con i nostri azionisti, della nostra idea di business sostenibile e inclusivo.

L’obiettivo di Falck è ridistribuire il valore, tangibile e intangibile, che generiamo, abilitando uno sviluppo sostenibile delle comunità (cittadini, imprese, enti pubblici e altri attori del territorio) che ci ospitano, attivando un circolo virtuoso con tutti i nostri stakeholder.

Ogni nostro progetto è caratterizzato, fin dalle sue prime fasi, dalla ricerca di un dialogo con gli stakeholder locali, impostato sulla volontà di minimizzare l’impatto su ambiente e territorio e sulla trasparenza delle operazioni. In fase di costruzione, durante le attività di cantiere, viene creato un canale di comunicazione permanente con la popolazione attraverso l’attivazione di un *construction liaison group*, allo scopo di mantenere aggiornata la comunità locale sugli sviluppi del progetto e offrire pronta risposta a eventuali problematiche sollevate dalla popolazione. Completata la costruzione, all’impianto viene assegnato un *community manager*, con il compito di mantenere costante il contatto con gli abitanti del luogo.

Tale approccio si basa su un attento **ascolto dei bisogni** del territorio e **delle sue comunità** e sull’identificazione di **azioni concrete** per soddisfarli.

Per realizzare questo approccio, il gruppo ha abbracciato una serie di azioni, riunite sotto la “Carta della Sostenibilità”, alcune delle quali sono state selezionate dal World Economic Forum come una delle innovazioni del settore energetico più dirompenti dello scorso decennio.

 <p>CARTA DELLA SOSTENIBILITÀ</p>		<p>CREAZIONE DI VALORE CONDIVISO Promuoviamo la partecipazione economica delle comunità locali ai nostri impianti, dando ove possibile l'opportunità di finanziarli (attraverso schemi cooperativi locali – cooperative <i>scheme</i>)</p>
		<p>SVILUPPO DELLE COMUNITÀ Sosteniamo iniziative sociali, educative, ambientali o infrastrutturali delle comunità locali (attraverso schemi di beneficio collettivo – <i>community benefit scheme</i>) e incoraggiamo la condivisione delle buone pratiche</p>
		<p>FORMAZIONE ED EDUCAZIONE Supportiamo la creazione di professionalità, competenze e la diffusione di conoscenza sulla sostenibilità energetica, anche attraverso progetti di formazione</p>
		<p>PROTEZIONE DELL'AMBIENTE Lavoriamo affinché le nostre attività abbiano il minimo impatto sull'ambiente.</p>
		<p>FILIERA CORTA DI FORNITURA Favoriamo l'utilizzo di forza lavoro locale e di fornitura a filiera corta</p>

1.1.1 Creazione di una filiera corta di fornitura

Adottiamo un modello di fornitura a filiera corta dando precedenza nelle attività connesse agli impianti, alle imprese locali, nel rispetto dei nostri standard tecnici, di qualità e sicurezza. In questo modo favoriamo l'indotto locale con un contestuale effetto virtuoso sull'impatto ambientale generato dalle attività di costruzione.

All'avvio delle attività di costruzione, Falck organizza un incontro pubblico locale (**Open Day degli appalti**) in cui si presenta alla comunità imprenditoriale locale la lista dei prodotti e dei servizi necessari alle ditte appaltatrici.

L'impegno di Falck è quello di offrire occupazione; temporanea, come per i lavoratori addetti alla costruzione dell'impianto, o permanente, come per le attività di manutenzione – e ad associare i partner commerciali nella creazione di queste opportunità lavorative anche al fine di promuovere la creazione di **nuove professionalità e competenze a livello locale**, sostenendo quelle persone che vogliono sviluppare competenze tecniche nel settore delle energie rinnovabili (dettagli nella sezione "formazione ed educazione").

L'auspicio è che **una parte dei prodotti e servizi richiesti possa essere soddisfatta in loco**, generando quindi un impatto positivo sull'economia locale, con vantaggi per tutte le parti

coinvolte (Falck, i nostri appaltatori e l'economia locale). Solo per la parte di prodotti o servizi che le imprese locali non possono fornire, ci si rivolge ai mercati nazionali ed internazionali.

1.1.2 Formazione ed educazione

Il legame stretto tra conoscenza e sviluppo sostenibile ci guida nel diffondere, su vari fronti, competenze e consapevolezza sui temi della sostenibilità energetica.

A tal fine, Falck ha istituito una borsa di studio a livello regionale e nazionale per studenti che vivono nei territori intorno ai propri impianti e che desiderano diventare tecnici specializzati nel settore eolico (o solare). La borsa di studio fornisce supporto finanziario per coprire i costi.

Falck, inoltre, si impegna a colmare il divario tra offerta e domanda di lavoro incoraggiando i propri partner ad incontrare le comunità locali per presentare le loro attività e organizzare colloqui professionali con le professionalità locali. Questa possibilità è aperta a chiunque voglia perseguire una carriera nel settore delle energie rinnovabili.

Raggiungiamo, inoltre, studenti e insegnanti di scuole secondarie e istituti di formazione con progetti educativi sul tema dell'energia pulita. Ai più piccoli, invece, proponiamo iniziative di sensibilizzazione alla sostenibilità in collaborazione con le scuole primarie.

1.1.3 Protezione dell'ambiente

A una produzione per definizione green affianchiamo le migliori pratiche per assicurare la compatibilità delle nostre attività con gli ambienti circostanti, salvaguardandone le biodiversità del territorio lungo tutto il ciclo dei nostri impianti: dalla progettazione alla costruzione, fino alla gestione e smantellamento, come in ogni attività operativa.

1.1.4 Sviluppo delle Comunità

Falck supporta la realizzazione dei progetti delle comunità locali, creando fondi che vengono dati in gestione a un trust o a un'associazione locale pienamente partecipati e gestiti dai membri della comunità.

Finora, a livello globale, Falck ha supportato oltre 100 progetti comunitari in diversi ambiti: istruzione, cultura, tempo libero, impatto sociale, protezione ambientale, energia sostenibile, infrastrutture. Anche in questo caso, il supporto è garantito per tutta la vita attiva dell'impianto.

1.1.5 Creazione di valore condiviso

Laddove il modello finanziario lo consente, Falck propone di stabilire partenariati locali per il finanziamento dei nostri impianti. Per fare ciò, incoraggiamo la costituzione di cooperative (formalmente denominate BenCom – Benefit for the Community), i cui membri sono parte della comunità locale.

I cittadini, soci della BenCom, acquistano una quota di finanziamento dell'impianto con partecipazioni individuali. Ogni anno Falck restituisce alle cooperative **interessi sul finanziamento**, in parte calcolati sulla vendita dell'energia, generando valore economico per i sottoscrittori.

Questo è un modello che Falck ha avviato già 15 anni fa nel Regno Unito e di cui è stata pioniere e leader internazionale riconosciuta. Le cooperative che Falck ha creato sono ancora oggi un modello distintivo, uno strumento per la redistribuzione del valore generato (e l'accettazione sociale).

Inoltre, dal 2007, il parco eolico di Earlsburn, localizzato nello Stirlingshire (Scozia), della potenza di 37,5 MW, ha adottato un sistema denominato “**separate ownership scheme**” con gli abitanti di Fintry, un villaggio che conta 700 abitanti.

Insieme all'impresa sociale Fintry Renewable Energy Enterprise (FREE), Falck ha sottoscritto un accordo che prevede la presenza nel parco eolico di una turbina di proprietà della comunità locale. La popolazione di Fintry è diventata così proprietaria dell'aerogeneratore gestito da Falck, dal quale ricava i proventi della vendita dell'elettricità prodotta.

Mutuando il medesimo principio di fondo ossia la redistribuzione del valore generato, abbiamo sviluppato un meccanismo di finanziamento diffuso per i progetti fotovoltaici in sviluppo, così da consentire alla comunità locale di beneficiare di un investimento redditizio, sostenibile e sicuro. L'iniziativa prevede che i cittadini, attraverso una piattaforma online di prestito diffuso (lending crowdfunding), finanzino individualmente la costruzione dell'impianto, ricevendo, per un numero predeterminato di anni, un interesse vantaggioso sul prestito effettuato, per poi recuperare il capitale iniziale a fine periodo.

1.2 Considerazioni generali

Al fine di rendere più chiara ed assimilabile la presente trattazione si ritiene utile ricordare il significato di alcune parole ormai di uso molto frequente.

- “Ambiente”, è un termine che deriva etimologicamente dal latino "ambire", ossia circondare, stare intorno, implicitamente connesso ad un senso di centralità dell'uomo, visto non come parte integrante della biosfera ma quale componente esterna, capace di plasmarlo e modellarlo, secondo le proprie esigenze esistenziali, in quanto creato appositamente per la sua crescita materiale e spirituale essendo l'unica creatura dotata di doti intellettive superiori. Tale visione antropocentrica della realtà oggettiva ampiamente condivisa nel passato, nel mondo greco-romano e nel pensiero cristiano-occidentale, oggi ha perso di validità. Nella società moderna, infatti, i bisogni connessi

alla crescita demografica e l'utilizzo di tecnologie dall' impatto sempre più pesante, possono alterare profondamente l'ambiente stesso.

Il termine, quindi oggi va inteso come il luogo, o un sistema di condizioni esterne materiali, che ospita l'esistenza di un organismo o di un insieme di organismi.

Esso è un insieme costituito da una pluralità di fattori, biotici, abiotici e flussi di energia, in continuo rapporto dinamico tra di loro.

Nella sua costituzione concorrono, infatti, elementi naturali, chimici, fisici e biologici, eventualmente in interazione ad altri di natura tipicamente antropica, quali elementi psicologici, filosofici e sociali.

La parola ambiente è altresì generica riguardo alla dimensione.

“Ambiente” può, infatti, indicare un piccolo spazio, una singola area verde, una città, un territorio, o addirittura l'intero pianeta.

Nella presente trattazione con il termine ambiente si vuole indicare l'insieme degli elementi biotici ed abiotici che caratterizzano un ambito territoriale quali: morfologia, geologia, idrologia, idrogeologia, flora, fauna, attività antropiche, con particolare riferimento alle vestigie del passato ed ai relativi beni storici, artistici, architettonici, visibilità e fruibilità delle sue componenti, interazioni tra elementi naturali ed antropici.

- “Paesaggio” è un termine complesso che rappresenta l'insieme dei caratteri di un territorio, sottintende diverse dimensioni, quali fisionomia, eterogeneità, percezione, comunità viventi, struttura geomorfologia, processi ed interazioni, pur rimanendo elastico nelle unità spaziali, quindi valido a diverse scale spazio temporali.

Il Paesaggio costituisce un unico grande organismo vivente i cui caratteri biologici e le cui forme percepibili sono la risultante della sovrapposizione dinamica di molteplici componenti naturali e culturali i cui rapporti vengono continuamente aggiustati e calibrati nel tempo, traendo cadenze di vita autonome e capaci di autosostenersi.

- Per componenti ed azioni naturali si intendono tutti gli elementi, costituenti il complesso ecosistema basato sulle leggi della Natura, che determinano la forma fisica e gli equilibri biologici della Terra.

- Per componenti ed azioni culturali si intendono, invece, tutte le azioni provocate dall'Uomo, le loro sovrapposizioni storiche e le loro conseguenze sul territorio.

I caratteri di dette componenti possono essere scomposti ed esaminati a fini analitici, ma devono essere poi considerati nella globalità dei loro rapporti ed interconnessioni nell'ambito di ogni corretta operazione sul paesaggio ed in genere nella previsione di un Impatto ambientale.

Con i termini di paesaggio e di ambiente, di seguito, si farà riferimento esclusivamente agli aspetti specifici dell'ambito territoriale sul quale ricade il sito dell'Impianto Fotovoltaico.

Paesaggio è, altresì, inteso come l'insieme degli aspetti principali del mondo fisico che ci circonda, formato da un complesso di beni ambientali ed antropico-culturali e dalle relazioni che li correlano.

Al fine di rendere più organica e di facile lettura la trattazione nel seguito vengono riportati alcuni concetti così come sono stati enunciati nel Piano Urbanistico Territoriale Tematico – Paesaggio Beni Ambientali, al Capitolo 5 della relazione Generale.

Definire la componente ambientale “Paesaggio” è una operazione assai complessa che non può che essere convenzionale ovvero correlata cioè al contesto disciplinare, inteso come settore culturale e/o operativo, entro cui essa stessa si colloca.

Il Consiglio d'Europa nel “Manuel pour l'identification et l'évaluation des paysages en vue de leur protection”, pubblicato a Strasburgo nel 1976, studio relativo alla identificazione e la valutazione del paesaggio, ha formulato le seguenti definizioni:

- paesaggio naturale - spazio inviolato dall'azione dell'uomo nel quale sia la flora che la fauna si trovano allo stato naturale ossia sviluppate spontaneamente;
- paesaggio seminaturale - spazio con flora e fauna naturali che, per azione antropica, differiscono dalle specie iniziali;
- luogo culturale - spazio caratterizzato dall'attività dell'uomo; le differenze con la situazione naturale sono il risultato di azioni volute;
- valore naturale - valore delle caratteristiche naturali di uno spazio che permangono dopo le attività trasformatrici dell'uomo, specie animali e vegetali, biotopi, geotopi, etc;
- valore culturale - valore delle caratteristiche di uno spazio dovute all'insediamento umano, edificazione ed infrastrutturazione, strutture storiche, reperti archeologici, etc;
- valore estetico - valore da correlarsi alla sua accezione sociale, psicologico/culturale; nel quadro delle componenti fisiche che determinano il valore estetico di un paesaggio figurano tra l'altro, la sua configurazione, cioè il modo con il quale il paesaggio ed i suoi elementi naturali ed artificiali si manifestano all'osservatore, la struttura geomorfologia; il livello di silenzio ed i diversi suoni /rumori; i cromatismi.

Il Paesaggio, in una visione ‘organica’ potrebbe essere definito come un unico grande organismo vivente i cui caratteri biologici e le cui forme percepibili sono la risultante della sovrapposizione dinamica di molteplici componenti naturali e culturali che in esso si manifestano, i cui rapporti reciproci hanno un carattere dinamico nel tempo. Infatti, la struttura paesistica sarebbe il risultato

di molteplici e complesse interazioni tra le componenti ed azioni naturali e culturali in un continuo rapporto dinamico.

1.3 Il Paesaggio

Nell'allegato II del Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 27/12/1988, "Norme Tecniche per la Redazione del Giudizio di Compatibilità di cui all'art. 6 della legge 8/08/ 1986 n. 349, adottata ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377", per la prima volta in Normativa, il "paesaggio" viene definito inteso quale componente ambientale.

Per tale componente, intesa come "caratterizzazione della qualità del paesaggio con riferimento sia agli aspetti storico-testimoniali e culturali sia gli aspetti legati alla percezione visiva", si prescrive l'analisi allo scopo di "definire le azioni di disturbo esercitate dal progetto e le modifiche introdotte in rapporto alla qualità dell'ambiente".

La qualità del paesaggio è pertanto determinata attraverso le analisi concernenti:

- a) il paesaggio nei suoi dinamismi spontanei, mediante l'esame delle componenti naturali così come definite alle precedenti componenti;
- b) le attività agricole, residenziali, produttive, turistiche, ricreative, le presenze infrastrutturali, le loro stratificazioni e la relativa incidenza sul grado di naturalità presente nel sistema;
- c) le condizioni naturali e umane che hanno generato l'evoluzione del paesaggio;
- d) lo studio strettamente visivo o culturale-semiologico del rapporto tra soggetto ed ambiente, nonché delle radici della trasformazione e creazione del paesaggio da parte dell'uomo;
- e) i piani paesistici e territoriali;
- f) i vincoli ambientali, archeologici, architettonici, artistici e storici.

1.3.1 Inquadramento territoriale

L'impianto fotovoltaico in oggetto interessa la parte, del territorio comunale di Grottole, in località San Donato. L'ambito territoriale di riferimento, area vasta, in cui si colloca l'intervento risulta caratterizzato dalla presenza di edificazione rurale, masserie ed aziende agricole, nonché dalla presenza di infrastrutture quali reti viarie, rete elettrica, rete telefonica, etc.

In considerazione del grado di antropizzazione caratterizzato da:

- utilizzo agricolo delle aree,
- presenza diffusa di aziende agricole,
- capillare presenza di reti di viabilità pubblica, ecc.

il territorio interessato dall'impianto di progetto presenta caratteri con un ridotto grado di

‘naturalità’.

1.3.2 Il paesaggio del territorio comunale

L’analisi ambientale è stata condotta su un ambito territoriale di estensione considerata sufficiente per valutare le effettive interferenze con le componenti ambientali coinvolte.

Si forniscono di seguito gli elementi fondamentali per inquadrare i caratteri fisico-territoriali dell’ambito interessato dall’opera e dunque per individuare l’identità ambientale del sito di intervento. Come già detto, il comune interessato dall’intervento è Grottole.

Il borgo rurale di Grottole sorge su un promontorio tra i fiumi Bradano e Basento, nel quale confluiscono due grossi ruscelli denominati Rovivo e Bilioso. Il centro abitato si trova ad un’altitudine di 482 m s.l.m. nella parte nord-orientale della provincia, ed il suo territorio confina a nord con i comuni di Irsina (31 km) e Gravina di Puglia (BA) (42 km), ad est nord-est con Matera (34 km), a sud-est con Miglionico (13 km), a sud con Salandra (19 km) e Ferrandina (23 km) e ad ovest con Grassano (12 km) e Tricarico (29 km).

Il nome “Grottole” potrebbe derivare dal latino *cryptulae* ossia *grotticelle*, locali, in realtà ancora visibili lungo le pendici del paese e utilizzate dagli artigiani per plasmare dall’argilla vasi e brocche, chiamato nel 1301 *Cryptulae Castri* (Grottole Fortezza), alcuni documenti risalenti al 1306 riportano come nome *Castra Millonici Cryptulae* e in una Pergamena del 1316 rinvenuta nell’archivio della Zecca si legge *Oppidum Cryptularum pheidalis*, fra le città dell’antica terra di Lucania, Grottole non occupava di certo l’ultimo posto.

Quello di Grottole è uno dei centri più antichi della regione, come testimoniano i ritrovamenti di insediamenti preistorici, greci e romani.

I suoi primi abitatori sono stati gli Aborigeni che trovarono sicuro rifugio nelle numerose grotte ancora visibili alla base del paese. Grottole fece parte della VII Regione Metapontina colonizzata dai Greci tra il XIII e il XII sec. a.C., conosciuta come la più importante delle otto regioni che formavano la Magna Grecia. Al tempo della romanizzazione divenne un villaggio-presidio ed una piccola stazione sulla Via Appia. Subì la dominazione longobarda e, quando i longobardi divisero l’Italia in 36 ducati, il feudo di Grottole fu incorporato nel Castaldato di Salerno all’epoca dominato dal Principe Sichinulfo al quale si deve la costruzione del nucleo originario del castello feudale sulla collinetta chiamata Motta. Nel 1035 Grottole passò sotto la Signoria di Romano Materano, comandante dell’esercito greco-bizantino. Poi fu il tempo dei feudatari normanni, documenti di età normanna attestano che nel corso dei secoli varie Famiglie e Signorie si sono contese il feudo di Grottole e solo nel 1874 con la morte dell’ultimo feudatario

Luigi Sanseverino Principe di Bisignano, Grottole si liberò dell'ultimo feudatario (fonte: www.comune.grottole.mt.it).

Vagando tra le strette viuzze lastricate ci si imbatte in scale, vicoli, archi e stradine in salita, mentre sulle antiche casette ad un piano dette “jruitt” svettano i suggestivi resti della maestosa chiesa dedicata ai Santi Luca e Giuliano, rimasta incompiuta e denominata “Diruta”.

Sulla sommità della collinetta della Motta, distaccata dal centro abitato, spicca il castello feudale con la sua torre centrale, a base quadrata, e diversi ambienti che formano il corpo vero e proprio del palazzo. Oggi si può ancora ammirare il grande camino, posto proprio in prossimità della torre e decorato da stucchi

1.3.3 Caratteristiche climatiche

La stazione meteorologica selezionata per l'inquadramento climatico della provincia pedologica è Grottole posta a 481 m di altitudine.

A Grottole, le estati sono brevi, calde, asciutte e prevalentemente serene e gli inverni sono lunghi, freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 2 °C a 32 °C ed è raramente inferiore a -2 °C o superiore a 36 °C.

La stagione più piovosa dura 7,5 mesi, dal 21 settembre al 4 maggio, con una probabilità di oltre 20% che un dato giorno sia piovoso. La probabilità di un giorno piovoso è al massimo il 30% il 21 novembre.

La stagione più asciutta dura 4,5 mesi, dal 4 maggio al 21 settembre. La minima probabilità di un giorno piovoso è il 9% il 7 luglio.

Fra i giorni piovosi, facciamo la differenza fra giorni con solo pioggia, solo neve, o un misto dei due. In base a questa categorizzazione, la forma più comune di precipitazioni durante l'anno è solo pioggia, con la massima probabilità di 30% il 21 novembre.

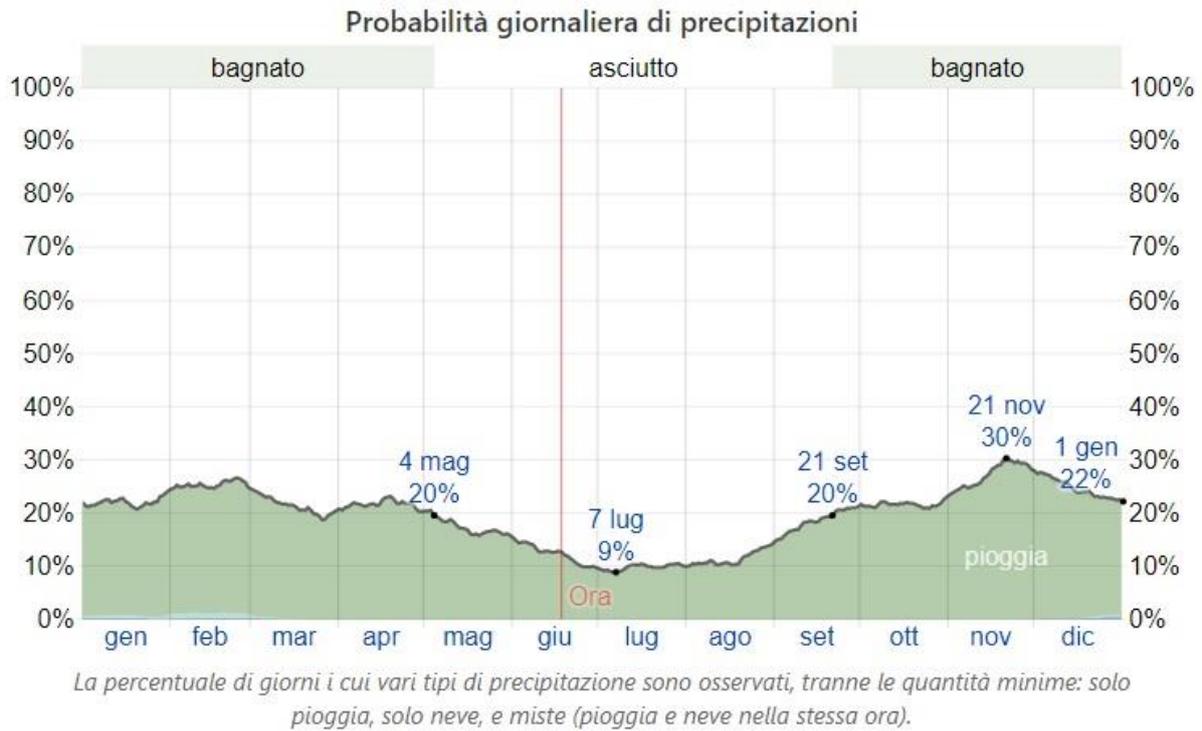


Figura 1 Probabilità giornaliera delle precipitazioni Comune di Grottole (Stralcio dal sito *it.weatherspark.com*)

La pioggia cade in tutto l'anno a Grottole. La maggior parte della pioggia cade nei 31 giorni attorno al 20 novembre, con un accumulo totale medio di 58 millimetri.

La quantità minore di pioggia cade attorno al 5 luglio, con un accumulo totale medio di 15 millimetri.

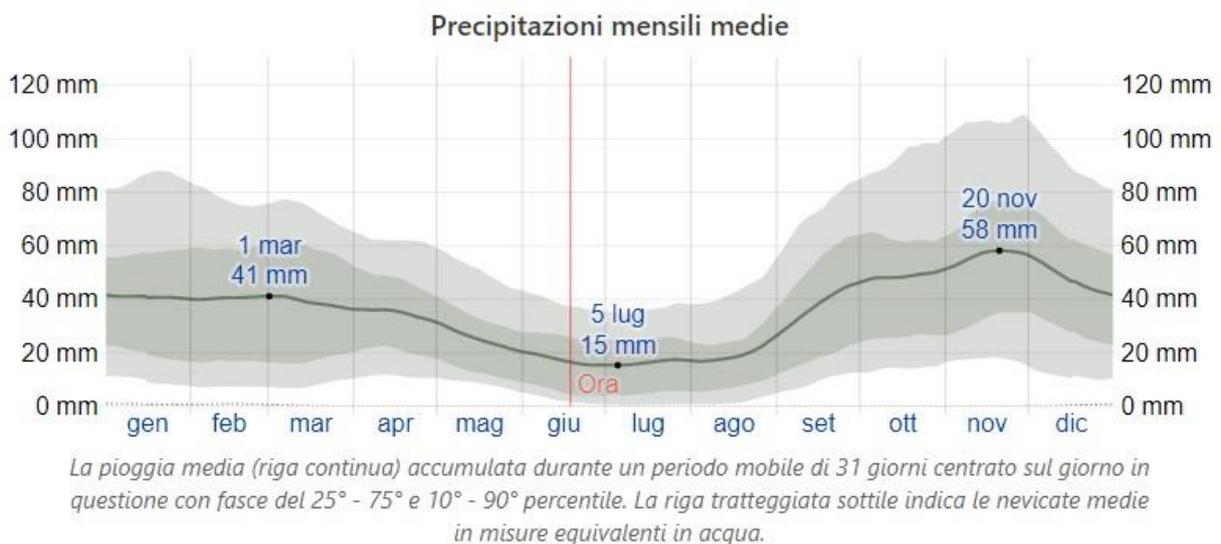


Figura 2 Precipitazioni mensili medie Comune di Grottole (Stralcio dal sito *it.weatherspark.com*)

Nella figura seguente è possibile vedere graficamente le precipitazioni medie annue nel periodo di osservazione dal 1921 al 2000 che per l'area di riferimento sono comprese tra 600 e 800 mm.

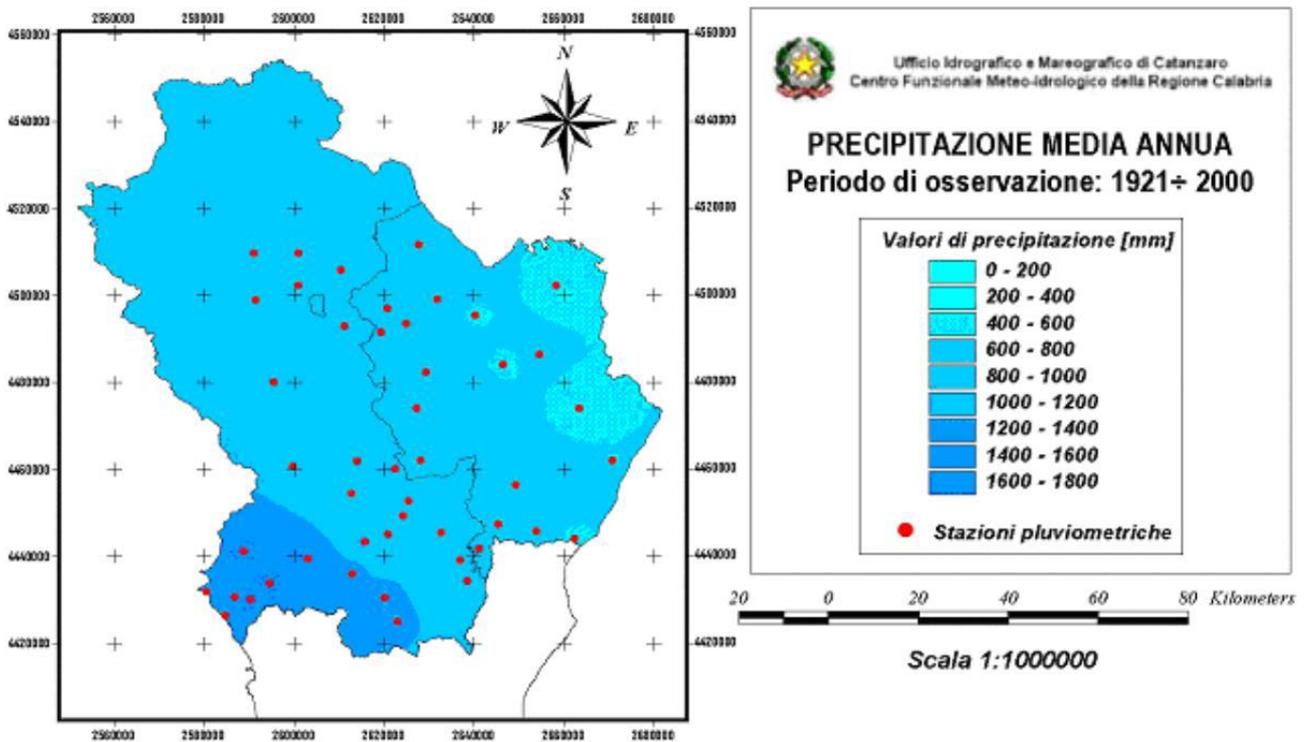


Figura 3 Precipitazioni medie annue regione Basilicata dal 1921 al 2000 (fonte ARPAB Basilicata)

La stagione calda dura 2,9 mesi, dal 13 giugno al 9 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 28 °C. Il giorno più caldo dell'anno è il 5 agosto, con una temperatura massima di 32 °C e minima di 20 °C.

La stagione fresca dura 4,1 mesi, da 20 novembre a 22 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 15 °C. Il giorno più freddo dell'anno è il 5 febbraio, con una temperatura minima media di 2 °C e massima di 10 °C.

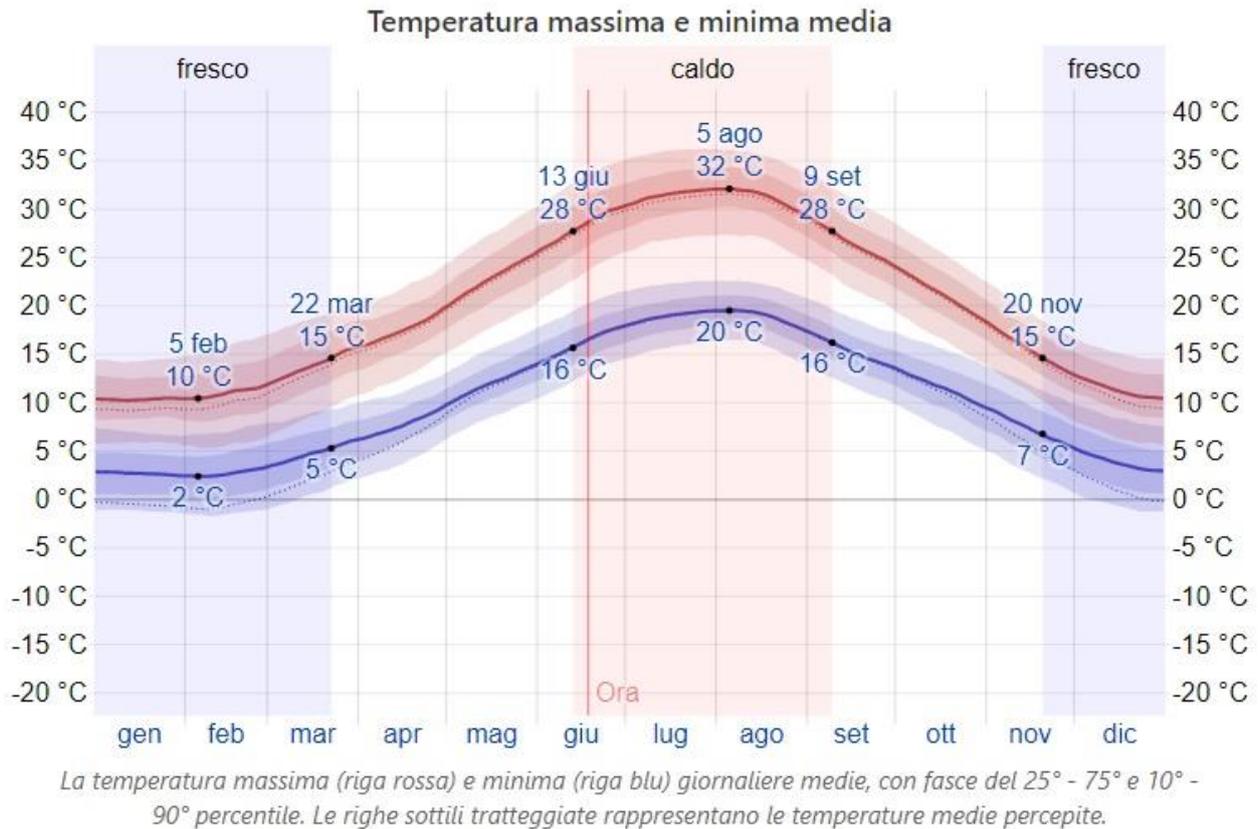


Figura 4 Andamento della temperatura Comune di Grottole (Stralcio dal sito *it.weatherspark.com*)

L'energia solare a onde corte incidente giornaliera media subisce estreme variazioni stagionali durante l'anno.

Il periodo più luminoso dell'anno dura 3,2 mesi, dal 11 maggio al 18 agosto, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di oltre 6,6 kWh. Il giorno più luminoso dell'anno è il 6 luglio, con una media di 7,8 kWh.

Il periodo più buio dell'anno dura 3,5 mesi, dal 30 ottobre al 14 febbraio, con un'energia a onde corte incidente giornaliera media per metro quadrato di meno di 3,1 kWh. Il giorno più buio dell'anno è il 23 dicembre, con una media di 1,9 kWh.

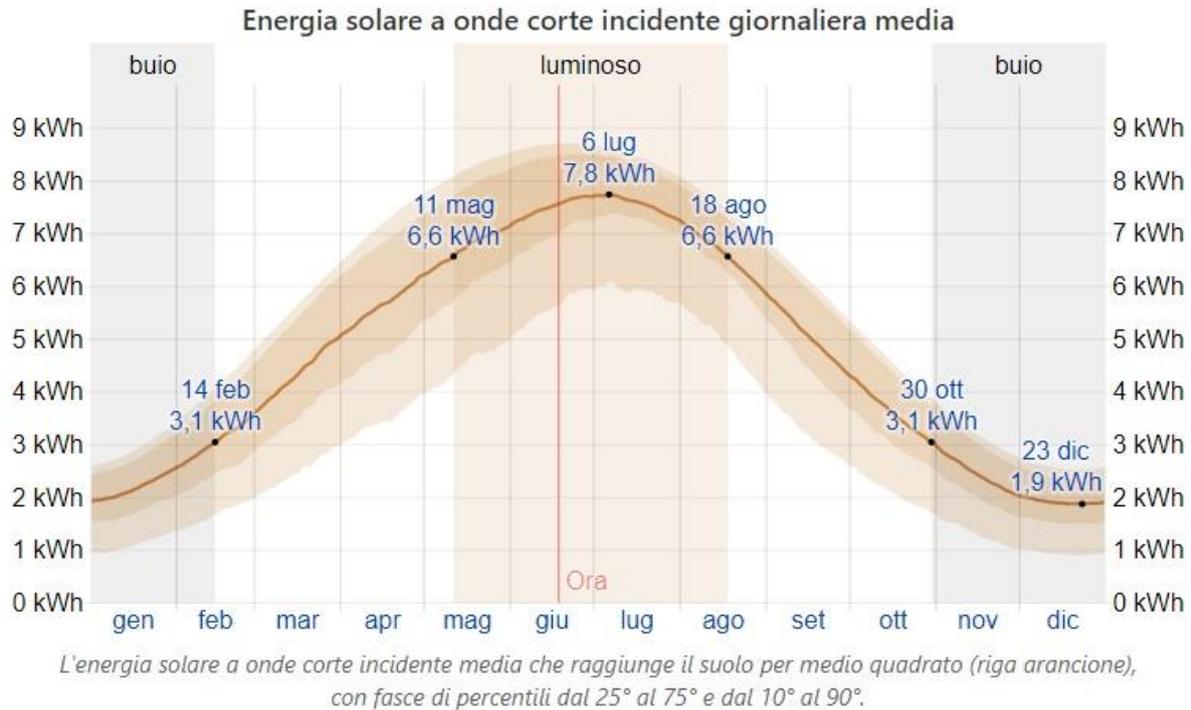


Figura 5 Grafico andamento energia solare a onde corte Comune di Grottole (Stralcio dal sito *it.weatherspark.com*)

1.3.4 Atmosfera

La qualità dell'aria di una zona è strettamente correlata con le caratteristiche del suo "ambiente" naturale e con le attività che in esso vengono svolte.

La introduzione di sostanze derivanti dalle attività nella miscela di aria 'indisturbata' caratteristica di una zona viene definito 'inquinamento'.

Infatti, l'aria può subire 'modificazioni ovvero inquinamento' per la presenza, di componenti estranei che provocano alterazioni rispetto al suo stato 'indisturbato' ovvero 'puro'.

L'inquinamento dell'aria può essere prodotto da sostanze gassose, pulviscolari ovvero da agenti microbici.

L'inquinamento dell'aria prodotto da sostanze di tipo gassoso può essere ricondotto all'immissione nell'aria di prodotti derivati delle combustioni di origine sia industriale che domestica oppure da emissioni specifiche.

L'inquinamento dell'aria prodotto da sostanze di tipo pulviscolare può essere ricondotto ad attività dell'uomo quali ad esempio la conduzione agricola dei campi, la frantumazione delle pietre, e similari ovvero alla presenza della vegetazione (pulviscolo di origine vegetale).

L'inquinamento dell'aria prodotto da sostanze di tipo microbico può essere ricondotto ad aerosol provenienti da impianti di depurazione di tipo biologico, da operazioni di spandimento dei concimi organici in fase liquida e/o solida di provenienza animale, e similari.

Generalmente l'inquinamento di questa specie è confinato in ambiti abbastanza ristretti e può essere presente anche in modo discontinuo.

L'inquinamento atmosferico, in generale, produce effetti pericolosi per la salute dell'uomo e per la esistenza delle varie specie animali, siano esse più o meno protette, nonché per la integrità dell'ambiente.

Tra le varie sostanze e miscele che determinano condizioni di inquinamento dell'aria, quali ad esempio il benzene, il monossido di carbonio, la anidride solforosa, gli idrocarburi, il biossido di azoto) il più rilevante è quello riconducibile alla presenza delle 'polveri sottili sospese', espresso dalla sigla 'Pm10', costituito da una miscela di particelle solide e liquide di diametro fino a 10 micron, alcune abbastanza grosse da essere visibili come fumo o fuliggine, altre individuabili solamente al microscopio elettronico.

La attenzione manifestata proprio riguardo alla concentrazione del 'Pm10' nell'aria è rilevabile, ad esempio, dalla possibilità di adottare misure restrittive nella circolazione autoveicolare nei centri abitati quando si supera per più giorni il limite di 44.8 microgrammi per metro cubo.

Di seguito saranno analizzate ed esposte alcune delle principali categorie di sorgenti che immettono sostanze inquinanti direttamente nello strato "sanitariamente significativo" dell'atmosfera, cioè quello dove l'uomo vive ed opera.

1.3.4.1 Impianti di riscaldamento

La combustione di idrocarburi per il riscaldamento domestico genera la immissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti in qualità ed in quantità strettamente dipendente dalla natura del combustibile utilizzato, dalle modalità di combustione e dalla potenzialità dell'impianto. I principali prodotti della combustione, rilevanti agli effetti dell'inquinamento atmosferico sono:

- particelle solide incombuste e/o incombustibili;
- composti ossigenati dallo zolfo, in maggior quantità costituiti dalla anidride solforosa ed in minori quantità piccole quantità costituiti dalla anidride solforica, la cui quantità e funzione dello zolfo presente nel combustibile;
- idrocarburi incombusti;
- ossidi di azoto, derivanti dalla combustione dell'ossigeno e dell'azoto atmosferici e funzione della temperatura di combustione;

- ossido di carbonio, la cui presenza nei gas di scarico indica che la combustione è avvenuta in modo incompleto, con conseguente diminuzione del rendimento.

Questi prodotti di combustione sono suscettibili di determinare stati di alterazione dell'aria e d'inquinamento in dintorni più o meno estesi dal punto della loro immissione nell'atmosfera

Traffico veicolare

La circolazione degli autoveicoli ha una rilevanza particolare per gli effetti dell'inquinamento atmosferico nell'ambiente ed, in particolare, a ridosso dei centri abitati. Infatti, in questa specie le emissioni avvengono a pochi decimetri di altezza da terra sicché la loro diluizione e neutralizzazione, normalmente determinata dalla mescolanza con i volumi d'aria degli strati soprastanti, avvengono con sensibile ritardo.

Le emissioni prodotte dagli autoveicoli si differenziano quantitativamente qualitativamente a seconda che si tratti di motori ad accensione spontanea (a "ciclo Diesel" funzionanti a gasolio o a nafta) o di motori ad accensione comandata (a "ciclo otto", funzionanti a benzina o a gas).

Le principali sostanze inquinanti emesse dai motori, attraverso il tubo di scarico, sono di seguito riportate:

- l'ossido di carbonio, emesso in quantitativi maggiori dai motore ad accensione comandata;
- gli ossidi di azoto, emessi in quantità superiore dai motori a ciclo diesel per litro di combustibile consumato;
- gli idrocarburi, emessi soprattutto dai veicoli ad accensione comandata;
- l'anidride solforosa, dovuta alla presenza di zolfo nei combustibili, e pertanto emessa in misura trascurabile dai motori a benzina ed in quantità sensibile dai motori a gasolio;
- le aldeidi, derivanti dall'alterazione degli olii lubrificanti e dall'incompleta ossidazione dei combustibili;
- i composti di piombo, in quantità variabili a secondo delle quantità di piombo presenti nelle benzine.
- I motori ad accensione comandata emettono inoltre prodotti a base di cloro e bromo (in misure proporzionalmente molto minori di quelle delle sostanze prima viste) ed i motori "diesel" sovente fumi neri, dovuti a particelle di carbonio incombusto di piccolissimo diametro.

La quantità di tali prodotti inquinanti varia secondo il tipo di motore, la sua potenza, il regime di marcia, l'usura e le condizioni di esercizio e manutenzione.

La letteratura specialistica di settore, con riferimento all'inquinamento prodotto dalla circolazione dei mezzi di trasporto, evidenzia che gli impatti rivenienti da alcuni inquinanti dell'atmosfera interessano comunque ridotte fasce di territorio.

1.3.4.2 Insedimenti produttivi.

La immissione nell'atmosfera di sostanze inquinanti da cicli produttivi, SO₂, NO_x, polveri, corrisponde ad una sorgente significativa delle principali fonti di inquinamento, specie quando questi insediamenti sono raggruppati in aree abbastanza estese, ossia nelle zone industriali.

L'inquinamento atmosferico correlato alle attività industriali e/o artigianali può interessare ambiti anche parecchio estesi, coprendo anche distanze fino a 30 Km, in dipendenza delle caratteristiche dell'ambiente nel quale si situano, quali ad esempio la morfologia del territorio, la presenza di venti dominanti di notevole intensità e persistenza, dei fattori climatici e di altre variabili.

1.3.5 Conclusioni

L'analisi del contesto di riferimento è stata effettuata utilizzando i dati delle centraline di monitoraggio gestite dall'ARPA di Basilicata più vicine all'area di intervento.

In particolare, sono stati presi in considerazione i dati rivenienti dalla centralina di Ferrandina e di Matera, i dati a disposizione evidenziano che nelle zone industriali di Ferrandina e La Martella i valori medi annuali ed i superamenti delle diverse soglie sono al di sotto dei valori imposti dalle vigenti norme in materia. Per NO₂ e CO non si sono registrati superamenti dei valori limite, sia a scala annuale sia a scala trimestrale. Relativamente al NO₂, unico tra i due parametri in questione per il quale è previsto un valore limite della media annuale, i valori medi annuali risultano al di sotto di tale limite.

In riferimento ai valori medi orari di benzene, la media a scala annuale e trimestrale si colloca al di sotto del valore limite annuo.

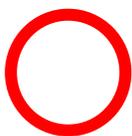
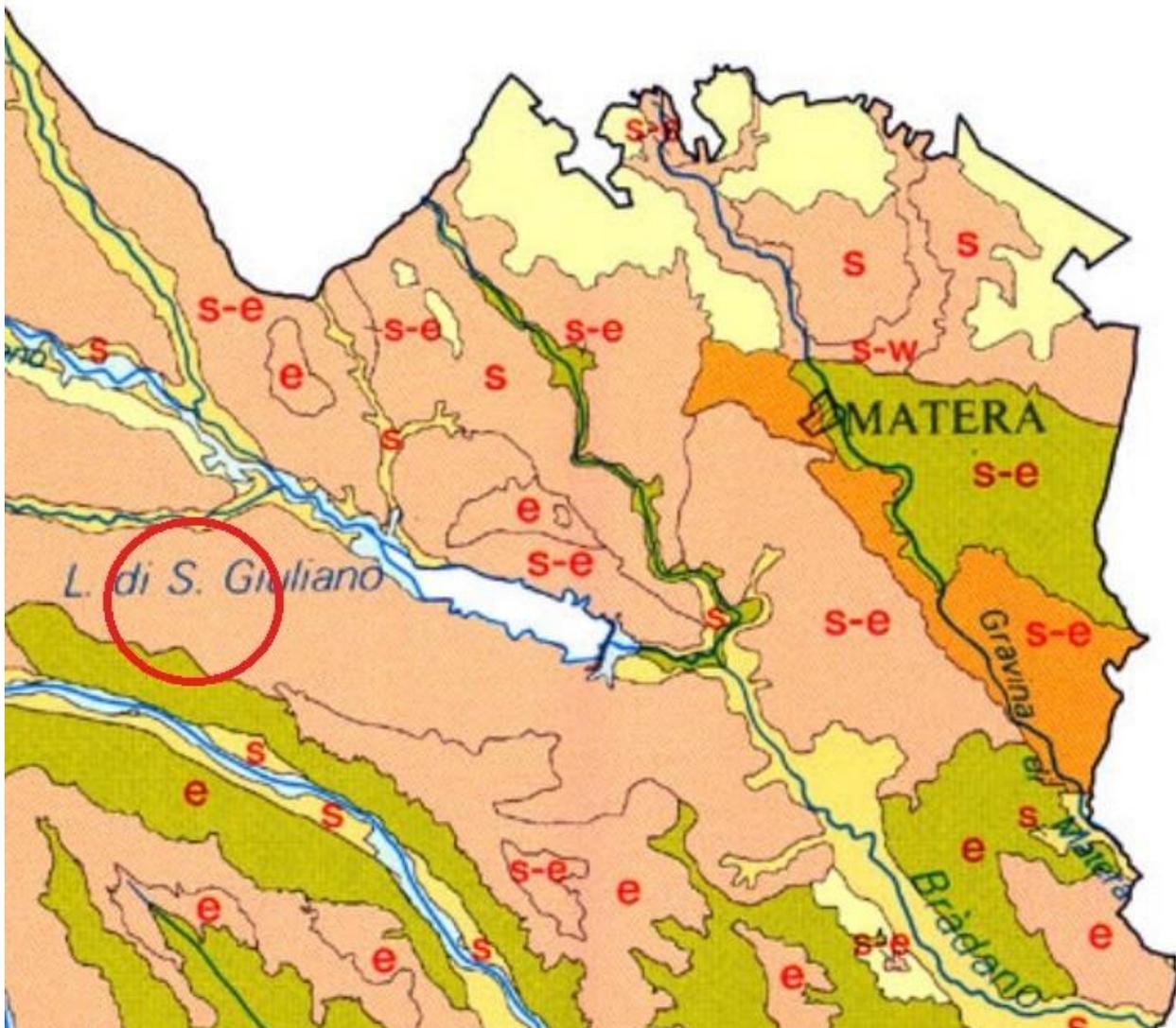
1.4 Analisi della componente suolo, sottosuolo e acque

1.4.1 Suolo

Tutto il territorio considerato appartiene alle colline della Fossa Bradanica una estesa struttura compresa tra l'altopiano delle Murge ad est e l'Appennino Lucano ad ovest, con una direttrice di direzione NW-SE, secondo la congiungente monte Vulture, Forenza, Acerenza, Tolve, Tricarico, Ferrandina.

I terreni che la costituiscono rappresentano il riempimento avvenuto nel Pliocene e Pleistocene del vasto braccio di mare che metteva in comunicazione l'Adriatico con lo Ionio. La stratigrafia riferita all'intera successione è rappresentata, dal basso verso l'alto, da argille marnose grigio-azzurre, sabbie e sabbie argillose, depositi sabbioso-ghiaiosi e conglomerati. Questi ultimi costituiscono i rilievi più pronunciati ed elevati (I Suoli della Basilicata).

Analizzando la Carta della Capacità d'uso dei Suoli ai fini agricoli e forestali in riferimento all'area di progetto



Area di progetto

Sottoclassi:

- s – limitazioni pedologiche (tessitura, scheletro, profondità, rocciosità e pietrosità superficiali, capacità di ritenuta idrica, fessurazioni, pH, carbonati totali, salinità, sodicità);
- w – limitazioni dovute al drenaggio o al rischio di inondazione;
- e – limitazioni dovute all'erosione.

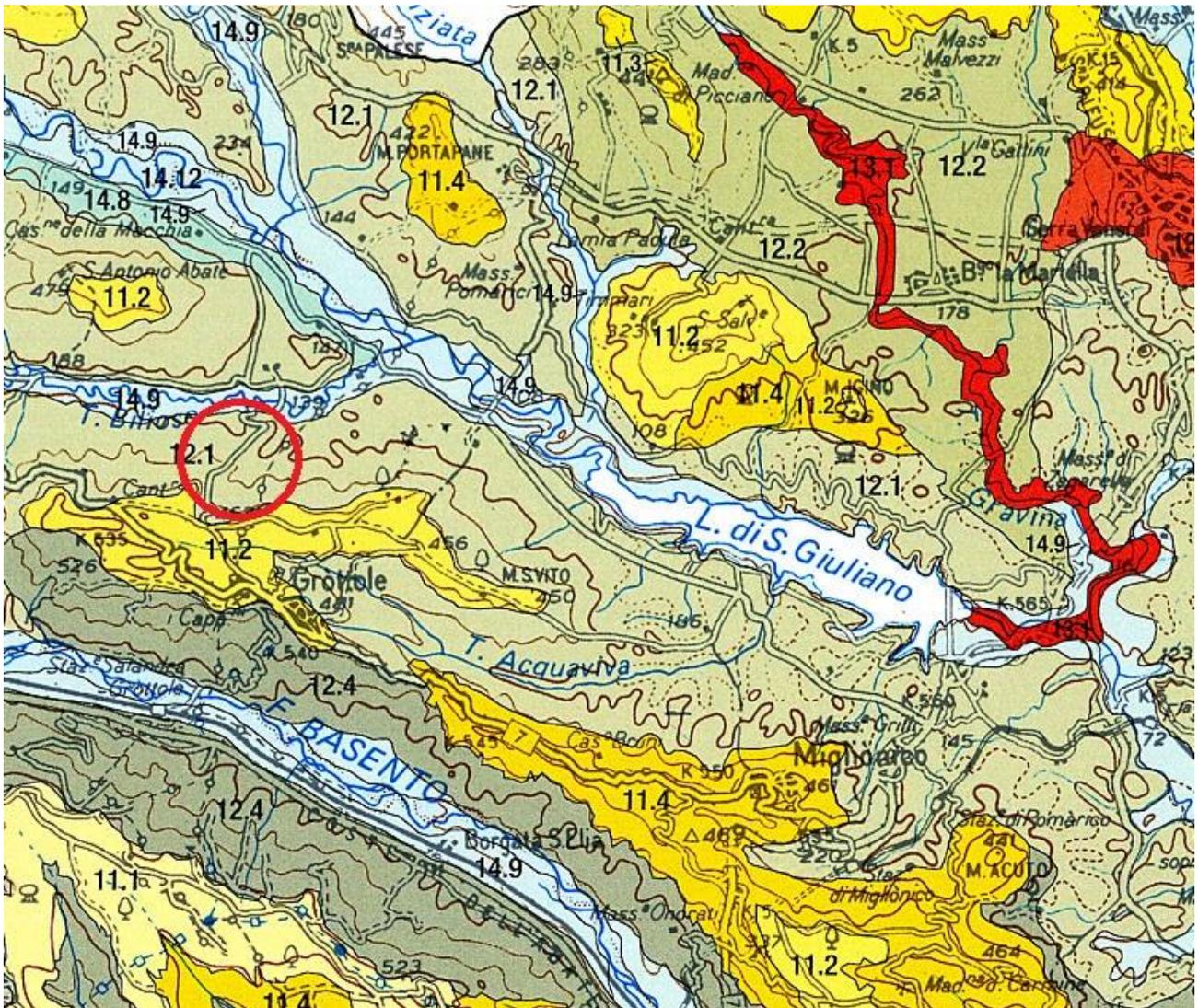
Classe	Descrizione
Suoli adatti ad usi agricoli, forestali, zootecnici e naturalistici	
I	Suoli privi o quasi di limitazioni, possono essere usati per una vasta gamma di attività, agricole, forestali e zootecniche. Consentono un'ampia scelta di colture agrarie, erbacee ed arboree.
II	Suoli con moderate limitazioni che influiscono sul loro uso agricolo, richiedendo pratiche colturali per migliorarne le proprietà o diminuendo moderatamente la scelta e la produttività delle colture. Le limitazioni riguardano prevalentemente lavorabilità, reazione degli orizzonti profondi, rischio di inondazione.
III	Suolo con severe limitazioni, che riducono la scelta o la produttività delle colture o richiedono pratiche di conservazione del suolo o entrambe. Le limitazioni, difficilmente modificabili, riguardano tessitura, profondità, rocciosità, pietrosità superficiale, capacità di trattenere l'umidità, lavorabilità, fertilità, drenaggio, rischio di inondazione, rischio di erosione, pendenza, interferenze climatiche. Sono necessari trattamenti e pratiche colturali specifici per evitare l'erosione del suolo e mantenere la produttività.
IV	Suolo con severe limitazioni molto severe che ne restringono la scelta degli usi e consentono un uso agricolo solo attraverso una gestione accurata adottando considerevoli pratiche di conservazione. La scelta delle colture è piuttosto ridotta e l'utilizzazione agricola è fortemente limitata a causa di limitazioni per lo più permanenti inerenti prevalentemente profondità, rocciosità, pietrosità superficiale, capacità di trattenere l'umidità, fertilità, drenaggio, rischio erosione, pendenza.

Fig. 1 - Localizzazione area di progetto rispetto alla Carta della Capacità d'uso dei Suoli ai fini agricoli e forestali (Stralcio da *I Suoli della Basilicata*)

I suoli dell'area interessata al progetto ricadono in classe III.

La regione Basilicata è suddivisa in due regioni pedologiche in funzione delle formazioni geologiche predominanti, le aree collinari della fossa bradanica fanno parte della regione 61.3 formatasi su sedimenti pliocenici e pleistocenici con regime idrico e termico dei suoli: xerico, localmente udico, termico e geologia principale: sedimenti marini pliocenici e pleistocenici e alluvioni oloceniche.

Esaminando le province pedologiche si nota che i suoli interessati al progetto ricadono nelle province 12.1.



Area di progetto

La provincia 12.1 “Suoli delle colline argillose” è caratterizzata da paesaggio con superfici ondulate, da sub-pianeggianti a moderatamente acclivi, con limitati fenomeni calanchivi; la litologia è costituita da depositi marini argillosi e argilloso-limosi, prevalentemente pliocenici, talora da sottili coperture alluvionali argilloso-limose; uso del suolo a seminativi avvicendati; molto subordinati, i pascoli e gli oliveti.

I suoli denominati Mattina Grande sono molto profondi, privi di scheletro, a tessitura franco limosa nell'orizzonte superficiale, da argillosa a franco argillosa negli orizzonti immediatamente sottostanti, franco limoso argillosa in profondità; sono scarsamente calcarei in superficie e

fortemente calcarei in profondità, e hanno reazione alcalina; ben drenati, presentano bassa permeabilità e moderati caratteri vertici.

1.4.1.1 Uso attuale del suolo

I dati relativi all'uso del suolo per il territorio oggetto di studio sono stati ottenuti in prima istanza mediante fotointerpretazione delle Ortofoto SIAN nonché dall'analisi delle immagini satellitari rese disponibili da Google Earth. I dati così ottenuti sono stati convalidati e aggiornati mediante sopralluoghi.

Il contesto agricolo di riferimento nel quale si inserisce il progetto è caratterizzato dalla presenza di:

- seminativo asciutto coltivato a cereali, foraggere e leguminose da granella;
- oliveti e vigneti di modeste dimensioni e sporadiche piante da frutto per lo più ad uso familiare;
- piccoli lembi di essenze forestali lungo il corso del torrente La Fiumarella (in prossimità dei Campi fotovoltaici C ed E).

Le fitocenosi naturali caratteristiche dell'ambiente pedoclimatico mediterraneo (bosco, macchia mediterranea, ecc.) risultano assenti ad eccezione di qualche sporadica pianta non sempre facilmente definita; è presente, comunque, lungo i cigli stradali o su qualche confine di proprietà, la presenza di flora ruderale e sinantropica.

	Foglio di	Particelle	Superficie (mq)
Campo 1	13	6-7-26-27-37	185.168
Campo 2	13	8-35-39	148.413
<i>Totale</i>			333.581

Tab. 1 – Riferimenti catastali e superficie

1.4.2 *Caratteristiche geologiche*

Il territorio comunale di Grottole e l'area in esame ricade nella Fossa Bradanica (Fig. 1), la quale si individua come dominio di avanfossa nel sistema catena-avanfossa-avampaese a partire dal Miocene superiore-Pliocene e del Pleistocene inferiore.

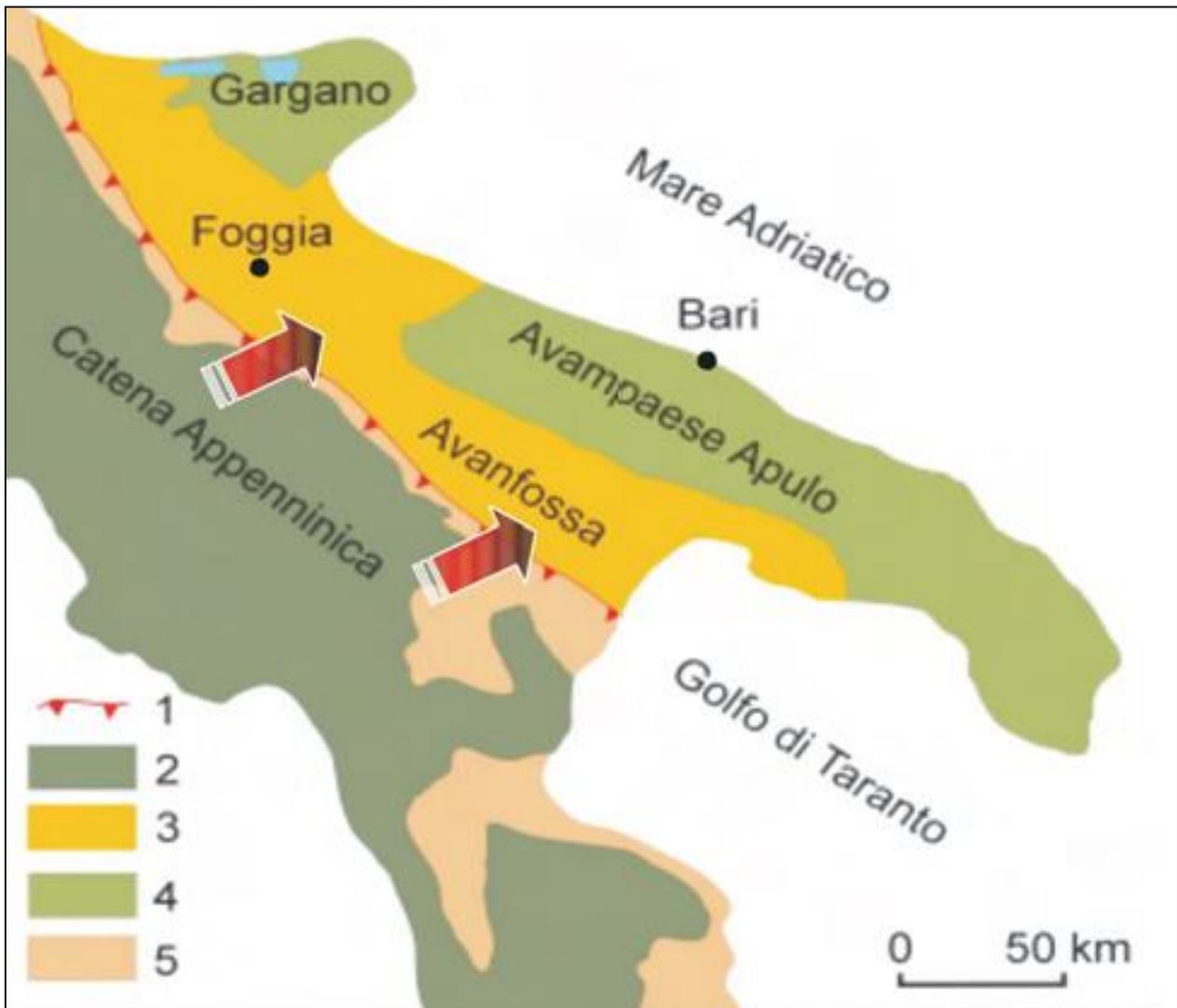


FIG. 1 Rappresentazione dei domini strutturali - Lazzari

Legenda: 1)Fronte dell'alloctono affiorante; 2)Dominio di catena; 3)Depositi di Avanfossa; 4)Dominio di Avampaese Calacreo; 5)Fronte esterno della catena e bacini di Piggy Back.

La Fossa Bradanica fu definita per la prima volta da Migliorini nel 1937, essa rappresenta il bacino di avanfossa plio-pleistocenico della Catena appenninica meridionale.

La storia sedimentaria della Fossa Bradanica va inquadrata nell'ampio contesto evolutivo definito dalla subduzione ovest-vergente della placca adriatica e della sua conseguente retroflessione verso oriente (Casero et alii, 1988; Doglioni, 1994; Pieri et alii, 1996). Dal Cretaceo fino al Miocene il substrato di questa grande area era emerso, soggetto solo ad una ridottissima subsidenza. L'evoluzione ad avanfossa inizia dal Pliocene inferiore a causa di un aumento della subsidenza; il riempimento di tale bacino avviene prevalentemente a spese dell'adiacente catena appenninica sottoposta a forti tassi di erosione.

La fisiografia dell'area di sedimentazione doveva essere allungata in senso NW-SE, ed era definita da un margine interno (ad occidente) e da un'area depocentrale a sedimentazione silicoclastica (margine S, Pieri et alii, 1994; 1996) e da un margine esterno (ad oriente) a sedimentazione carbonatica (margine C, Pieri et alii, 1994; 1996). Il margine interno della Fossa Bradanica presentava una fisiografia molto irregolare ed era caratterizzato da un'area interna ad alto gradiente topografico, ed in sollevamento, e da un'area esterna in forte subsidenza.

Per questo motivo il margine S era anche un'area con alti tassi di sedimentazione silicoclastica. Al bordo della catena s'impostano sistemi costieri sabbiosi-ghiaiosi, mentre nelle aree distali prevale una sedimentazione siltoso-argillosa, rappresentata dalla formazione delle Argille subappennine (Azzaroli et alii, 1968); tale formazione costituisce l'unità litostratigrafica più rappresentativa di tali aree, ed è costituita da notevoli spessori di emipelagiti rappresentate da sedimenti siltoso-argillosi e argillosi-marnosi nei quali s'intercalano strati di sabbia mediofine. I caratteri di facies di tali depositi sono stati riferiti ad ambienti di piattaforma più o meno profonda, interessata da eventi di tempesta e da instabilità tettonica (Ciaranfi et alii, 1996).

Il margine esterno, della Fossa Bradanica posto sulla porzione orientale (margine C), si sviluppa sulla rampa regionale (costituita dalla Piattaforma apula) che si immerge sotto la catena appenninica; la rampa, che è un'area a sedimentazione carbonatica, è caratterizzata da un settore esterno a bassa inclinazione rappresentato dal "ripiano premurgiano" e da un settore interno a più elevata inclinazione. I due settori della rampa sono raccordati da alcune faglie dirette molto vicine fra loro denominate "faglie assiali"; che nella porzione settentrionale della fossa segnano un imponente gradino strutturale del substrato orientato N-130, rigettato di circa 1000 m verso SW (gradino Lavello-Banzi) (Pieri et alii, 1994).

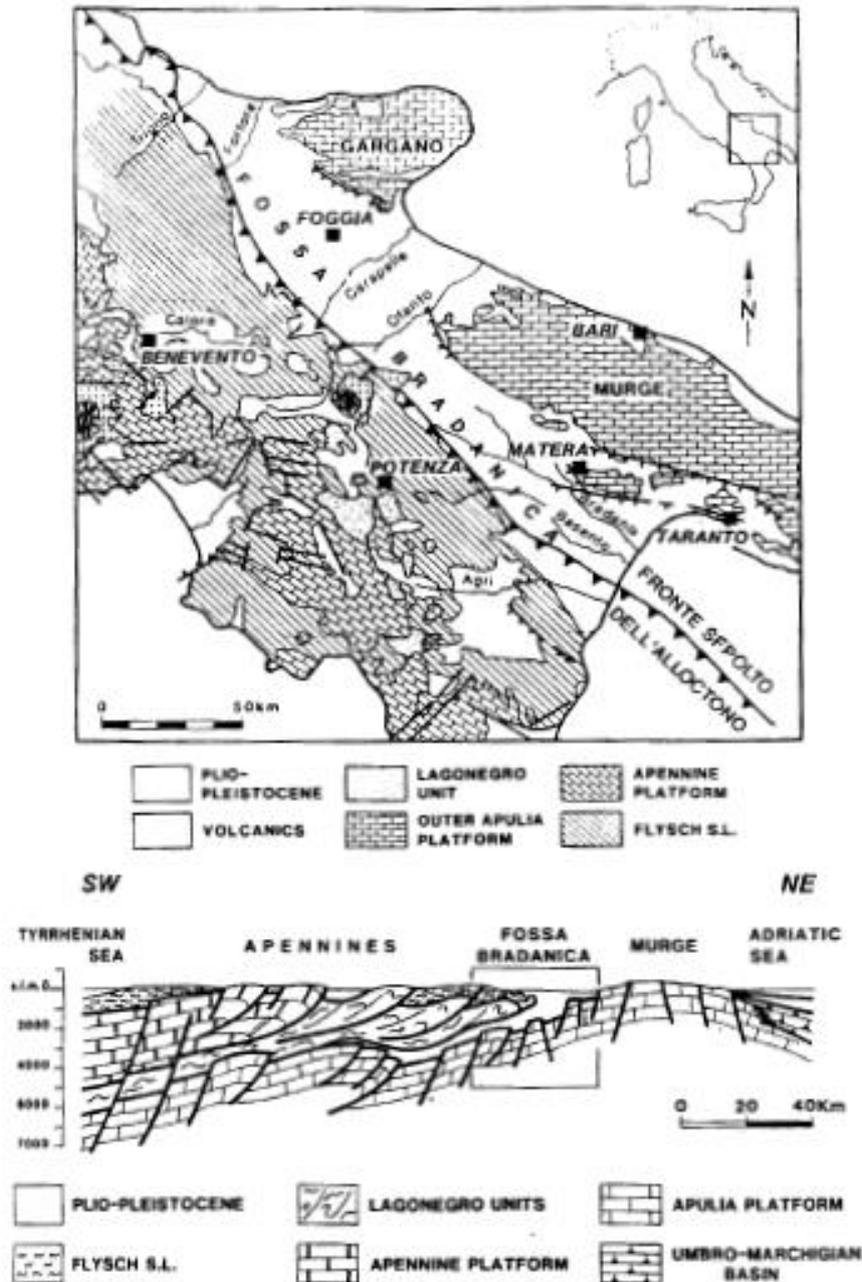


Figura 6 Carta geologica schematica e sezione geologica attraverso l'Appennino meridionale e la Fossa Bradanica, da Sella et al. (1988) in Società Geologica Italiana (1994)

Secondo Pieri et alii, (1996) la successione sedimentaria connessa al margine C è rappresentata, alla base, da una unità interamente carbonatica: la Calcarenite di Gravina (Azzaroli et alii, 1968) costituita da biocalcareni e calciruditi intrabacinali. Questi sedimenti presentano uno spessore variabile da 20 a 70 mt circa e sono caratteristici di ambiente di spiaggia-piattaforma, in sistemi carbonatici di clima temperato (Tropeano, 1994).

La Calcarenite di Gravina passa verso l'alto per alternanza alle Argille subappennine.

Questa unità ha un importante significato stratigrafico in quanto segna il graduale passaggio di settori della rampa regionale, da aree di avampaese ad aree subsidenti di avanfossa (Pieri et alii, 1996).

I sedimenti più antichi della Fossa Bradanica sono riferibili al Pliocene inferiore-medio (Balduzzi et alii, 1982), essi sono rappresentati in profondità da una successione di marne ed argille marnose (fase pre-torbiditica) (Casnedi et al., 1982).

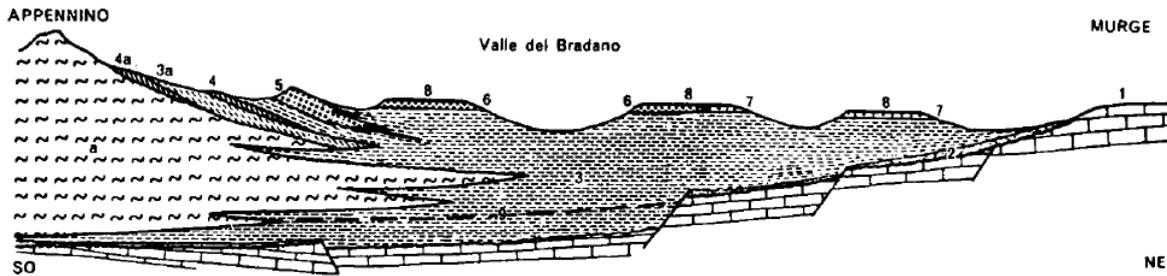


Figura 7 Schema dei rapporti stratigrafici fra le formazioni del Pliocene e del Pleistocene nella Fossa Bradanica (A. Valdunga, 1968)

Al passaggio Pliocene superiore-Pleistocene inferiore il bacino bradanico raggiunge il massimo grado di approfondimento ed è caratterizzato nella sua porzione assiale da sedimenti torbiditici rappresentati da arenarie torbiditiche ed argille spesso fino a 750 m seguita da un complesso argilloso con intercalazioni di arenarie torbiditiche spesso oltre 1000 m, (Balduzzi et alii, 1982a; 1982b; Casnedi et alii, 1982; Pieri et alii, 1994), tale porzione di sedimenti corrisponde all'intervallo torbiditico di Casnedi et alii (1982).

Nel Pleistocene medio, a causa dell'arrivo alla cerniera di subduzione di una spessa litosfera continentale (rappresentata dall'Avampaese apulo), l'area della Fossa bradanica e lo stesso Avampaese apulo furono soggetti a sollevamento (Doglioni et alii, 1994). Pieri et alii (1996), ipotizzano che a causa di quest'ultimo motivo geodinamico venga a cessare l'evoluzione a solco del settore più esterno della rampa regionale e la migrazione verso est del sistema Catena-Avanfossa. Da questo momento nell'intero bacino bradanico lo spazio a disposizione per i sedimenti viene significativamente a ridursi, ed inizia così la fase di colmamento del bacino stesso che avviene diacronamente dall'area di Genzano verso SE, in direzione parallela al fronte della catena appenninica (Pieri et alii, 1994; 1996) questa fase è rappresentata da uno spessore di circa 600 metri di depositi grossolani (sabbioso-conglomeratici) (fase post-torbiditica) (Casnedi et al., 1982) di ambiente di mare sottile che passa verso l'alto ad ambienti di transizione e/o continentali. Il sollevamento regionale è continuato fino all'Olocene ed ha determinato il definitivo ritiro del mare fino alle attuali posizioni. Tale ritiro è avvenuto per stadi successivi, documentati sia

nell'area metapontina (Vezzani, 1967; Cotecchia e Magri, 1967; Boenzi et alii, 1976; Brückner, 1980) sia in quella murgiana (Ciaranfi et al., 1988) da una serie di spianate di abrasione con relativi depositi marini terrazzati.

Questa fase evolutiva della Fossa Bradanica è rappresentata dalle successioni silicoclastiche regressive che poggiano stratigraficamente sulle Argille subappennine e presentano caratteri litostratigrafici estremamente variabili da zona a zona. Secondo la letteratura classica la parte alta della successione di riempimento del bacino della Fossa Bradanica è rappresentata da unità aggradazionali note con i nomi formazionali di "Sabbie di Monte Marano", "Conglomerato di Irsina", "Argille Calcigne" e "Sabbie dello Staturo".

I depositi marini terrazzati sono rappresentati da successioni sabbioso-conglomeratici (trasgressivi sui sedimenti argillosi plio-pleistocenici) riferiti a brevi cicli sedimentari di età siciliana fino a post-tirreniana che presentano una morfologia terrazzata attribuibile ad azioni di abrasione e di accumulo da parte di un mare complessivamente in via di regressione ma caratterizzato da brevi episodi di avanzata (Boenzi et al., 1971). Tali depositi progradano da NW verso SE; giacciono disconformemente sulle emipelagiti della Formazione delle Argille subappennine; l'altezza e l'età diminuisce da 430-400 metri (Pomarico e Matera) a pochi metri sul livello del mare (costa ionica).

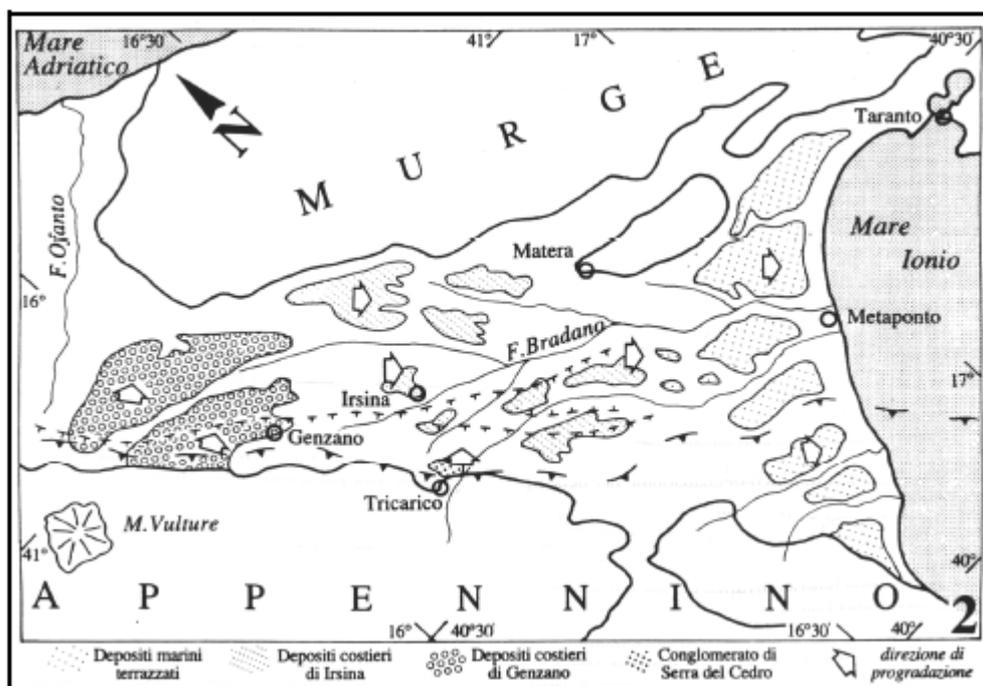


Figura 8 Schema di distribuzione attuale dei depositi regressivi della Fossa Bradanica secondo Pieri et alii. (1996)

Cotecchia & Magri (1967) hanno messo in evidenza sensibili discrepanze tra il numero delle superfici terrazzate e la quota di antiche linee di costa in settori contigui. Il numero dei terrazzi, infatti, oscilla tra 7 e 11 a seconda di differenti autori e ciò rende difficile una correlazione fra i vari resti di superfici terrazzate.

I terrazzi più elevati, cioè quelli più antichi, sono stati datati al Pleistocene medio: data la presenza di frammenti di *Arctica Islandica*, Vezzani (1967) suggerisce un'età siciliana per il terrazzo più alto (Pisticci); i terrazzi situati a quote intermedie sono ritenuti post-siciliani. I terrazzi più recenti potrebbero essere correlabili con i depositi a Strombi di Taranto, di età tirreniana. Inoltre sui terrazzi più bassi sono state effettuate anche datazioni attraverso misure radiometriche eseguite su coralli con il metodo Th230/U234 che hanno fornito un'età tirreniana (Cotecchia et. al., 1969). Le datazioni dei terrazzi hanno consentito di stimare il tasso medio di sollevamento del bacino della Fossa Bradanica che risulta compreso tra 0,2 0 1,0 mm/a (Amato, 2000).

Si ritiene che i terrazzi marini siano il risultato dell'interazione tra un sollevamento differenziale ed oscillazioni del livello del mare (Cotecchia & Magri, 1967).

Per quanto riguarda il settore centro-settentrionale della Fossa Bradanica si ricorda che esso è caratterizzato da depositi sabbioso-conglomeratici regressivi sulle emipelagiti pliopleistoceniche della Formazione delle Argille subappennine. Tali depositi vengono riportati, nella letteratura geologica dei lavori di rilevamento per la realizzazione della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000 degli anni '60, coi nomi formazionali di Sabbie di Monte Marano, Conglomerato d'Irsina, Argille Calcigne e Sabbie dello Staturo (Ricchetti, 1967 Azzaroli et al., 1968).

1.4.3 Geomorfologia

La configurazione geologico-strutturale assume un ruolo determinante ai fini dell'evoluzione morfologica dei versanti. La giacitura suborizzontale dei terreni fa sì che la parte alta dei rilievi assuma un aspetto tabulare; la natura dei terreni e la diversa resistenza all'erosione hanno indotto un modellamento dei versanti vario e differenziato che si manifestano sia con versanti debolmente inclinati e sia con pareti verticali.

L'area oggetto di studio è racchiusa nella valle del Fiume Bradano ed è interessata da molti fossi che con andamento dentritico i quali si formano nei versanti argillosi. Di solito la parte alta di tali fossi assume la caratteristica forma a ventaglio formata da canali naturali e creste erosive. Tale caratteristica la si individua nella parte meridionale della nostra area di studio. Durante la fase di rilevamento, dal punto di vista geomorfologico, non sono state rilevate strutture morfologiche

particolari che indicano situazioni di instabilità come la presenza di corpi di frana attivi, ma solo piccoli fenomeni di instabilità superficiale come creep e soliflussi.

L'intera area di sedime risulta caratterizzata da versanti pendenti con dossi modellati dall'intensa attività antropica.

Nelle zone prossime all'area esaminata, dove affiorano i terreni argillosi o a prevalente contenete argillosa, sono presenti sia fenomeni attivi di dissesto superficiale rappresentati da creep e smottamenti superficiali, anche di considerevole estensione, e sia da vistosi fenomeni di erosione areale ed incanalata, che si manifesta attraverso una fitta rete di solchi profondi, vallecicole ed incisioni che si evolvono in alcuni luoghi a vere e proprie forme calanchive. Tali forme erosive non interessano l'area investigata.

In riferimento al Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino della Basilicata, consultando la "Carta delle aree soggette a rischio idraulico", la "Carta inventario delle Frane" e la "Carta del Rischio", l'area in esame non ricade nelle zone in cui sono state cartografate frane o rischi idrogeologici e idraulici.

1.4.4 Caratteristiche idrogeologiche

Com'è noto i fenomeni d'infiltrazione e di ruscellamento superficiale sono legati da molteplici fattori di natura morfologica, geologica e biologica in modo contrapposto tra loro; infatti, maggiore è l'infiltrazione e minore è la quantità d'acqua che defluisce in superficie.

I terreni affioranti, costituiti da sabbie e ghiaie, sono permeabili per porosità con un grado di permeabilità da medio ad alto. Essendo il grado di permeabilità legato alla disposizione ed associazione degli elementi a grana fine con quelli a grana media e grossa, la disposizione variabile di tali elementi rende difficile distinguere nettamente le aree a differente permeabilità.

Le osservazioni compiute sull'idrografia di superficie e sotterranea hanno consentito una differenziazione, su grande scala, del tipo e del grado di permeabilità dei terreni.

I terreni che affiorano nell'area possono essere classificati come rocce permeabili per porosità. Questi possono essere suddivisi in "terreni porosi, permeabili in piccolo" e "terreni porosi ma impermeabili".

I terreni "porosi, permeabili in piccolo", sono permeabili in tutta la loro massa in maniera più o meno uniforme, e offrono alla circolazione dell'acqua un grande numero di cunicoli e di spazi intergranulari sufficientemente larghi da non essere completamente occupati dall'acqua di ritenzione. Vengono considerati tali tutti i sedimenti clastici a grana grossa e media, sciolti, della Formazione delle Sabbie di Monte Marano.

I terreni “porosi ma impermeabili” sono quelli che hanno i pori intergranulari di dimensioni piccolissime per cui l’acqua viene fissata come acqua di ritenzione; ne consegue che la circolazione è nulla o del tutto insignificante. Appartengono a tale classe le argille limose (Argille Subappennine di base) e tutti quei terreni nei quali il termine argilloso è presente in maniera rilevante.

Sulla base dei dati raccolti e delle osservazioni compiute si possono distinguere i terreni affioranti in base al grado di permeabilità; si avranno quindi:

“Sedimenti praticamente impermeabili” rappresentati dai sedimenti argillosi ed argilloso marnosi costituenti le Argille subappennine e presenti, in lenti e straterelli, nei depositi colluviali.

La natura prevalentemente sabbioso-limosa dei terreni presenti nell’area studiata condizionano i fenomeni d’infiltrazione e di ruscellamento superficiale, in parte legati anche alla morfologia del territorio stesso.

La permeabilità dei depositi sabbiosi, sovrastanti le argille, consente il drenaggio delle acque superficiali la cui circolazione avviene all’interno di strati sabbiosi o nei livelletti ghiaiosi a permeabilità maggiore; tali acque si raccolgono quindi alla base di tali depositi, fuoriuscendo a contatto delle argille sottostanti o quando incontrano livelli argilloso-limosi a permeabilità minore.

Da quanto su esposto, quindi, è possibile riscontrare la presenza di piccole falde acquifere a contatto tra le argille di base e depositi sabbioso-ghiaiosi. Tali falde, che risentono dell’andamento stagionale delle precipitazioni, hanno emergenze sia diffuse, tipo stillicidio lungo il contatto litostratigrafico, sia, localmente, concentrate con portate basse dell’ordine di 0,1 – 1,0 l/min.

1.4.5 Idrografia

L’area oggetto di studio è racchiusa tra la valle del Fiume Basento e quella del Fiume Bradano ed è interessata da molti fossi che con andamento dendritico solcano i versanti argillosi. La parte alta di tali fossi assume la caratteristica forma a ventaglio formata da canali naturali e creste erosive.

Il bacino del fiume Bradano ha una superficie di circa 3000 km² ed è compreso tra il bacino del fiume Ofanto a nord-ovest, i bacini di corsi d’acqua regionali della Puglia con foce nel Mar Adriatico e nel Mar Jonio a nord-est e ad est, ed il bacino del fiume Basento a sud. Il bacino presenta morfologia montuosa nel settore occidentale e sud-occidentale con quote comprese tra 700 e 1250 m s.l.m. La fascia di territorio ad andamento NW-SE compresa tra Forenza e Spinazzola a nord e Matera-Montescaglioso a sud è caratterizzato da morfologia collinare con quote comprese tra 500 e 300 m s.l.m. Il settore nord-orientale del bacino include parte del

marginale interno dell'altopiano delle Murge, che in quest'area ha quote variabili tra 600 e 400 m s.l.m. Il fiume Bradano si origina dalla confluenza di impluvi provenienti dalle propaggini nordorientali di Monte Tontolo e di Madonna del Carmine, e dalle propaggini settentrionali di Monte S. Angelo. Il corso d'acqua ha una lunghezza di 116 km e si sviluppa quasi del tutto in territorio lucano, tranne che per un modesto tratto, in prossimità della foce, che ricade in territorio pugliese. A valle della Diga di San Giuliano, tra gli altri, il Bradano riceve il contributo, in sinistra idrografica, del Torrente Gravina, che scorre a sud dell'area di interesse, ad una distanza di circa 900 m.

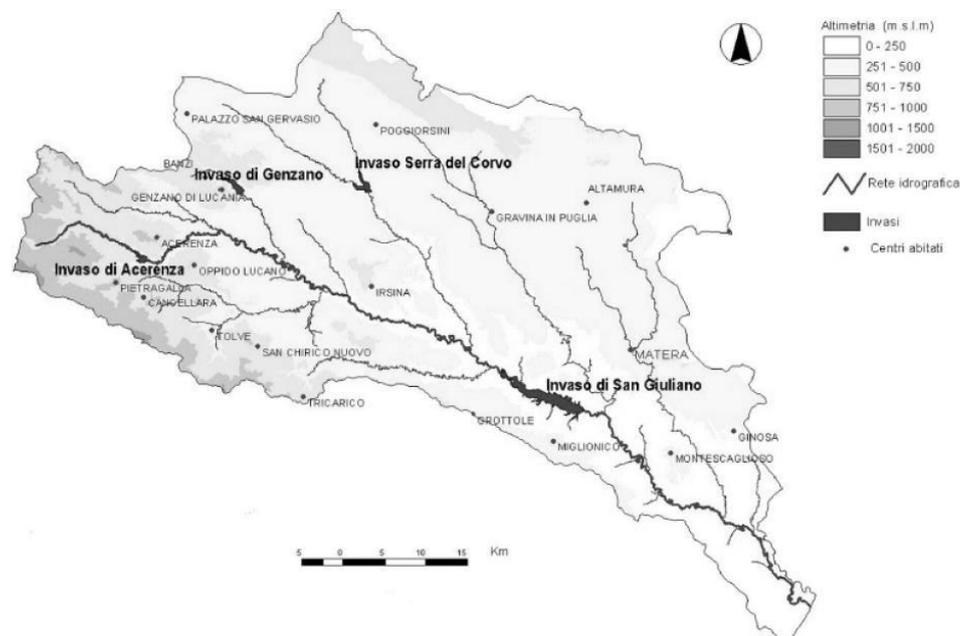


Figura 9 Bacino idrografico del fiume Bradano (Fonte: Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni).

1.5 Vegetazione, fauna e habitat

1.5.1 Habitat

Sulla base della classificazione proposta dall'ANPA (2001) per la regione biogeografica mediterranea, l'area di analisi è classificabile tra gli agro-ecosistemi, in cui, come già è stato accennato, le dinamiche evolutive sono notevolmente disturbate dall'uomo. Nonostante si possano rilevare diversi approcci di gestione sostenibile delle risorse, peraltro richiesti all'interno delle diverse aree protette circostanti, le attività antropiche, incluse quelle agricole e zootecniche, si sono sviluppate nel medio corso del Bradano e del Basento in maniera piuttosto antagonista con quelle naturali, che si sono progressivamente frammentate ed impoverite nella

composizione specifica, in linea con quanto mediamente rilevato da Naveh Z. (1982) per tali ambienti.

Peraltro, nell'area prossima all'impianto, la pressione antropica è tale che i lembi di vegetazione ancora presenti siano estremamente a rischio e spesso privi di un carattere pienamente naturale, quanto piuttosto semi-naturale. Ben diversa è invece la funzione ecologica di tali aree, in qualità di corridoi di interconnessione tra diverse aree protette.

Il quadro delineato dall'analisi della Carta della Natura (ISPRA, 2013) è sostanzialmente in linea con la classificazione d'uso del suolo CTR. Anche l'ISPRA (2013), infatti, rileva una significativa prevalenza dei coltivi e delle aree costruite (62.8%), pur se in proporzioni leggermente differenti. Le aree coltivate incidono per il 61.9%, cui si aggiunge circa l'1.0% di aree urbanizzate ed industriali. In quest'ultima categoria prevalgono i centri abitati (0.6%) sulle aree industriali (0.2%, tra cui gli insediamenti della Val Basento nei territori di Garaguso, Salandra, Ferrandina e Miglionico) e le cave abbandonate (0.2%, soprattutto lungo il corso del fiume Basento).

I coltivi (47.7%) sono differenziati da ISPRA (2013) in seminativi intensivi e continui (12.2%) e colture di tipo estensivo (35.5%). La maggiore intensità e continuità dei seminativi è riconoscibile nella parte posta a nord est del buffer di analisi, a sinistra (idraulica) del Bradano, in territorio di Irsina, Grottole e Matera. Procedendo verso ovest, pur restando prevalenti, si osserva una sempre più marcata frammentazione dei seminativi, cui tuttavia non sempre si accompagna anche una minore intensità delle pratiche agricole, poiché assumono una maggiore estensione ed incidenza le colture arboree (14.2%). Tra queste, prevalgono nettamente gli oliveti (8.9%), che sono piuttosto diffusi sia nei dintorni del centro abitato di Grottole che in agro de comuni di Ferrandina, Grassano e Miglionico.

Una notevole incidenza si riscontra anche per i rimboschimenti (4.8%) che probabilmente ISPRA (2013), in virtù del loro carattere artificiale, classifica troppo semplicisticamente tra le aree coltivate. In effetti, la maggior parte delle c.d. piantagioni, soprattutto le pinete (4.2%) e gli eucalipteti (0.1%), è classificabile come vero e proprio rimboschimento a scopo idrogeologico piuttosto che come impianto di arboricoltura. È il caso delle vaste superfici rimboschite con conifere o eucalipti nella zona di Timmari e attorno all'invaso di San Giuliano, oltre che su diversi versanti affacciati lungo il Basento. Anche i robinieti (0.1%), diffusi prevalentemente in filari lungo la SS407 Basentana e la linea ferroviaria RFI, non devono la loro diffusione a scopi produttivi, quanto piuttosto all'invasività della robinia (*Robinia pseudoacacia*), soprattutto a seguito delle frequenti potature e ceduzioni. Solo una piccola

porzione di superficie, identificata da ISPRA (2013) tra le piantagioni di altre latifoglie, è classificabile come impianti di arboricoltura da legno propriamente detti. Altre estese superfici si trovano a Salandra e Ferrandina, lungo i versanti che si affacciano sulla valle del Basento.

Per quanto concerne le superfici boscate (9.4%), i dati di ISPRA (2013) evidenziano una discreta varietà di ambienti, diffusi in lembi piuttosto frammentati nel buffer di analisi, ovvero:

- Boschi decidui di latifoglie (6.2%), soprattutto boschi a prevalenza di roverella (*Quercus pubescens*), nell'area distinti in boschi di roverella propriamente detti (0.1%) e boschi orientali di quercia bianca (5.1%), tra cui una vasta superficie boscata ubicata in loc. Montagnola, tra Salandra e Ferrandina. Altre superfici appartenenti a tali formazioni, sono state classificate tra le cerrete sud-italiane (0.5%) ed i boschi a cerro (*Quercus cerris*) e farnetto (*Q. frainetto*) (0.5%);
- Foreste di sclerofille (0.5%), quasi esclusivamente riconducibili a leccete sud-italiane.
- Trascurabili le leccete supramediterranee;
- Boschi e cespuglieti alluviali ed umidi (2.6%), tipici delle sponde dei corsi d'acqua principali e secondari, con prevalenza di foreste mediterranee ripariali a pioppo (1.6%) e, in subordine, foreste a galleria di grandi salici (0.4%), saliceti arbustivi gallerie di tamerici e oleandri (0.4%), Trascurabili le gallerie ad ontani.

Tra le formazioni arbustive (21.3%), diffuse in maniera estremamente frammentata in tutto il buffer di analisi, prevalgono i pascoli calcarei secchi (12.2%), tra cui soprattutto steppe di alte erbe mediterranee (6.4%) e comunità a graminacee subnitrofile mediterranee (5.0%), seguite da prati aridi mediterranei (0.8%) e trascurabili praterie mesiche collinari. Piuttosto diffusi sono anche i cespuglieti di sclerofille (8.1%), con netta prevalenza degli oleo-lentisceti (7.5%), seguiti da macchia bassa a *Calicotome* sp. pl. (0.4%) e garighe e macchie termomediterranee (0.2%).

La natura argillosa dei versanti lungo il Basento ed il Torrente La Salandrella, i quali spesso assumono caratteristicamente l'aspetto di calanchi, risulta evidente dalla significativa incidenza delle aree argillose ad erosione accelerata (4.2%), censite da ISPRA (2013) “*per comodità*” tra gli “*habitat legati in modo diretto o indiretto alla presenza ed azione del mare*”.

I corsi d'acqua principali, così come i greti ghiaiosi del Basento (0.4%), rientrano tra le acque non marine, al cui interno si trovano anche le aree occupate dalle acque ferme dell'invaso di San Giuliano (1.5%). Sempre principalmente lungo l'alveo del Basento, si rileva anche la presenza di sporadiche aree paludose (0.4%). Lungo il corso del torrente Gravina sono stati identificati da ISPRA habitat rupicoli, trascurabili per estensione (forse troppo pochi rispetto alla loro reale estensione), ma caratteristici dal punto di vista naturalistico.

1.5.2 Vegetazione

L'area presenta una copertura del suolo derivante prevalentemente da un uso antropico agrario e dunque caratterizzata dalla presenza di seminativi ed incolti, con una discreta diffusione di aree boscate, alcune delle quali di discrete dimensioni ma di scarsa densità; i fossi e gli impluvi sono altresì caratterizzati da vegetazione ripariale, anche consistente. In particolare l'area di impianto si inserisce in un contesto ambientale assai semplificato, caratterizzata da un elevato utilizzo agricolo dei suoli in cui non è rilevata la presenza di alcuna specie protetta. Ad ovest rispetto al centro abitato di Grottole, nelle sue immediate vicinanze, ISPRA (2013) individua una piccola superficie caratterizzata da vegetazione pseudosteppica, con presenza di specie annuali e piccole emicriptofite, tra cui *Brachypodium retusum*, *Brachypodium ramosum*, *Trachynia distachya*, *Bromus rigidus*, *Dactylis hispanica subsp. hispanica*, *Ammoides pusilla*, *Atractylis cancellata*, *Bombycilaena discolor*, *Bombycilaena erecta*, *Bupleurum baldense*, *Convolvulus cantabricus*, *Crupina crupinastrum*, *Euphorbia falcata*, *Euphorbia sulcata*, *Hypochoeris achyrophorus*, *Odontites luteus*, *Seduma caeruleum*, *Stipa capensis*, *Trifolium angustifolium*, *Trifolium scabrum*, *Trifolium stellatum* (ISPRA, 2009). Tale classificazione non trova riscontro nell'analisi delle ortofoto più recenti, da cui risulta la presenza, in parte, di seminativi e, in parte, di incolti occupati da vegetazione subnitrofila.

Molto più interessante è invece, dal punto di vista botanico, la parte sommitale del colle di Timmari, in agro di Matera, dove si rileva la presenza di piccole aree con vegetazione riconducibile a praterie xeriche del piano collinare, con presenza di *Stipa austroitalica* (Min. Ambiente, 2017), *Brachypodium rupestre*, *Brachypodium phoenicoides*, *Brachypodium caespitosum*, *Bromus erectus*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Festuca circumediterranea*, *Anthyllis vulneraria*, *Galium lucidum*, *Helianthemum nummularium*, *Koeleria splendens*, *Ononis spinosa*, *Sideritis syriaca*, *Thymus longicaulis* (ISPRA, 2009).

Per quanto riguarda la vegetazione boschiva e/o arbustiva, in linea con quanto già evidenziato dalla Carta della Natura (ISPRA, 2013), nel raggio di 10 km dall'impianto, le formazioni forestali più diffuse sono, secondo INEA (2006), riconducibili a querceti mesofili e meso-termofili (36.8%), con prevalenza delle formazioni termofile con roverella prevalente (20.8%) e querceti con farnetto prevalente (15.9%); in subordine, la vegetazione forestale è costituita da alternanza di macchia e gariga (nel complesso, 26.4%), rimboschimenti a prevalenza di pini mediterranei (21.2%) e formazioni ripariali (10.4%).

Per quanto riguarda le formazioni termofile a roverella prevalente, la fisionomia fa parte dell'ordine *Quercetalia pubescenti-petraeae* e più precisamente dell'alleanza *Carpinionion*

orientalis (ISPRA, 2009). In particolare, Blasi C. et al. (2004) individua nella carpinella e nella roverella le specie dominanti, con elevata partecipazione dell'orniello (*Fraxinus ornus* L.) e con maggiore presenza di specie sempreverdi della *Quercetalia ilicis* e della *Pistacio-Rhamnietalia*. Sui versanti più assolati, con esposizione meridionale, la partecipazione delle querce diventa sempre minore, a vantaggio di specie maggiormente termofile come *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Phyllirea latifolia*, *Pistacia terebinthus*, *Pistacia lentiscus* e, più raramente, *Quercus ilex* (Regione Basilicata, natura2000basilicata.it). Nel complesso, grande rilievo assume la presenza più o meno forte e costante dell'orniello, che Blasi C. et al. (2004) ritrova nel 90% delle alleanze della *Quercetalia pubescenti-petraeae*. Lo stesso dicasi per la carpinella, che nell'area in esame spesso forma dei piani a ceduo sottoposti a fustaie rade di cerro e roverella (INEA, 2006).

Tali formazioni sono diffuse lungo tutta la fascia di rilievi compresa tra il Bradano ed il Basento, principalmente sotto forma di tessere anche piuttosto estese immerse nella matrice agricola. Quelle maggiormente rilevanti dal punto di vista dimensionale si trovano a sud est del buffer di analisi, nei pressi del centro abitato di Pomarico, e a nord ovest dello stesso buffer, tra Tricarico e Irsina.

Un altro popolamento rilevante per estensione è localizzato in loc. Coste del Comune di Grottole, si tratta di un popolamento a prevalenza di roverella, con presenza di cerro (*Quercus cerris*) e, talora abbondante, carpino (*Carpinus* spp.). Altre specie riscontrabili sono: leccio (*Quercus ilex*) sporadico, acero campestre (*Acer campestre*), perastro (*Pyrus pyraster*), melo selvatico (*Malus sylvestris*), orniello (*Fraxinus ornus*), acero trilobo (*Acer monspessulanum*) e frassino ossifillo (*Fraxinus angustifolia*). Le specie accessorie, pur se presenti mediamente numero minore rispetto alla roverella, mostrano comunque un'elevata vitalità e capacità di propagazione vegetativa e, in taluni casi (es. il carpino), dominano il piano secondario. Lo strato arbustivo è composto in prevalenza da *Rubus tomentosus*, molto abbondante nelle chiarie e radure, con partecipazione di *Crataegus monogyna*, *Hedera helix*, *Smilax aspera*, *Rosa canina*, *Ruscus aculeatus*. In condizioni di copertura più densa, si rileva la presenza di *Bromus erectus*, *Crysanthemum corymbosum*, *Poa nemoralis*, *Agrimonia odorata*, *Sedum urbanum*, *Hedera helix*, *Bromus ramosus*, *Clematis vitalba*, *Trifolium rubens*, *Anemone hepatica*, *Polmonaria officinalis*, *Polygala comosa*, *Campanula persicifolia*, *Hypericum montanum*, *Prunus spinosa*.

Gli elementi floristico vegetazionali e strutturali di tale popolamento evidenziano, così come rilevabile in generale per tutti i querceti a prevalenza di roverella della fascia collinare, che la gestione antropica passata ha favorito la presenza di specie poco esigenti dal punto di vista

igrofilo (roverella, appunto, carpino e biancospino), rustiche e dotate di notevole plasticità, dando origine ad una sorta di formazione para-climax dalla quale sono escluse (o quasi) le specie mesofile, come tigli, sorbi, aceri, ecc. Tale condizione, lontana dalle originarie caratteristiche fisionomiche, rappresenta comunque un punto di equilibrio tra bosco (che beneficia in ogni caso della prevalente esposizione a nord) e perturbazioni antropiche (cui si aggiungono spesso altre perturbazioni biotiche ed abiotiche), basato essenzialmente sulla capacità di propagazione vegetativa delle specie attualmente presenti, sfruttata con il prevalente mantenimento della forma di governo a ceduo.

Ai margini del bosco in loc. Coste, ma soprattutto nella parte settentrionale del popolamento, le condizioni stazionali non troppo favorevoli, l'eccessivo carico di pascolo e le utilizzazioni pregresse, hanno determinato l'insorgenza di evidenti segni di degradamento del querceto di roverella, con diradamento più o meno elevato della copertura boschiva. In tali casi, si osserva la presenza diffusa di specie tipiche della macchia mediterranea, come lentisco (*Pistacia lentiscus*), fillirea (*Phillyrea* spp.), ginestra odorosa (*Spartium junceum*), marruca (*Paliurus spina-christi*). Si rileva anche la presenza di carpino, orniello (*Fraxinus ornus*), acero campestre (*Acer campestre*) e acero ossifillo (*Fraxinus angustifolia*), questi ultimi però in condizioni vegetative non sempre buone. In diversi casi anche la roverella e gli sporadici lecci assumono un portamento arbustivo.

Sui versanti assolati che si affacciano sul Basento o a nord dell'impianto, sul torrente Bilioso, sono stati riscontrati da INEA (2006) diffusi lembi di macchia mediterranea e gariga. La più frequente è la macchia bassa a lentisco che ISPRA (2009) descrive come formazione ad alti e bassi arbusti di sclerofille a prevalenza di lentisco, appunto, e olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*). In alternativa, come formazioni secondarie al *Quercion ilicis*, si possono trovare macchie o garighe con presenza di labiate (*Rosmarinus officinalis*, *Lavandula*, *Thymus*, *Salvia officinalis*), cisti (*Cistus creticus*), *Euphorbia spinosa*, *Calicotome*, varie composite (*Dittrichia viscosa*, *Santolina*, *Helichrysum*), *Erica multiflora*, *Globularia alypum*, *Helianthemum* e *Fumana*) (ISPRA, 2009).

Lungo il reticolo idrografico e, principalmente, ai margini del corso dei fiumi Bradano e Basento, si sviluppano formazioni tipicamente ripariali. Si tratta di formazioni multi stratificate caratterizzate dalla presenza di *Populus alba*, *Populus nigra*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Cornus sanguinea*, *Salvia glutinosa* (ISPRA, 2009). Si trovano anche specie tipiche dei querceti come *Quercus pubescens* e *Fraxinus ornus* (INEA, 2006). Tali delle formazioni evidenziano caratteri di maggiore naturalità rispetto

ai pur ridotti querceti perché non essendo utilizzate da parte dell'uomo (fatta eccezione per eventuali tagli occasionali), presentano una struttura disetaneiforme (INEA, 2006).

Nell'area di studio si rileva anche la presenza di diversi impianti artificiali, quasi esclusivamente di conifere. Il popolamento di maggiore estensione si trova quasi ai margini est del buffer di analisi, in loc. Timmari di Matera (INEA, 2006). Si tratta di un rimboschimento misto di conifere di circa oltre 1.300 ettari, con presenza di *Cupressus sempervirens*, *C. arizonica*, *Pinus halepensis*, *P. pinea*. È presente, in lembi più o meno estesi, anche l'eucalipto (*Eucalyptus* spp.) oltre a specie spontanee come *Phillyrea* spp., *Pistacia lentiscus*, *Juniperus macrocarpa*, *Buxus sempervirens* e, nei pressi dell'invaso di San Giuliano o lungo gli impluvi, *Populus nigra* (INEA, 2006).

Lungo le sponde dell'invaso di San Giuliano, aumenta la partecipazione degli eucalipti, ferma restando la presenza a tratti dominante del pino d'Aleppo e dei cipressi (INEA, 2006). Le zone caratterizzate da acque ferme sono quelle più importanti dal punto di vista naturalistico, incluso quello floristico, poiché in queste aree si concentra la maggior parte delle specie protette e caratterizzanti l'area (Min. Ambiente, 2017).

1.5.3 Fauna

La caratterizzazione faunistica del territorio in esame è stata condotta prioritariamente in relazione alla presenza e/o alle possibili interferenze con aree di particolare pregio faunistico, opportunamente censite, e da indicazioni di letteratura e bibliografiche. Si rileva, infatti, l'assenza di una sistematica caratterizzazione della fauna e specificatamente dell'avifauna presente in Basilicata nelle aree del territorio lucano non oggetto di tutela. A tale proposito si richiama in questa sede l'iniziativa intrapresa dalla Regione Basilicata per ovviare a questa carenza di informazioni che ha previsto l'istituzione dell'Osservatorio Regionale degli habitat naturali e delle popolazioni faunistiche, attestato al Dipartimento Ambiente, Territorio e Politiche Della Sostenibilità - Ufficio Tutela Della Natura, per la realizzazione di un progetto per le attività di monitoraggio, gestione e conservazione del patrimonio faunistico regionale. Tale progetto, avviato nel 2007 e ad oggi non ancora concluso, costituirà un utile strumento per la caratterizzazione faunistica della Basilicata. Si richiama altresì il progetto LIFE Natura "Rapaci lucani" che ha come obiettivo principale la tutela di quattro specie di rapaci minacciati che frequentano l'area materana: il grillaio, il lanario, il capovaccaio ed il nibbio reale.

Ciò premesso, sono state considerate in prima istanza le possibili interazioni tra l'area destinata ad accogliere l'impianto e le aree SIC, ZPS e IBA più prossime, che costituiscono aree rilevanti anche dal punto di vista faunistico per essere luogo di nidificazione di specie rare e/o di

stazionamento e transito dell'avifauna migratoria. Si è rilevato che la distanza intercorrente è tale da non consentire alcuna assimilazione tra le peculiarità di tali territori con in quello in esame.

In considerazione dunque dell'ubicazione dell'area e delle caratteristiche di uso del suolo, si può affermare che la caratterizzazione faunistica sia ordinariamente riconducibile a quella delle aree agricole con prevalenza di seminativi e incolti, con sporadica presenza di lembi boschivi. Infatti la scomparsa quasi totale dei boschi a favore dei coltivi e l'uso di fitofarmaci in campo agricolo, determinano una condizione tale per cui sono relativamente poche le specie capaci di trarne vantaggio, soprattutto quelle specie ben diffuse ed adattabili, tutt'altro che in pericolo, quali, nel caso degli uccelli, la quaglia (*Coturnix coturnix*), la tortora (*Streptopelia turtur*), l'allodola (*Alauda arvensis*), il merlo (*Turdus merula*), il cardellino (*Carduelis carduelis*) alcuni Passeriformi come la Cornacchia (*Corvus corone*), la Gazza (*Pica pica*), lo Storno (*Sturnus vulgaris*), la Passera mattugia (*Passer montanus*) e la Passera domestica (*Passer domesticus*). Sono presenti anche le seguenti specie che generalmente vivono a diretto contatto con i centri abitati: il rondone (*Apus apus*), il balestruccio (*Delichon urbica*), la tortora (*Streptopelia turtur*), il barbagianni (*Tyto alba*). Tra i mammiferi troviamo le specie più comuni, quali il Riccio (*Erinaceus europaeus*), la Volpe (*Vulpes Vulpes*), la Lepre (*Lepus europaeus*) ed il topo comune (*Mus musculus*). I rettili sono presenti con specie comuni quali la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), il Ramarro (*Lacerta bilineata*) e il Biacco (*Coluber viridiflavus*).

1.5.3.1 Altre specie appartenenti alla fauna locale

Tra i pesci, nell'area dell'invaso di San Giuliano e lungo il Basento è segnalata la presenza di:

- *Alburnus albidus*, specie di pesci classificabile come endemismo dell'Italia meridionale, a causa di una riduzione della popolazione superiore al 30% negli ultimi 10 anni, a causa dell'introduzione di specie aliene. Specie diffusa in acque ferme o a corrente lenta o moderata, in fiumi, torrenti e laghi dal livello del mare fino a quote anche superiori ai 1.000 m. Popola il tratto medio e inferiore dei corsi d'acqua dove risulta essere spesso la specie dominante, assieme al Cavedano e al Barbo. È presente anche in laghi e stagni, sia planiziali sia situati in zone collinari e montane;
- *Rutilus rubilio*, specie di pesci ubiquitaria ad ampia valenza ecologica. Si incontra in acque correnti, ferme o a lento corso, di preferenza su substrati misti a roccia, pietrisco, sabbia e ghiaia, ma vive bene anche in bacini con fondali prevalentemente fangosi e ricchi di vegetazione sommersa. Frequente in piccoli corsi d'acqua, soggetti a notevoli variazioni di portata

stagionale, tipici dei paesi mediterranei. Nei periodi di siccità i pesci sopravvivono confinati in piccole pozze perenni. È scomparsa da molti laghi e presente in maniera frammentaria in diversi fiumi a causa dell'introduzione di specie aliene, tanto da essere vicina ad essere classificata come vulnerabile.

1.6 Individuazione degli impatti potenziali e interventi di mitigazione

L'idea progettuale prevede la realizzazione di un intervento agro-energetico rappresentato da un impianto fotovoltaico integrato con l'impianto di oliveto.

L'impianto fotovoltaico prevede la realizzazione di moduli fotovoltaici montati su strutture metalliche ed un complesso di opere di connessione (cabine di trasformazione BT/MT, inverter, centrale accumulo, ecc.) e di un arboreto di olive da olio con impianto superintensivo.

Il progetto prevede la realizzazione di n. 2 campi:

- Campo 1 – superficie Ha 18,5168
- Campo 2 – superficie Ha 14,8413

Totale superficie agricola interessata Ha 33,3581

Le strutture di sostegno su cui saranno montati i moduli di pannelli solari saranno realizzati ad una distanza di 10 metri, tra due file di pannelli fotovoltaici sarà impiantato un filare di olivo.

L'impianto olivicolo superintensivo proposto avrà le seguenti caratteristiche:

- altissima intensità di piante del modello di coltivazione (distanza sulla fila di 1 mt) pur se i filari di olivo sono intervallati da file di pannelli fotovoltaici;
- forma di allevamento delle piante Smarttree (siepe);
- disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;
- distanza delle piante di m 1,00 sulla fila e m 10,00 tra le file;
- densità di semina pari a n. 622 piante/ha;
- altezza dei filari delle piante dal 4° anno 1,8-2,0 m;
- larghezza dei filari di piante di 1-1,2 m circa;
- piantagione di varietà di olivo idonee al tipo di impianto e con caratteristiche adattabili per impianti in asciutto con eventuali irrigazione di soccorso, con bassa vigoria e resistenti alle basse temperature (es. Oliana);
- giacitura del terreno pianeggiante o leggermente acclive;
- vita economica dell'impianto di circa 20 anni;
- meccanizzazione integrale della potatura con macchina potatrice a dischi e della raccolta delle olive con macchina scavallatrice tipo la vendemmiatrice;
- gestione dei lavori agricoli con terzisti.

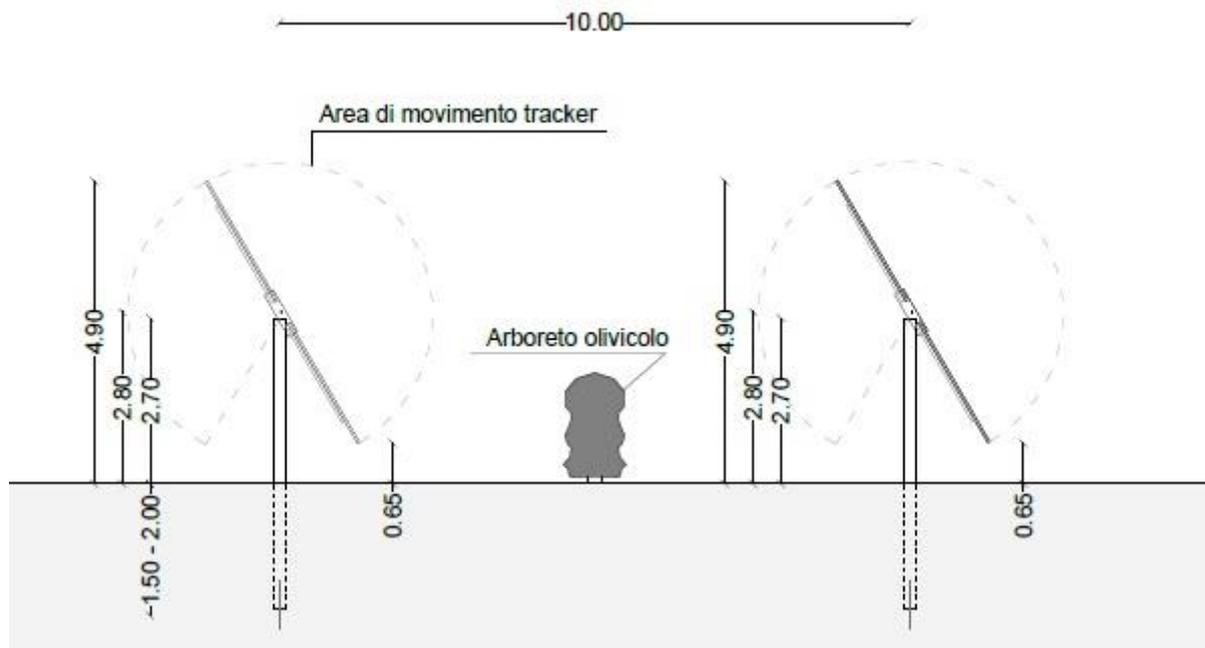


Figura 10 Rappresentazione grafica dell'impianto fotovoltaico integrato con oliveto

Il progetto prevede la piantumazione di **20.992** piante di olivo (densità media di circa **622** piante per ettaro) con una produzione a regime stimata di circa 19 Tn di olive che corrispondono a circa 4,4 Tn per ettaro.

L'impianto sarà realizzato in asciutto con eventuale irrigazione di soccorso in periodi di siccità prolungata e a tale scopo saranno utilizzate varietà a ridotto vigore vegetativo (es. Oliana); in futuro per aumentare la produttività degli oliveti si può prevedere la realizzazione di un impianto di irrigazione a goccia e sistemi di captazione di acqua con pozzi e vasche di raccolta.

Campo	mq	ha	Sviluppo oliveto (ml)	N. piante	Piante/ha	Varietà	Resa (Tn/ha)	Produzione Tot (Tn)
1	185.168	18,5168	12.804,97	12.804	692	Oliana-Ambrosana	4,4	81
2	148.413	14,8413	8.188,64	8.188	552	Oliana-Ambrosana	4,4	65
Tot	333.581	33,3581	20.993,61	20.992	V.medio 622		Tot	146

Tab. 2 – Ripartizione delle piante di olivo per campo e resa produttiva

I punti forza della proposta sono:

- “grid parity” senza incentivi statali ma vendita dell'energia sul mercato;
- mitigazione paesaggistica dell'impianto fotovoltaico attraverso la combinazione con la coltivazione di oliveti superintensivi;
- innovazione produttiva e gestionale dell'impianto con strumentazione totalmente elettrica a zero inquinamento da idrocarburi.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato su terreni seminativi, non saranno estirpate piante di olivo, di vite o essenze forestali presenti nell'area.

In definitiva l'iniziativa sopra descritta si rende necessaria per rispondere alla funzione di integrazione del settore energetico di progetto e alla esigenza di rinnovamento colturale con colture più redditizie.

Al fine di valutare gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera, nel seguito della trattazione si fa riferimento alle fasi di realizzazione ed esercizio dell'opera.

- Fase di realizzazione
- Fase di esercizio
- Impatti in fase di "decommissioning"

In questo capitolo:

- saranno definite, in un'analisi preliminare, le componenti ambientali potenzialmente interferite dal progetto (fase di scoping);
- saranno individuate le caratteristiche dell'opera cause di impatto diretto o indiretto;
- sarà data una valutazione degli impatti ritenuti non significativi;
- saranno individuate le misure di carattere tecnico e/o gestionale (misure di mitigazione) adottate al fine di minimizzare e monitorare gli impatti;

1.6.1 Impatti sulla salute pubblica

1.6.1.1 Fase di cantiere

Il transito veicolare dei mezzi di cantiere e le operazioni di costruzione possono essere fonti di impatto sulla salute pubblica. Nel caso di specie le aree di cantiere saranno tutte recintate e sorvegliate per cui il personale non autorizzato non potrà accedere, quindi il rischio per la salute pubblica sarà praticamente nullo. Verranno invece trattate nel paragrafo relativo ad atmosfera e clima gli aspetti relativi a polveri, rumori e vibrazioni.

1.6.1.2 Fase di esercizio

Le opere in progetto non comportano rischi per l'ambiente e la salute connessi alla possibilità di incidenti rilevanti; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo).

Allo stesso tempo si esclude, in tutte le fasi, il rilascio di sostanze inquinanti, dato che non si utilizzano prodotti che potrebbero generare ricadute ambientali per rilasci nel suolo, nell'aria o nelle acque.

Rischio elettrico: L'impianto fotovoltaico e il punto di consegna dell'energia saranno progettati e installati secondo criteri e norme standard di sicurezza con realizzazione di reti di messa a terra e interrimento di cavi; sono previsti sistemi di protezione per i contatti diretti ed indiretti con i circuiti elettrici ed inoltre si realizzeranno sistemi di protezione dai fulmini con la messa a terra (il rischio di incidenti per tali tipologie di opere non presidiate, anche con riferimento alle norme CEI, è da considerare nullo). Vi è più che l'accesso all'impianto fotovoltaico, alle cabine di impianto, alla cabina di consegna e alla stazione di utenza sarà impedito da una idonea recinzione. Non sussiste il rischio elettrico.

1.6.2 Impatto elettromagnetico

Ogni apparecchiatura che produce o che viene attraversata da una corrente elettrica è caratterizzata da un campo elettromagnetico. Il campo elettromagnetico presente in un dato punto dello spazio è definito da due vettori: il campo elettrico e l'induzione magnetica.

Il primo, misurato in V/m, dipende dalla tensione a cui è sottoposta l'apparecchiatura, mentre l'induzione magnetica che si misura in μT - dipende dalla permeabilità magnetica del mezzo e dalla corrente che circola. Il rapporto tra l'induzione magnetica e la permeabilità del mezzo individua il campo magnetico.

Le grandezze caratterizzanti il campo elettrico ed il campo magnetico sono in generale intercorrelate, fatta eccezione per i campi a frequenze molto basse, per le quali il campo elettrico ed il campo magnetico possono essere considerati indipendenti.

In generale le correlazioni tra campo elettrico e campo magnetico sono assai complesse, dipendono dalle caratteristiche della sorgente, dal mezzo di propagazione, dalla presenza di ostacoli nella propagazione, dalle caratteristiche del suolo e dalle frequenze in gioco.

La diffusione del campo elettromagnetico nello spazio avviene nello stesso modo in tutte le direzioni; la diffusione può essere comunque alterata dalla presenza di ostacoli che, a seconda della loro natura, inducono sul campo elettromagnetico riflessioni, rifrazioni, diffusioni, assorbimento, ecc.

La diffusione del campo elettromagnetico può comunque essere alterata anche dalla presenza di un altro campo elettromagnetico.

Nella presente sezione si esaminano le apparecchiature e le infrastrutture necessarie alla realizzazione del progetto proposto, con particolare riguardo alla generazione di campi elettromagnetici a bassa frequenza.

Tutte le componenti del progetto operano, infatti, alla frequenza di 50 Hz, coincidente con la frequenza di esercizio della rete di distribuzione elettrica nazionale.

1.6.2.1 Inquadramento normativo

La legge del 22 febbraio 2001, n. 36, e, in particolare, l'art. 4, comma 2, lettera a) prevede che con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente di concerto con il Ministro della Sanità, siano fissati i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione dalla esposizione della popolazione, nonché le tecniche di misurazione e di rilevamento dei livelli di emissioni elettromagnetiche.

Per gli impianti che utilizzano la frequenza industriale nominale a 50 Hz tale decreto è - ad oggi - il DPCM del 23 aprile 1992 che disciplina i limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico alla frequenza industriale nominale negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

A questo è seguito il DPCM dell'8 luglio 2003 che stabilisce anche un obiettivo di qualità per il campo magnetico, ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni.

In estrema sintesi l'atto normativo DPCM del 23 aprile 1992 individua i seguenti limiti massimi di esposizione:

- 5kV/m e 100 μ T, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica, in aree o ambienti in cui gli individui trascorrono una parte significativa della loro giornata;
- 10kV/m e 1000 μ T, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica, nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.

Il DPCM dell'8 Luglio 2003 stabilisce inoltre che nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Il DPCM inoltre definisce il concetto di "fascia di rispetto" ovvero la zona prossima all'elettrodotto nella quale l'induzione magnetica è uguale o supera il valore di 3 μ T. Lo stesso decreto lascia il compito alle APAT, sentite le ARPA, di definire la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto.

A tale scopo sono stati emanati:

DM 29/05/2008 "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti" (G.U. 5 luglio 2008, n.156 – S.O.G.U. n.160);

DM 29/05/2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica" (G.U. 2 luglio 2008, n.153).

Inoltre, nella presente relazione si è fatto riferimento a:

- D.L. 9 aprile 2008 n° 81 "Testo unico sulla sicurezza sul lavoro"

- Norma CEI 0-2 “Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- Norma CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”
- Norma CEI 106-11 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte 1: Linee elettriche aeree e in cavo.”
- ENEL - Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche.

1.6.2.2 Componenti del progetto in grado di generare campi elettromagnetici

Identificazione delle componenti

Il progetto proposto consta nella realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica tramite lo sfruttamento dell’energia solare.

L’impianto è costituito da:

n°5 stazioni di conversione/trasformazione realizzate in prefabbricato in cemento armato;

n°1 cabina di concentrazione realizzata in prefabbricato in cemento armato.

Nelle cabine di conversione/trasformazione vengono convogliati i cavi in corrente continua provenienti dalle stringhe dei pannelli fotovoltaici per la connessione ai gruppi di conversione (inverter). In tali cabine si procede alla trasformazione della tensione da 600V a 20kV. In totale sono presenti n°5 cabine di conversione/trasformazione dotate ciascuna di un trasformatore elevatore da 4.000kVA.

Le cabine di conversione/trasformazione sono collegate, mediante cavi MT posati in cavidotti interrati ad una profondità di 120cm alla cabina di ricezione. Questa è dotata inoltre di un trasformatore per i servizi ausiliari da 100kVA.

La cabina di concentrazione è a sua volta collegata ad una sottostazione tramite un cavo in media tensione cordato ad elica direttamente interrato.

Per quanto riguarda il campo elettrico ed il campo elettromagnetico in corrispondenza della cabina di trasformazione e della distribuzione MT interna, bisogna considerare che lo spazio è di norma chiuso ed interdetto ai non addetti ai lavori.

In prossimità dei passanti del trasformatore ci sono le azioni di campo elettromagnetico più significativi ed i valori sono stati calcolati nel capitolo successivo.

Bisogna considerare che lo spazio intorno alle apparecchiature in cabina è di norma chiuso ed interdetto ai non addetti ai lavori.

I componenti dell'impianto sono:

- moduli fotovoltaici;
- gruppi di conversione (inverter);
- sistemi di trasformazione;
- linee di trasporto dell'energia elettrica;
- sottostazione.

1.6.2.3 Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata.

Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

1.6.2.4 Gruppi di conversione

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC):

CEI EN 50273 (CEI 95-9);

CEI EN 61000-6-3 (CEI 210-65);

CEI EN 61000-2-2 (CEI 110-10);

CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31);

CEI EN 61000-3-3 (CEI 110-28);

CEI EN 55022 (CEI 110-5);

CEI EN 55011 (CEI 110-6);

1.6.2.5 Relazione di calcolo intorno a trasformatori di potenza

Il D.M. 29/05/08 prevede la possibilità di effettuare un calcolo semplificato, mediante l'individuazione della distanza di prima approssimazione D_{PA} della fascia di rispetto, secondo la formula seguente:

$$D_{PA} = 0,40942 \sqrt{I} x^{0,5241}$$

dove:

I è la corrente nominale (secondaria) del trasformatore;

X è il diametro dei cavi in uscita dal trasformatore.

All'interno del progetto sono previsti due tipi differenti di trasformatori:

Nelle cabine di conversione/trasformazione, sono presenti trasformatori da 4000kVA;

Nella cabina di concentrazione, è presente un trasformatore da 100kVA.

Fascia di rispetto del trasformatore da 100kVA presente in cabina di concentrazione.

In cabina di ricezione è presente un trasformatore per i servizi ausiliari, avente le seguenti caratteristiche e connessioni:

Potenza 100kVA;

Tensione primaria 20kV;

Tensione secondaria 230/400 V;

Massima corrente secondaria 180 A;

Cavo in uscita tipo FG16R16 4x1x50mmq;

Diametro conduttore cavo in uscita 8,9mm.

Da queste considerazioni, utilizzando la metodologia proposta dal D.M. 29/05/08 risulta:

$$D_{PA} = 0,40942 \sqrt{I} x^{0,5241} = 0,46m$$

Tale fascia di rispetto ricade all'interno del locale cabina.

Fascia di rispetto del trasformatore da 4.000kVA presente in cabina conversione/trasformazione.

In cabina di conversione/trasformazione è presente un trasformatore di potenza avente le seguenti caratteristiche e connessioni:

Potenza 4.000kVA;

Tensione primaria 20kV;

Tensione secondaria 600V;

Massima corrente secondaria 4281 A;

Cavo in uscita tipo FG16R16 3x(2x1x240mmq);

Diametro conduttore cavo in uscita 39mm (doppio cavo da 240mmq in parallelo).

Da queste considerazioni, utilizzando la metodologia proposta dal D.M. 29/05/08 risulta:

$$D_{PA} = 0,40942 \sqrt{I} x^{0,5241} = 4,89m$$

Tale fascia di rispetto interessa unicamente aree interne al parco fotovoltaico interdette all'accesso da parte dei non addetti ad i lavori.

1.6.2.6 Relazione di calcolo relative alle linee di trasporto dell'energia elettrica

La rete di connessione tra le varie apparecchiature dell'impianto è interamente interrata e consta in:

- cavi in c.c. per la connessione delle stringhe ai gruppi di conversione
- cavi MT 20kV tra cabina di conversione/trasformazione e cabina di concentrazione
- cavi MT 20kV tra cabina di concentrazione e sottostazione

Per la distribuzione in corrente continua, la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata.

Le linee interrate MT di collegamento tra le cabine di conversione/trasformazione e verso la sottostazione saranno composte da cavi cordati ad elica, direttamente interrati, pertanto, in base al punto 3.2 del Decreto 29 maggio 2008 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, **non risulta rientrante nella tipologia di linea elettrica per la quale si debbano avere delle fasce di rispetto.**

1.6.2.7 Relazione di calcolo relativa alla sottostazione

Nella stazione di utenza le sorgenti di campi elettrici e magnetici sono essenzialmente il trasformatore da 20 MVA, le sbarre AT e le sbarre MT del locale tecnico.

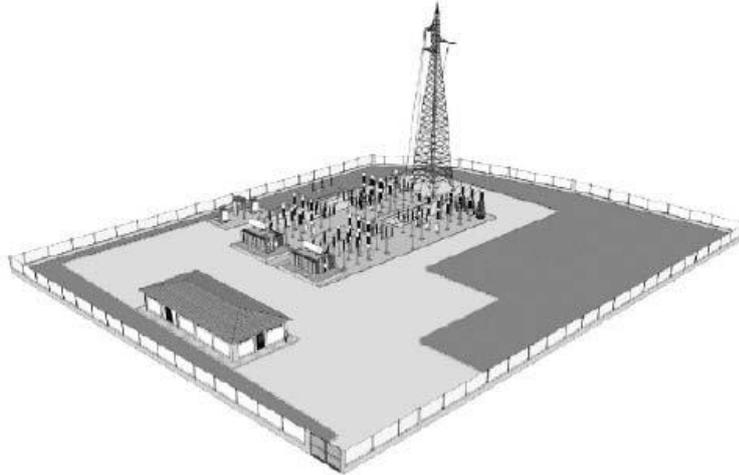
La stazione di utenza viene realizzata in accordo alle norme CEI per cui la distanza di prima approssimazione rientra nel perimetro dell'impianto in quanto non vi sono livelli di emissione sensibili oltre detto perimetro.

Si rammenta inoltre che nelle condizioni di normale esercizio, in stazione non vi sarà presenza di personale salvo per operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

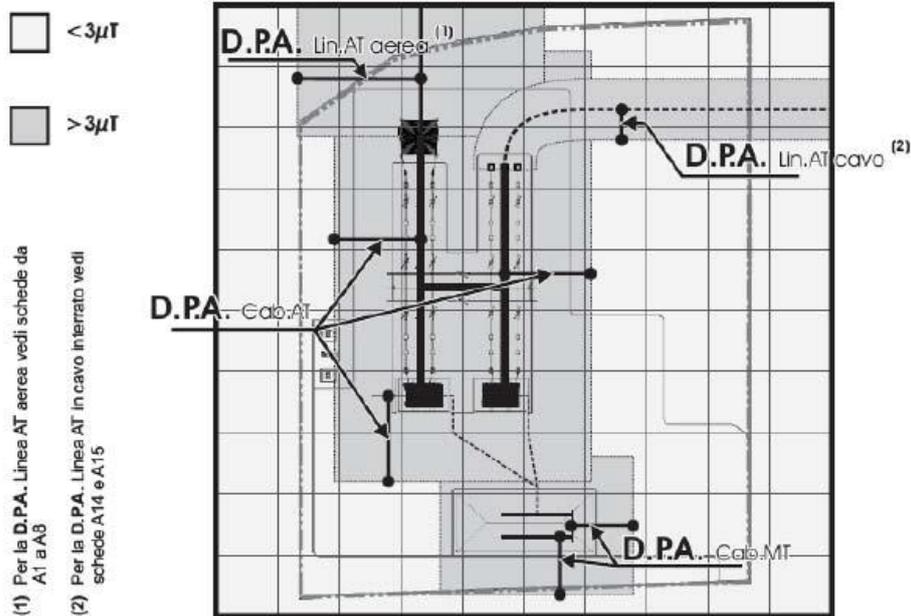
A titolo di esempio si riportano le DPA per cabine primarie 132/150-15/20kV con trasformatore 150/30kV da 63MVA le cui distanze di prima approssimazione (DPA) sono espresse nella scheda sintetica A16 della “Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08 - Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” di ENEL.

DIVISIONE INFRASTRUTTURE E RETI
QSA/TUN

A16 - Cabina primaria isolata in aria (132/150-15/20 kV)



RAPPRESENTAZIONE DELLA FASCIA DI RISPETTO E DELLA D.P.A.



Tipologia trasformatore [MVA]	CABINA PRIMARIA						Riferimento
	D.P.A. Cab. da centro sbarre AT	Distanza tra le fasi AT	Corrente	D.P.A. Cab. da centro sbarre MT	Distanza tra le fasi MT	Corrente	
	m	m	A	m	m	A	
63	14	2.20	870	7	0.38	2332	A16

1.6.2.8 Conclusioni

Per quanto riguarda le emissioni elettromagnetiche e di campo elettrico, le prescrizioni adottate con l'installazione delle apparecchiature in locali chiusi, e l'adozione di percorsi cavi esclusivamente interrati, l'impatto generato dall'emissioni dei campi elettromagnetici durante la fase di esercizio risulta essere trascurabile nel pieno rispetto dei valori di legge.

1.6.3 Impatto acustico

Al fine di valutare l'impatto acustico derivante dalla realizzazione dell'opera è stato effettuato uno studio acustico di dettaglio da tecnico qualificato.

Più in dettaglio, lo studio acustico si prefigge lo scopo di analizzare, in via previsionale, l'impatto acustico dell'installazione del parco fotovoltaico sul territorio circostante, di verificarne la conformità ai disposti normativi previsti dai vigenti strumenti urbanistici ed acustici, e di indicare eventuali e conseguenti misure di prevenzione al fine di rendere compatibile l'impianto al territorio.

A tal fine, partendo dalle elaborazioni grafiche, si sono individuati i ricettori sensibili e si è proceduto:

- alle misure fonometriche sul territorio al fine di definire il clima acustico preesistente all'installazione dell'impianto;
- alla previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree;
- al confronto tra misure eseguite ante operam, valori previsionali del rumore atteso, e limiti di legge.

1.6.3.1 Quadro normativo

In Italia sono da alcuni anni operanti specifici provvedimenti legislativi destinati ad affrontare il problema dell'inquinamento acustico nell'ambiente esterno. La disciplina in materia di lotta contro il rumore precedentemente al 1991 era affidata ad una serie eterogenea di norme a carattere generale (art. 844 del Codice civile, art. 659 del Codice Penale, art. 66 del Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza), che tuttavia non erano accompagnate da una normativa tecnica che consentisse di applicare le prescrizioni stesse.

Con il DPCM 1 Marzo 1991 il Ministero dell'Ambiente, in virtù delle competenze generali in materia di inquinamento acustico assegnategli dalla Legge 249/1986, di concerto con il Ministero della Sanità, ha promulgato una Legge che disciplina i rumori e sottopone a controllo l'inquinamento acustico, in attuazione del DPR 616/1977 e della Legge 833/1978.

Attualmente è necessario fare riferimento al DPCM 1/3/91, alla Legge Quadro sul rumore del 26/10/95 n° 447, al DPCM 14/11/97, al D.M. 16/3/1998 sulle tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico, al DPR del 18/11/98 n° 459 sul rumore prodotto dalle infrastrutture ferroviarie.

Il Quadro Normativo di riferimento è sintetizzato di seguito.

- **DPCM 10 agosto 1988, n. 377** “Regolamentazione delle pronunce di compatibilità ambientale di cui all’art.6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, recante l’istituzione del Ministero dell’ambiente e norme in materia di danno ambientale”;
 - **DPCM 27 dicembre 1988** “Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all’art. 6 della legge 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell’art. 3 del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 10 agosto 1988, n. 377”, attinenti allo studio di impatto ambientale provocato dalle opere che devono essere realizzate e alla caratterizzazione della qualità dell’ambiente in relazione alle modifiche da queste prodotte;
 - **DPCM 1 marzo 1991** “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi, e nell’ambiente esterno” per quanto concerne i limiti di accettabilità dei livelli sonori;
 - **Legge 26 Ottobre 1995, n. 447** “Legge quadro sull’inquinamento acustico”, per quanto riguarda i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico e successive modifiche con il **dLgs. n. 42 del 17.02.2017** “Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell’articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 1”;
 - **D.P.C.M. 14 Novembre 1997** “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”;
 - **D.M. 16 marzo 1998** “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” quest’ultimo fissa i criteri del monitoraggio acustico.
 - **D.P.R. 18/11/98 n° 459** - “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”
 - **D.M. Ambiente 29/11/00** - “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”
- Nel D.P.C.M. 14/11/1997 e s.m.i. sono indicati la suddivisione in classi del territorio comunale secondo le definizioni del DPCM 1° marzo 1991 e i valori limiti di rumorosità di seguito riportati rispettivamente nelle tabelle.

classe I , aree particolarmente protette: aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, comprendenti le aree ospedaliere, le aree scolastiche, le aree destinate al riposo e allo svago, le aree residenziali rurali, le aree di
classe II , aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali;
classe III , aree di tipo misto: aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali e assenza di attività industriali,
classe IV , aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali e uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione
classe V , aree prevalentemente industriali: aree miste interessate prevalentemente da attività industriali, con presenza anche di insediamenti abitativi e attività di servizi;
classe VI , aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Tabella: Suddivisione del territorio in classi acustiche

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella: Limiti acustici per ogni classe di destinazione (Tab. C -D.P.C.M.14.11.97)

1.6.3.2 Valutazione dei Livelli di Rumore di Immissione (L. 447/95, art. 2 comma 3)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni provvisti di piano di zonizzazione acustica.

Per i rumori rilevati *all'esterno* si fa il confronto con i limiti assoluti della tabella C del D.P.C.M. 14/11/97.

- Si identifica il limite prescritto dalla tabella C del decreto 14/11/97 per la classe di destinazione di uso del territorio cui appartiene il sito in esame.
- Si misura il livello continuo equivalente $L_{Aeq,TR}$ (rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti riferito al tempo di riferimento (T_R), e lo si *confronta con i limiti di legge*.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO	LEQ [dB(A)] PERIODO DIURNO	LEQ [dB(A)] PERIODO NOTTURNO
I. aree particolarmente protette	50	40
II. aree prevalentemente residenziali	55	45
III. aree di tipo misto	60	50
IV. aree di intensa attività umana	65	55
V. aree prevalentemente industriali	70	60
VI. aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella: DPCM 14/11/97 - Tabella C: valori limite assoluti di immissione - Leq in dB(A)

Valutazione del livello di rumore rilevato all'esterno in Comuni sprovvisti di piano di zonizzazione acustica.

In attesa della suddivisione del territorio comunale nelle zone di cui alla tabella su indicata, si applicano per tutte le sorgenti sonore fisse i seguenti limiti di accettabilità:

ZONIZZAZIONE	LIMITE DIURNO Leq in dB(A)	LIMITE NOTTURNO Leq in dB(A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (D.M. n. 1444/68)	65	55
Zona B (D.M. n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella: Limiti di accettabilità art. 6 D.P.C.M. 1/03/1991

Il sito su cui sorge l'impianto in esame è caratterizzato dal vigente strumento urbanistico del Comune di Grottole come "**Zona E**"- **area agricola**. Non sono stati rilevati vincoli di alcun tipo né particolari aspetti di criticità paesaggistica per un ampio intorno del sito in esame (PAI, PUTT/p, aree protette, SIC, ZPS, ecc.).

Il Comune di Grottole in Provincia di Matera non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, l'area in esame, pertanto ai sensi dell'art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 "Determinazione dei valori

limite delle sorgenti sonore”, ricade in base all’effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata *“Tutto il territorio nazionale”* e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, di seguito riportati:

Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella: Limiti assoluti di immissione

1.6.3.3 Analisi delle sorgenti acustiche in progetto

Le aree occupate dall’impianto saranno dislocate all’interno delle particelle di terreno site in agro del territorio comunale di Grottole (MT). Esse sviluppano una superficie recintata complessiva di circa 33.35.81Ha lordi suddivisi in più aree che presentano struttura orografica regolare e prevalentemente pianeggiante.

All’interno delle aree costituenti il parco saranno inoltre garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione.

L’impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN tramite cavidotto interrato di Media Tensione che si sviluppa sia su strade esistenti e che su terreni agricoli, comunque, a ridosso dei confini di particella. Il percorso della parte di elettrodotto sviluppa una lunghezza complessiva di circa 3,8 km.

In prossimità della stazione di smistamento TERNA sarà realizzata la sottostazione elettrica di trasformazione (SET) e la centrale di accumulo dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati tecnici costituenti il progetto elettrico ed allegati al presente progetto definitivo.

La potenza complessiva dell’impianto fotovoltaico è data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in 19,81 MWp.

I moduli saranno in totale n. 36.120 dislocati in 5 sotto-campi:

SOTTO CAMPO	N. MODULI	POTENZA (KWp)	SUP. PANNELLATA (m ²)
1	6.636	3,6498	14.504,4
2	6.048	3,3264	13.219,2
3	6.272	3,4496	13.708,8
4	8.736	4,8048	19.094,4
5	8.428	4,6354	18.421,2
TOTALE	36.120	19,81	78.948

È prevista pertanto la realizzazione di:

- n. 36.120 moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 550 Wp cadauno ancorati su idonee strutture ad inseguimento solare;
- n. 1.290 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) del tipo opportunamente ancorate al terreno si sedime mediante infissione semplice;
- 4.536 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno sollevata da terra per circa 10 cm;
- n. 4 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;
- n. 5 cabine di campo (cabina di trasformazione del tipo SMA Sunny Central UP- 4600K – 2750K)
- n. 1 cabina di raccolta
- impianto di illuminazione interno parco;
- un sistema di videosorveglianza;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione elettrica di trasformazione;
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT in condivisione di stallo con altro operatore posta in prossimità della futura stazione di smistamento TERNA 380/150 kV;
- impianto di arboreto olivicolo con opere accessorie quali stazioni irrigue, impianto di irrigazione e sistemazione in terra di aree di manovra per i mezzi agricoli;
- percorsi di viabilità in misto stabilizzato e tratti di viabilità in terra battuta;
- sistema di accumulo dell'energia (storage) 10,00 Mw

Tali moduli sono posizionati su supporti ad inseguimento solare "Tracker" che permettono di ottimizzare la produzione di energia mantenendo durante il corso della giornata una inclinazione sempre ottimale rispetto alla fonte solare. Tali strutture, paragonate ad un impianto ad inclinazione fissa, garantiscono un incremento di produttività del 25% ca.

1.6.3.4 Valutazione dell'inquinamento acustico nella fase di esercizio

Scopo di questo studio è la valutazione, in via previsionale, dell'impatto acustico sul territorio circostante dovuto all'installazione del parco fotovoltaico nel comune di Grottole.

Lo studio illustrerà:

- le misure fonometriche eseguite sulle aree limitrofe, per definire il clima acustico preesistente agli impianti.
- la previsione acustica del livello sonoro immesso dal parco fotovoltaico nelle stesse aree.
- confronto tra le misure effettuate e la previsione acustica nei termini di legge.

Di seguito si descrivono le procedure relative alla valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dal parco FV in progetto, prendendo in considerazione, in primo luogo, la situazione ante operam e successivamente, con l'analisi delle sorgenti e dei ricettori, quella post operam.

1.6.3.5 Metodologia di studio Ante Operam

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore, di seguito indicate, sul clima acustico dell'area.

Con l'obiettivo di verificare se il parco FV produrrà un livello di rumore in grado di superare, o di contribuire al superamento, dei limiti imposti dalla normativa e riportati nel paragrafo 2, sono stati eseguiti rilievi fonometrici al fine di determinare il clima acustico della zona, in una situazione ante-operam (rumore di fondo o al tempo zero).

La metodologia di studio, adottata per identificare il clima acustico ante operam, è stata finalizzata al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- valutare e qualificare acusticamente il territorio attraverso una campagna di misure acustiche;
- valutare acusticamente le sorgenti sonore presenti sul territorio, come il traffico veicolare o macchine operatrici in genere.

1.6.3.6 Individuazione dei possibili Ricettori

Il progetto del parco FV ricade nel territorio del comune di Grottole si effettuerà un censimento dei ricettori presenti in un buffer di 1000m circa dai confini dell'impianto, sia tipologico (es. edificio, fabbricato rurale, industriale, masseria e/o rudere, deposito) e di tipo catastale.

Il presente progetto prevede una localizzazione puntuale degli impianti, occupando quindi un'area ben definita.

L'intervento ricade in un'area pressoché pianeggiante, al margine della quale insistono anche rilievi significativi. Il territorio circostante è caratterizzato da un paesaggio tipicamente rurale, con uso del suolo agricolo e allevamento di animali nelle aree periferiche rispetto i centri abitati o i semplici agglomerati di fabbricati.

Al fine di individuare e classificare i ricettori potenzialmente interessati dall'impatto acustico dell'opera, congiuntamente col proponente è stata effettuata una analisi sulla base della cartografia tematica (Carta Tecnica Regionale, carte del P.R.G. Comunale, Ortofoto) e con un censimento catastale dei fabbricati prossimi all'area di intervento. I ricettori sensibili, su cui si è concentrato lo studio degli effetti del rumore, sono gli edifici o unità abitative regolarmente censite e stabilmente abitate, così come verificato nel corso dei sopralluoghi e da un'accurata ricerca catastale riportata nel documento di progetto. Di seguito si riporta un'indicazione su ortofoto dei punti sensibili preceduti da un identificativo numerico in giallo e in bianco le aree occupate dai pannelli fv in progetto.

I ricettori sono stati scelti in base alla posizione delle cabine di campo previste per ogni area e indicate in tabella 7.

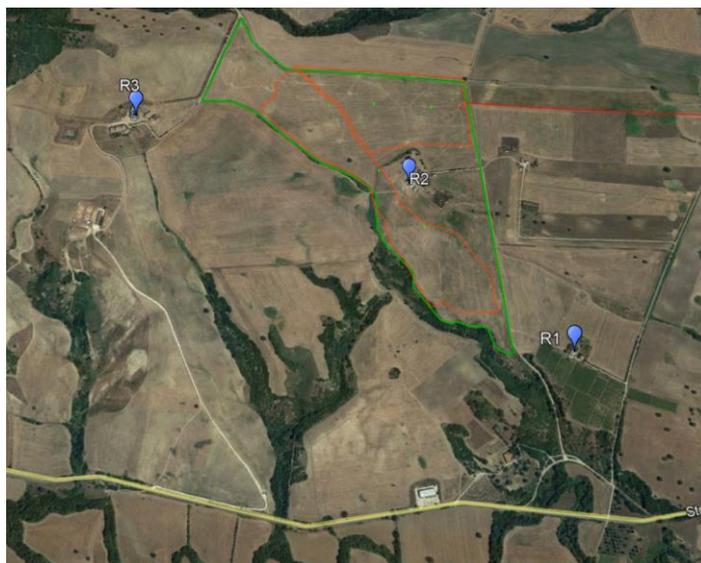


Figura 11: individuazione dei ricettori residenziali e non (fonte google)

A scopo cautelativo - per ottenere risultati più accurati e a vantaggio di sicurezza - sono state scelte, come postazioni di misura, i punti più vicini agli insediamenti abitativi (denominati potenziali ricettori). In definitiva il campione di ricettori rappresentativo è stato selezionato in base a:

- Vicinanza alle cabine di campo (condizione più sfavorevole)
- Tipologia di costruzione (es. abitazione, masseria in buono stato o rudere, azienda agricola/attività industriale)
- Permanenza di persone superiore a 4 ore

Avendo considerato condizioni peggiorative relative al rumore di fondo unitamente alla posizione più ravvicinata rispetto le sorgenti sonore, l'estensione dei risultati agli altri ricettori, posti nelle stesse condizioni ambientali, è sicuramente a vantaggio di sicurezza.

Ricettore 1: a sud del campo FV

	Dati Catastali	
	Comune	Grottole
	Foglio	12
	Particella	200
	Categoria:	D/10

Figura 12: Vista ricettore R 1

Ricettore 2: a est campo FV

	Dati Catastali	
	Comune	Grottole
	Foglio	13
	Particella	144
	Categoria:	A/3-D/10

Figura 13: vista ricettore R2

Ricettore 3: a nord di FV

	Dati Catastali	
	Comune	Grottole
	Foglio	13
	Particella	158
	Categoria:	F/2

Figura 14: vista ricettore R3

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei dati raccolti.

Ricettore/Punto di Misura	Distanza dalla cabina più vicina
Ricettore 1	670m
Ricettore 2	100m
Ricettore 3	665m

Tabella: Ricettori sensibili scelti-punti di misura

Considerato che le sorgenti teoricamente potrebbe funzionare in continuo (se le condizioni di vento favorevole lo consentono), i rilievi fonometrici, nelle stesse postazioni, sono stati eseguiti anche in periodo notturno convenzionalmente fissato dalla normativa specifica dalle ore 22:00 alle ore 06:00.

1.6.3.7 Modellazione del Rumore Post Operam

La metodologia di studio adottata per l'identificazione del clima acustico post operam, si è posta i seguenti obiettivi:

- applicare un modello analitico previsionale dei livelli sonori in grado di simulare la propagazione in ambiente e sterno delle sorgenti sonore previste (NORMA ISO 9613-2) come sorgenti puntiformi omnidirezionali.

La previsione di impatto acustico ha altresì avuto lo scopo di verificare il rispetto del “*criterio differenziale*”, così come definito dall'art. 2 comma del D.P.C.M. 1° marzo 1991, in corrispondenza dei ricettori sensibili più prossimi all'installazione dell'impianto.

Il modello previsionale adottato permette di effettuare una serie di operazioni che possono essere così riassunte:

- ottenere, con buona approssimazione, una mappatura acustica attuale e futura delle aree interessate dal progetto;
- valutare l'efficacia degli interventi di mitigazione del rumore, ove presenti;
- ottenere delle rappresentazioni grafiche e/o tabellari per un facile raffronto tra la situazione ante e post-operam.

Il modello, per la valutazione dell'inquinamento acustico, a cui fa riferimento lo studio, si basa su tecniche che tengono conto delle leggi di propagazione del suono, secondo le quali, il livello di pressione sonora in un dato punto, distante da una sorgente rumorosa, lo si può ritenere funzione della potenza acustica della sorgente e dei vari meccanismi di attenuazione del suono e cioè: la divergenza geometrica, l'assorbimento dell'aria, gli effetti del suolo, gli effetti meteorologici e la presenza di ostacoli (edifici, barriere, rilievi, ecc.).

La norma ISO 9613 riporta i metodi di calcolo per la propagazione del rumore in ambiente esterno per attività produttive in genere, il cui modello di calcolo descritto dalle equazioni della ISO 9613-2 è il seguente:

$$L_p(f) = L_w(f) + D_w(f) - A(f)$$

dove:

L_p: livello di pressione sonora equivalente in banda d'ottava (dB) generato nel punto p dalla sorgente w alla frequenza f.

L_w: livello di potenza sonora in banda d'ottava alla frequenza f (dB) prodotto dalla singola sorgente w relativa ad una potenza sonora di riferimento di un picowatt.

D_w: indice di direttività della sorgente w (dB)

A(f): attenuazione sonora in banda d'ottava (dB) alla frequenza f durante la propagazione del suono dalla sorgente w al recettore p.

Il termine di attenuazione A è espresso dalla seguente equazione:

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

dove:

- **A_{div}**: attenuazione dovuta alla divergenza geometrica.
- **A_{atm}**: attenuazione dovuta all'assorbimento atmosferico.
- **A_{gr}**: attenuazione dovuta all'effetto del suolo.
- **A_{bar}**: attenuazione dovuta alle barriere.
- **A_{misc}**: attenuazione dovuta ad altri effetti.

Il valore totale del livello sonoro equivalente ponderato in curva A si ottiene sommando i contributi di tutte le bande d'ottava e di tutte le sorgenti presenti secondo l'equazione seguente:

$$L_{eq} = 10 * \log\left(\sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^8 10^{0.1(L_p(ij)+A(f))}\right)\right)$$

Dove:

n: numero delle sorgenti

j: indica le 8 frequenze standard in banda di ottava da 63 Hz a 8kHz

A(f): indica il coefficiente della curva ponderata A

La Norma ISO riferisce tutte le formule di attenuazione ad una condizione meteorologica standard definita di "sottovento", cioè in condizioni favorevoli alla propagazione, così definita:

- direzione del vento entro un angolo $\pm 45^\circ$ dalla direzione sorgente-ricevitore;

- velocità del vento compresa tra 1m/s e 5m/s, misurata ad un'altezza compresa tra 3 e 11m.

1.6.3.8 Descrizione dell'area di studio e del monitoraggio acustico ante operam

La fase della rilevazione fonometrica, ante operam, è stata preceduta da sopralluoghi, che hanno avuto la finalità di acquisire tutte le informazioni che potessero, in qualche modo, condizionare la scelta delle tecniche e delle postazioni di misura.

Sono state pertanto individuate **n.3 postazioni di rilievo**, così come di seguito descritte; si precisa che le postazioni sono rappresentative di gruppi di ricettori che distano tra di loro meno di 200m.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti, con la tecnica del campionamento nella giornata del. I rilievi **28.05.2021** eseguiti hanno avuto inizio dalle ore 9:00 fino alle ore 13:30 (periodo diurno), e sono ripresi alle ore 22:00 per prolungarsi fino alle ore 23:30 (periodo notturno) dello stesso giorno. Ciascun rilievo ha avuto una durata non inferiore a dieci minuti. Tutti i rilievi sono stati eseguiti dall'ing. Sabrina Scaramuzzi e riportati all'Allegato 1 della relazione di dettaglio.

L'indicatore acustico, oggetto del rilievo, è stato il livello sonoro equivalente ponderato "A", Leq, in virtù della sua ormai consolidata utilizzazione nel nostro Paese, peraltro confermata dal D.M. dell'Ambiente 16.03.1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

Il comma 2 dell'Allegato C, del Decreto citato, descrive la metodologia di misura del rumore ambientale. Così come previsto dal D.M. il microfono del fonometro è stato posto ad una quota da terra del punto di misura pari a 1.5 m. Il fonometro è stato predisposto per l'acquisizione dei livelli di pressione sonora con costante di tempo "Fast", scala di ponderazione "A" e profilo temporale.

Per ogni postazione sono stati registrati anche i parametri caratteristici e la loro distribuzione statistica:

- livello di pressione sonora massima ponderata "A" (L_{AFmax});
- livello di pressione sonora minima ponderata "A" (L_{AFmin});

Le misure sono state eseguite in una giornata con cielo sereno e con vento a velocità inferiore a 5m/s.

1.6.3.9 Strumentazione utilizzata per le Misure Acustiche

Per le tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico, sono stati utilizzati strumenti di misura conformi a quanto richiesto dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 16 marzo 1998: "Tecniche di rilevamento e di misurazioni dell'inquinamento acustico".

Il sistema di misura è stato scelto in modo da soddisfare le specifiche di cui alla classe 1 delle norme EN60651/94 – EN 60804/94 – EN 61260/95 – EN 61094-1/94 – EN 61094-2/93 – EN 61094-3/95 – EN 61094/95.

Le misure di livello equivalente sono state effettuate con un fonometro conforme alla classe 1 delle norme EN60651/94 – EN 60804/94:

Strumentazione	Tipo, marca e modello
Fonometro integratore classe 1	01dB-Metravib mod. SOLO Black matricola 065836 Corredato di: preamplificatore 01dB - Metravib mod. PRE 21 S serie n. 16580, capsula microfonica GRAS mod. MCE 212 serie n. 175386, cavo microfonico di 3 m
Calibratore classe 1	01dB mod. Cal 21, serie 35054893
Anemometro misuratore di umidità	LUTRON modello AM-4205 con sonda anemometrica a ventolina e sonda umidità/ temperatura a filo caldo mod. Q112668.

Tabella: strumenti di misura

La calibrazione è stata eseguita prima e dopo il ciclo di misura senza riscontrare significative differenze di livello. Di seguito si riportano gli estremi dei certificati di taratura dell'analizzatore e calibratore per le due distinte giornate di misura.

Le tarature dell'analizzatore e calibratore sono state eseguite presso il Centro Accredia n.146 il 23/01/2020 con certificato LAT 146 11227 e certificato LAT 146 11229.

La restituzione e l'analisi dei dati rilevati è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione dBTRAIT32.

1.6.3.10 Metodologia di misura e valutazione

I valori fonometrici, rilevati nelle postazioni su descritte, sono stati oggetto di analisi atta a caratterizzare l'entità del rumore di fondo presente in zona. Esso è stato valutato in prossimità del ricettore scelto per essere successivamente confrontato con i valori dei livelli previsionali, derivanti dalla simulazione, e con quelli limiti previsti dalla legislazione.

Infine, così come indicato dalla normativa, si verificherà il livello differenziale all'interno degli ambienti abitativi. Per quest'ultimo punto si rimanda al successivo paragrafo 7.1.

L'individuazione dei singoli eventi, manifestatisi nel corso della misura, è stata eseguita manualmente, per avere una diretta osservazione dei fenomeni acustici, escludendo quei profili sonori caratterizzati da eventi accidentali (rumori antropici, presenza di cani/animali ecc).

Per ogni postazione è stata predisposta una tabella in cui sono stati annotati i parametri caratteristici:

- livello di pressione sonora ponderata "A"(L Aeq)

- livello di pressione sonora massima e minima ponderata “A”(L_{Amax} , L_{Amin});
- l’inizio, la durata e la fine dell’evento ove presente.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con le seguenti condizioni metereologiche:

- assenza di precipitazioni;
- assenza di nebbia;
- velocità del vento inferiore a 5 metri / sec.

1.6.3.11 Risultati delle Misure

Nelle tabelle che seguono, si riportano i risultati dei rilievi effettuati, in periodo di riferimento diurno e notturno. Le posizioni di misura mantengono la denominazione del ricettore nel report di misure, rinominate nelle tabelle che seguono con l’indice M e numero progressivo.

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
M1	R1	10:52	40.5	
M2	R2	11:25	51.5	
M3	R3	11:50	43.5	

Tabella: Rilievi nel periodo di riferimento diurno

Postazione di misura	N. Ricettore	Ora	Livello acustico in dB(A)	Note
M1	R1	22:26	39.5	-
M2	R2	22:01	42.0	
M3	R2	22:40	40.5	

Tabella 1: Rilievi nel periodo di riferimento notturno

Per ogni misura sono stati elaborati due grafici: il primo rappresenta la time-history del fenomeno nel suo andamento istantaneo; il secondo l’analisi spettrale in 1/3 di ottava di quanto misurato. Sempre nel report, è riportata una tabella in cui sono raccolti i valori del LAeq, Lmin, Lmax globale. Tutti i valori numerici ed i diagrammi sono stati ottenuti direttamente dai dati memorizzati dello strumento. La restituzione e l’analisi dei dati rilevati, è stata effettuata con software dedicato e specifico per la strumentazione in questione:

- software per lettura ed elaborazione dati dBTRAIT32.

1.6.3.12 Previsione di impatto acustico nello stato post opera

La valutazione preventiva di impatto acustico consiste nella valutazione anticipata dell'influenza delle sorgenti di rumore di seguito indicate sul clima acustico delle aree confinanti il progetto in oggetto.

Alla pari di qualunque sorgente sonora i trasformatori delle cabine di campo sono caratterizzati da un livello di potenza sonora espresso dalla seguente relazione:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_0} \quad (1)$$

Dove W è la potenza sonora della sorgente e W_0 è il suo valore di riferimento (10^{-12} W). Le due grandezze sono legate tra di loro attraverso fenomeni fisici che riguardano la propagazione delle onde acustiche negli spazi aperti. Infine, la propagazione sonora in campo libero viene espressa dalla seguente espressione di previsione così come definita nella ISO 9613:

$$L_p = L_w - (20 \log D + 8) - \sum A_i \quad (2)$$

Dove il termine entro parentesi rappresenta l'Attenuazione Sonora per effetto della divergenza geometrica (nell'ipotesi di una propagazione semisferica) legata alla distanza D tra la sorgente in esame ed il ricevitore.

Le A_i sono i fattori di attenuazione del livello di pressione sonora dovuti all'assorbimento da parte dell'aria (che a sua volta è funzione delle condizioni locali di pressione, temperatura e umidità relativa dell'aria), del suolo, della presenza di barriere fonoassorbenti (alberi, siepi, ecc.), e di superfici che riflettono la radiazione sonora.

L'effetto di attenuazione più consistente è quello legato alla divergenza geometrica, in quanto al crescere della distanza D l'energia sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, diminuendo così il livello di pressione sonora. A vantaggio di sicurezza nei calcoli di previsione, che seguono, non si terrà conto delle attenuazioni sonore A_i , pertanto i livelli sonori simulati risulteranno superiori di qualche dB rispetto la realtà.

Nel caso in cui si valuti l'impatto acustico prodotto da più sorgenti, bisogna tenere conto del contributo di tutte le N macchine, a partire dal livello di pressione sonora di ciascuna:

$$L_{p,J} = \frac{P_J}{P_0}$$

$$L_p = 20 \log \left(\frac{P_1}{P_0} + \frac{P_2}{P_0} + \dots + \frac{P_N}{P_0} \right)$$

In relazione alla distanza di ciascuna sorgente sonora dal ricevitore analizzato, la pressione sonora complessiva in un determinato punto della zona esaminata è data dalla somma dei contributi prodotti da ogni singola, ove presenti più di una.

In ogni caso quando la differenza tra il livello più elevato e quello più basso è superiore a 10dB, il livello maggiore non viene incrementato dalla combinazione con quello minore.

1.6.3.13 Valutazione delle emissioni acustiche

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico che si distribuisce su circa 36 ettari suddivisi in cinque aree distinte, nelle quali sono previste 5 cabine di campo. Come già menzionato all'interno delle cabine di campo sono previsti n. 1 inverter **SMA Sunny Central UP- 4600K – 2750K** da ritenersi come le uniche sorgenti sonore rilevanti. Gli inverter in via prudenziale saranno modellizzati come sorgenti omnidirezionali appoggiate su un piano, ad un'altezza di 1.50 dal p.c., da ritenersi funzionanti sia di giorno che di notte.

Al fine di caratterizzare i livelli di rumore ambientali nel territorio allo stato di progetto, è stata quantificata l'immissione acustica dovuta al solo contributo degli inverter, nei punti rilevati all'interno di una fascia di 1.000m, ove vi è permanenza di persona, ossia il più possibile nei pressi delle masserie e/o edifici e punti di osservazione indicati.

Inoltre, si effettuerà la verifica del rispetto del limite differenziale nella postazione di riferimento agli ambienti abitativi ove previsti e individuati. Poiché non è stato possibile accedere agli ambienti abitativi dei ricettori, si è proceduto nel seguente modo. Come indicato dalla normativa di riferimento (D.P.C.M. 14/11/1997 art. 4) per i rumori rilevati all'interno degli ambienti abitativi si fa il confronto con i limiti differenziali, e si andranno a verificare le condizioni più svantaggiose tra quelle di seguito indicate.

Valore Limite Differenziale: E' la differenza aritmetica dei due livelli di rumore ambientale e rumore residuo:

$$L_D = (L_A - L_R)$$

tale differenza non deve superare 5 dB per il periodo diurno (ore 06.00-22.0) e 3 dB per il periodo notturno (ore 22.00-06.00), all'interno degli ambienti abitativi.

In primo luogo si verificherà l'applicabilità del limite differenziale, infatti la legge (D.P.C.M. 14/11/97-art.4.2) dice che i valori limite differenziali si applicano nei seguenti casi: se il rumore misurato a finestre aperte è superiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno e se il rumore misurato a finestre chiuse è superiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno; nel caso in cui il rumore fosse inferiore a tali limiti, il rumore risulta accettabile.

In caso di applicabilità, il rumore ambientale e quello residuo (misure all'interno) vengono misurati come livelli equivalenti riferiti al tempo di misura T_M . I tempi di misura devono essere rappresentativi del fenomeno rumoroso che si vuole valutare e possono essere anche molto brevi, dovendo rappresentare la situazione più gravosa (cioè massimo di rumore ambientale e minimo di rumore residuo).

Non avendo avuto accesso agli immobili, la verifica del criterio differenziale sarà eseguita in facciata all'edificio, e se è congruente ai limiti di legge a maggior ragione lo sarà all'interno dell'ambiente abitativo ove si ha comunque un'attenuazione di qualche dB nella condizione a finestra chiusa (in genere il potere fonoisolante R_w di una parete è dell'ordine di 30dB) data dal potere fonoisolante della parete ed infisso, e a finestra aperta, che rappresenta la condizione critica, a favore di sicurezza si può considerare che non vi sia alcuna attenuazione.

I livelli acustici previsti e generati dalle cabine di campo ai ricettori considerati, sono riassunti nella tabella seguente. Si prenderanno in considerazione le sorgenti sonore che per la loro natura e vicinanza al ricettore ne variano il clima acustico. Nella terza colonna si indicano il numero di sorgenti (cabine) prese in considerazione per singolo ricettore.

I livelli sonori indicati nelle ultime due colonne, rappresentano la somma energetica del livello simulato in facciata agli edifici (tenendo conto della potenzialità e della distanza tra sorgente e ricettore) e il livello di clima acustico attuale (misurato al ricettore durante la campagna di misura).

Ricettore	Lw Cabina di campo	n. di cabine per ricettore	Distanza (m) Sorgente/Ricettore	Lp simulato al ricettore (in dB)	Livello di pressione sonora previsto al ricettore	
					Tr. Diurno	Tr. Notturno
R1	95.0	1	675	32.0	32.0	32.0
R2	95.0	1-2	160	45.0	45.0	45.0
			120			
R3	95.0		670	17.5	17.5	17.5

Tabella: Livelli di pressione sonora simulati per i ricettori indicati in dB(A)

Tali valori sono stati calcolati in facciata ai ricettori indicati, nella condizione post operam.

Al fine di valutare i livelli di rumore ambientale complessivo nello stato di progetto all'esterno degli edifici dei ricettori si è eseguita la somma energetica dei livelli attuali, valutati mediante i rilievi fonometrici (Tabella 12 e 11), con i livelli simulati generati dall'impianto in progetto (Tabella 13).

Si è ipotizzato in questa trattazione, a vantaggio di sicurezza, un funzionamento in continuo degli impianti nel tempo di riferimento diurno e notturno.

Punto	Livello di pressione risultante	
	TR. DIURNO	TR. NOTTURNO
R1	41.0	40.0
R2	52.5	45.5
R3	43.5	40.5

Tabella: Livelli di pressione sonora previsti in dB(A) nei punti indicati all'esterno

Dall'analisi dei risultati simulati si può chiaramente evincere come l'immissione sonora dovuta al funzionamento dell'impianto risulti contenuta in tutta l'area di studio ed in corrispondenza dei ricettori considerati. Di seguito si riportano i livelli differenziali, così come richiesto dalla normativa specifica in materia di acustica, calcolati in facciata agli edifici.

Punto	DIFFERENZIALE	
	DIURNO	NOTTURNO
R1	0,6≤5	0,7≤3
R2	0,8	4,1
R3	0,0	0,0

Tabella : Verifica del livello differenziale in dB(A)

Il criterio differenziale è sempre soddisfatto in facciata all'edificio di riferimento nel periodo di riferimento diurno e notturno, pertanto lo sarà sicuramente all'interno degli ambienti abitativi, come richiesto dalla normativa nazionale e dalle linee guida regionali. Si ricorda che non sono state considerate le attenuazioni dei rompagnoni verticali a vantaggio di sicurezza.

In definitiva all'esterno ai limiti del lotto di ogni area dei 5 campi FV, in corrispondenza della cabina di campo, alla distanza di confine si avrà un livello di pressione sonora pari a:

Confine nord	Confine sud	Confine est	Confine ovest
45.0	37.5	46.0	47.0

tali valori in considerazione del clima acustico medio delle aree in cui sorgeranno i campi FV risulterà sicuramente contenuto e in termini di limite assoluto inferiore a 70dB(A) per il tempo di riferimento diurno e 60.0dB(A) tempo notturno.

Tali dati dimostrano come i livelli complessivi di immissione “post-operam” all’interno dell’area di studio, a causa del livello *del rumore residuo modesto, e dalla vocazione agricola* (rilievi stato attuale) e dell’entità molto contenuta della rumorosità prodotta dall’impianto (simulazione) risultano alterati in maniera quasi trascurabile dal contributo dovuto al funzionamento delle cabine di campo mantenendosi al di sotto dei limiti assoluti previsti dalla normativa vigente nel periodo di riferimento diurno e notturno. Infatti, l’area risulta zonizzata in una classe **“tutto il territorio nazionale”** quindi non residenziale.

Successivamente al completamento dell’opera risulta comunque opportuno progettare ed eseguire una analisi strumentale fonometrica, che possa verificare effettivamente quanto previsto in tale sede, evidenziando la condizione post operam.

1.6.3.14 Conclusioni della previsione acustica impianti in esercizio

La valutazione di impatto acustico è stata eseguita applicando il **metodo assoluto di confronto**.

Tale metodo si basa sul confronto del livello del rumore ambientale “previsto” con il valore limite assoluto di zona (in conformità a quanto previsto dall’art. 6 comma 1-a della legge 26.10.1995 e dal D.P.C.M. 14.11.1997).

Il progetto in esame è compreso nel comune di Grottole in località San Donato in provincia di Matera ridetto Comune non è dotato di un piano di zonizzazione acustica, l’area in esame, pertanto ai sensi dell’art.8 comma 1 del D.P.C.M. 14.11.1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, ricade in base all’effettiva destinazione di uso del territorio nella Zona denominata **“Tutto il territorio nazionale”** e i valori assoluti di immissione devono essere confrontati con i limiti di accettabilità della tabella di cui art. 6 del D.P.C.M. 01.03.1991 “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”, di seguito riportati:

Classe	Tempi di riferimento	
	diurno (06:00 – 22:00)	notturno (22:00 – 06:00)
Tutto il territorio nazionale	70	60

Tabella: limiti acustici di zona

Dall’analisi delle considerazioni fin qui fatte, e dall’applicazione del metodo assoluto sopra richiamato, si evince che il valore del livello di pressione sonora stimato nell’ambiente esterno non sarà superiore ai limiti di legge per alcun ricettore ed il criterio differenziale all’interno degli ambienti abitativi risulta sempre soddisfatto sia in periodo di riferimento diurno che notturno.

1.6.4 *Impatto sull'atmosfera e sul clima*

1.6.4.1 Fase di cantiere e dismissione

Gli impatti sulla qualità dell'aria connessi alla fase di realizzazione del progetto in studio sono relativi principalmente all'emissione di polveri dovuta a:

1. Polverizzazione ed abrasione delle superfici, causate da mezzi in movimento durante la movimentazione di terra e materiali;
2. Trascinamento delle particelle di polvere, dovuto all'azione del vento sui cumuli di materiale incoerente (cumuli di inerti da costruzione, ecc.);
3. Azione meccanica su materiali incoerenti e scavi con mezzi d'opera;
4. Trasporto involontario di fango attaccato alle ruote degli autocarri.

Data la natura delle aree individuate per la realizzazione delle opere previste e del carattere temporaneo dei lavori, si escludono effetti di rilievo sulle aree circostanti, dovuti alla dispersione delle polveri. Infatti le polveri aerodisperse durante la fase di cantiere (comprendente la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse) e di dismissione dell'impianto fotovoltaico, visti gli accorgimenti di buona pratica che saranno adottati, sono paragonabili, come ordine di grandezza, ma di entità inferiore, a quelle normalmente provocate dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi.

In conclusione si può affermare che, in considerazione dei degli scarsi volumi di terra movimentati e delle brevi e temporanee durate dei cantieri, gli impatti associati alla produzione di polveri sono limitati e reversibili.

Anche il numero di mezzi di trasporto e di macchinari funzionali all'installazione di tutte le opere in progetto così come quelli necessari allo smantellamento delle componenti dell'impianto fotovoltaico determinano emissioni di entità trascurabile e non rilevanti per la qualità dell'aria. In ragione di ciò, le potenziali variazioni delle caratteristiche di qualità dell'aria dovute ad emissioni di inquinanti gassosi in atmosfera dei mezzi coinvolti sono ritenute trascurabili.

Di seguito sono indicate alcune opere di mitigazione in grado di limitare la dispersione di polveri prodotte nella fase di cantiere:

- Bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
- Stabilizzazione delle piste di cantiere;
- Bagnatura periodica delle aree destinate allo stoccaggio temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;

- Bagnatura dei materiali risultanti dalle operazioni di scavo.
- Per quanto riguarda la dispersione di polveri nei tratti di viabilità urbana ed extraurbana utilizzati dai mezzi pesanti impiegati nel trasporto dei materiali, si segnalano le seguenti azioni:
 - Adozione di velocità ridotta da parte dei mezzi pesanti;
 - Copertura dei cassoni dei mezzi con teli in modo da ridurre eventuali dispersioni di polveri durante il trasporto dei materiali;
 - Lavaggio giornaliero dei mezzi di cantiere e pulizia con acqua dei pneumatici dei veicoli in uscita dai cantieri.

Durante l'esecuzione dei lavori, sarà prevedibile l'insorgere di rumori e vibrazioni legati principalmente alla realizzazione degli scavi, al transito dei veicoli, alla realizzazione delle opere civili. Per mitigare tali impatti si adotteranno essenzialmente accorgimenti di tipo "passivo" nel senso che non si cercherà di attenuare e/o ridurre le emissioni (interventi "attivi") ma si cercherà di evitare che le stesse possano arrecare particolari disturbi. In tal senso, si eviterà il transito dei veicoli e la realizzazione dei lavori durante gli orari di riposo e le prime ore di luce (prima delle 8:00 del mattino, fra le 12:00 e le 14:00 e dopo le 20:00). Preme sottolineare che il disturbo indotto è di natura transitoria.

In aree fuori cantiere, gli automezzi non transiteranno in nessun ambiente urbano ma si percorreranno solo strade extraurbane.

1.6.4.2 Fase di esercizio

L'area circostante il sito d'impianto non è interessata da insediamenti antropici significativi ma adibita esclusivamente ad attività agricole.

In considerazione del fatto che l'impianto fotovoltaico è assolutamente privo di emissioni aeriformi, non sono previste interferenze con il comparto atmosfera in fase di esercizio che, anzi, considerando una scala più ampia, non potrà che beneficiare delle mancate emissioni riconducibili alla generazione di energia tramite questa fonte rinnovabile.

La producibilità attesa per l'impianto in progetto è pari a circa 33783 MWh/anno. Una tale quantità di energia, prodotta con un processo pulito, sostituirà un'equivalente quantità di energia altrimenti prodotta attraverso centrali termiche tradizionali, con conseguente emissione in atmosfera di sensibili quantità di inquinanti.

In definitiva, il processo di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, è un processo totalmente pulito con assenza di emissioni in atmosfera per cui la qualità dell'area e le condizioni climatiche che ne derivano non verranno alterate dal funzionamento dell'impianto proposto.

1.6.5 Impatto sull'ambiente idrico

1.6.5.1 Fase di cantiere e dismissione

Durante la fase di realizzazione delle opere in progetto e durante la fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico non è previsto alcun impatto significativo sull'ambiente idrico superficiale e sotterraneo.

Durante la fase di cantiere verranno previsti opportuni sistemi di regimentazione delle acque superficiali che dreneranno le portate meteoriche verso i compluvi naturali. Le aree di cantiere continueranno ad essere permeabili e le movimentazioni riguarderanno strati superficiali. Non si prevedono scavi profondi.

L'effetto delle normali attività di cantiere sulle acque sotterranee sarà non significativo.

Ad ogni modo nel caso di rilasci di oli o altre sostanze liquide inquinanti a causa della rottura dei mezzi d'opera, si provvederà all'asportazione delle zolle secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

Si fa presente che le strutture metalliche sopra le quali sono ubicati i pannelli fotovoltaici, sono fissate al terreno mediante pali in acciaio della lunghezza massima di circa 2 m che verranno conficcate nel terreno.

Questa scelta progettuale elimina la necessità di effettuare scavi per eventuali fondazioni e consente di non interferire con le falde idriche presenti che, date le caratteristiche di impermeabilità dei terreni basali (argille) si trovano a profondità molto elevate.

Anche le fondazioni dei sostegni dei raccordi aerei e delle strutture da realizzare per le cabine sia di consegna che di impianto e per la stazione elettrica prevedono il raggiungimento di profondità tali da non interferire con il regime idrogeologico dell'area di studio.

Il cavidotto interseca un'area a pericolosità idraulica in prossimità del Bradano, pertanto, al fine di evitare la realizzazione di opere che possano alterare la sicurezza idraulica post-operam, tutti gli attraversamenti verranno realizzati con la tecnica del *directional drilling*, che rientra nelle cosiddette tecniche *no dig*.

Tale tecnica si articola secondo tre fasi operative:

- 1) esecuzione del foro pilota: di piccolo diametro che si realizzerà mediante l'utilizzo dell'utensile fondo foro, il cui avanzamento all'interno del terreno è garantito dalla macchina perforatrice che trasmetterà il movimento rotatorio ad una batteria di aste di acciaio alla cui testa è montato l'utensile fresante. La posizione dell'utensile sarà continuamente monitorata attraverso il sistema di localizzazione;
- 2) trivellazione per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro (exit point) verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, di diametro superiore al

precedente, e il tutto viene tirato verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro del sistema di trivellazione, l'alesatore allargherà il foro pilota.

3) Tiro della tubazione o del cavo del foro: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point verrà montato, in testa alle condotte da posare già giuntate tra loro, l'utensile per la fase di tiro-posa e questo viene collegato con l'alesatore. Tale utensile ha lo scopo di evitare che durante la fase di tiro, il movimento rotatorio applicato al sistema dalla macchina perforatrice non venga trasmesso alle tubazioni. La condotta viene tirata verso l'exit point. Raggiunto il punto di entrata la posa della condotta si può considerare terminata.

In particolare l'attraversamento del reticolo avverrà in ogni punto ad una profondità di metri 2,0 dal fondo dell'alveo (fig. 15) e le operazioni di scavo direzionale avverranno a partire da una distanza di 150 m dall'asse del compluvio in maniera tale da alterare il meno possibile le aree limitrofe classificate come pertinenza fluviale.

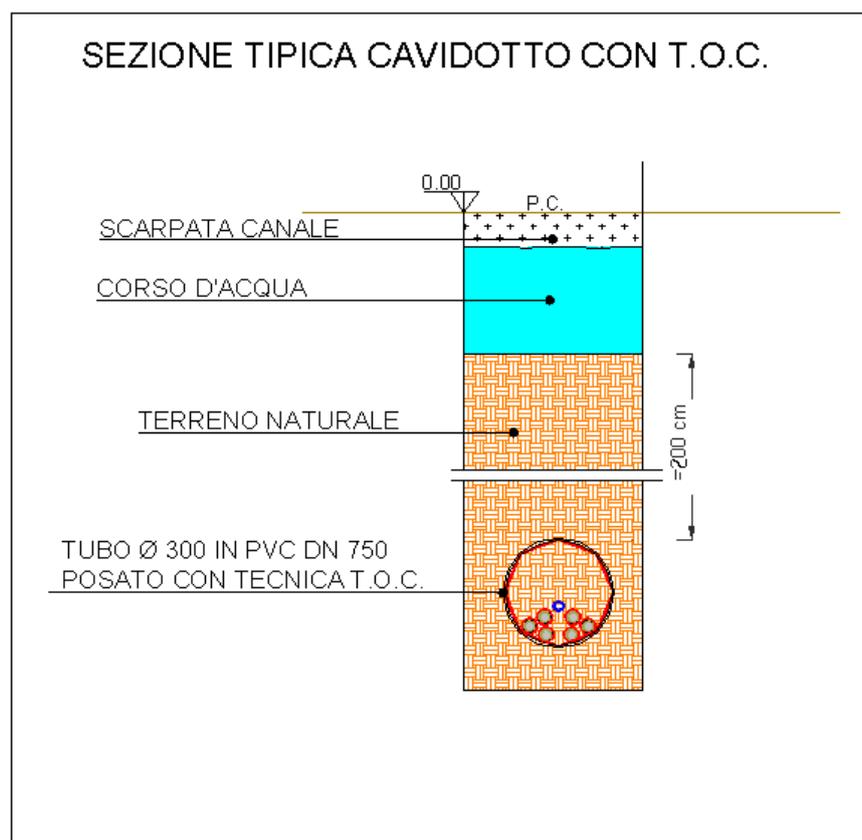


Figura 15

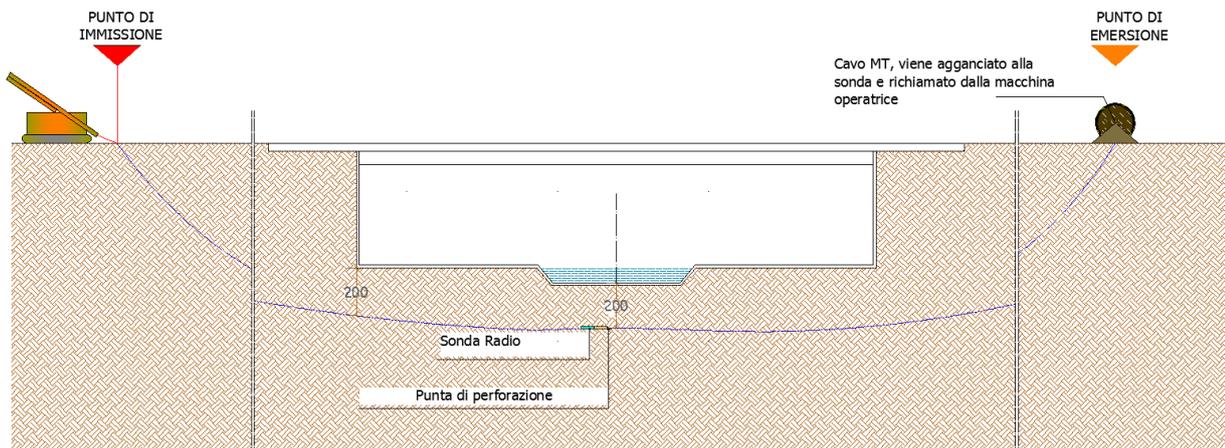


Figura 16

In merito alla possibilità di delocalizzare il cavidotto si fa presente che data l'ubicazione della sottostazione elettrica, il tracciato scelto risulta essere il più razionale in quanto si sviluppa interamente lungo viabilità esistente, fatto questo che permette di evitare pesanti modifiche del tessuto territoriale laddove questo è destinato ad altro uso (terreni agricoli, etc).

Si può quindi ritenere che gli interventi previsti, sia in fase di cantiere che di dismissione, non determinino interferenze sullo stato della componente.

1.6.5.2 Fase di esercizio

L'impianto fotovoltaico non produce acque reflue da depurare che possono costituire un fattore di rischio per la qualità delle acque superficiali e sotterranee.

Relativamente al deflusso delle acque piovane, si fa presente che non si modifica in modo rilevante l'impermeabilità del suolo: le superfici rese impermeabili hanno un'estensione trascurabile (corrispondono alle fondazioni in cemento delle cabine di impianto e della cabina consegna dell'impianto fotovoltaico) rispetto all'intera area di progetto. L'impianto fotovoltaico, realizzato in pieno accordo con la conformazione orografica delle aree, non comporterà significative modificazioni alla morfologia del sito ne comporterà una barriera al deflusso idrico superficiale.

Per quanto detto, il deflusso delle acque piovane rimarrà praticamente invariato rispetto alla situazione attuale.

Inoltre, non essendo presenti all'interno dell'impianto fotovoltaico sostanze inquinanti dilavabili da eventi meteorici né, in normali condizioni di esercizio, mezzi operativi e personale addetto (i mezzi operativi saranno presenti soltanto in caso di manutenzione e, quindi, la loro frequentazione è minore di quella delle macchine agricole che attualmente lavorano il terreno nell'area dell'intervento), si ritiene che il rischio di inquinamento delle acque meteoriche sia trascurabile.

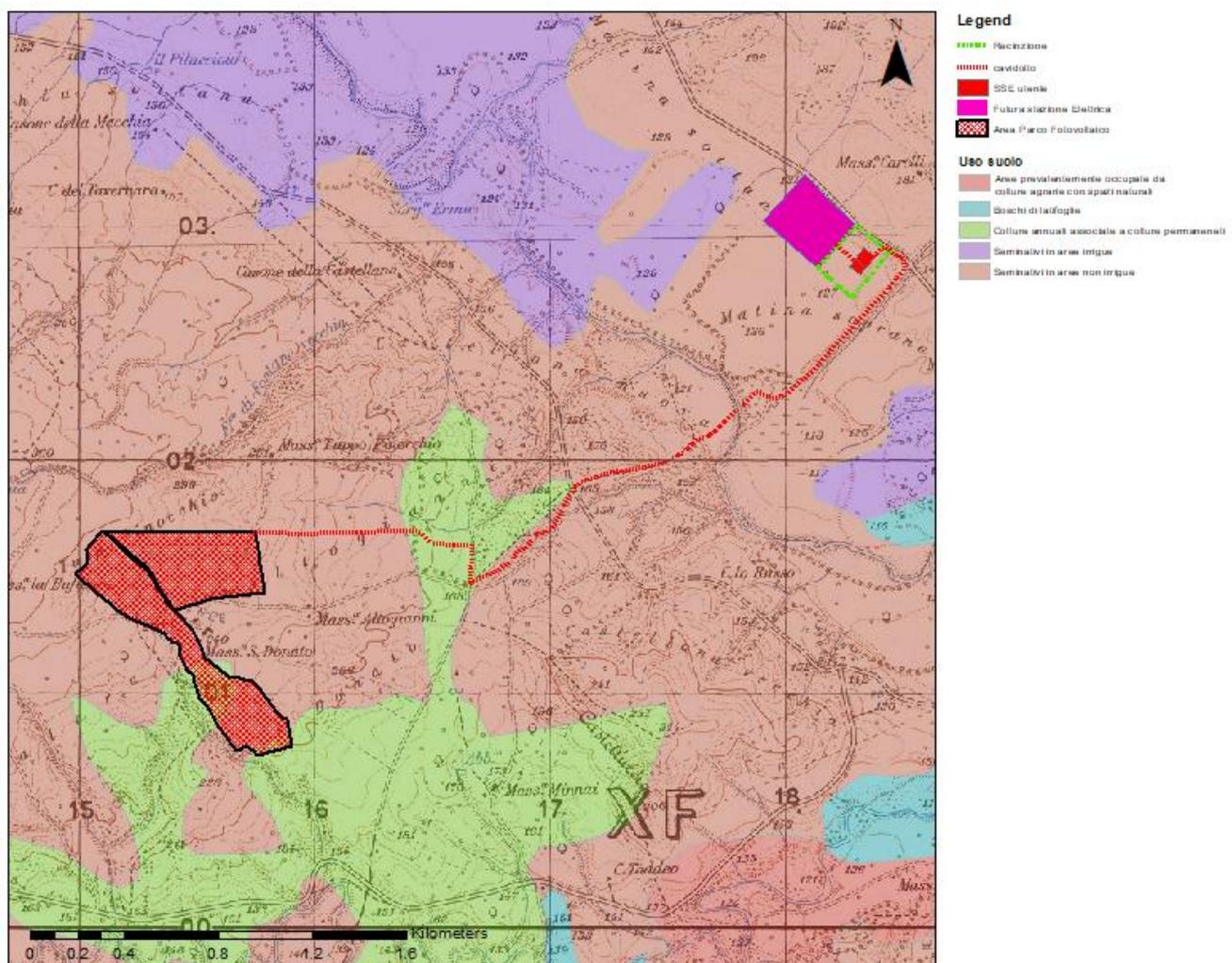
Durante la fase di esercizio del progetto non sono previsti impatti sulla componente ambiente idrico sotterraneo in quanto le tipologie di opere di fondazioni previste, relative solo alle opere connesse, una volta realizzati, non comportano alcuna variazione dello scorrimento e del percorso della falda eventualmente presente (per quanto riguarda il sito di impianto le falde si trovano a profondità molto elevate, dell'ordine di alcune centinaia di metri).

In conclusione si ritiene che gli impatti durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse sulla componente ambiente idrico superficiale e sotterraneo siano trascurabili.

1.6.6 Impatto su suolo e sottosuolo

Per la caratterizzazione dell'uso del suolo interessato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle opere connesse è stato fatto riferimento alla classificazione del progetto Corine Land Cover.

- il sito di impianto ricade in parte in zone "seminativi in aree non irrigue" così come le aree ad esso esterne;
- in parte in colture annuali associate a colture permanenti.



In conclusione è possibile ritenere che l'area di studio sia prevalentemente di tipo rurale, in quanto dominata dall'uso agricolo dei suoli.

1.6.6.1 Fase di cantiere

Per quanto riguarda la componente suolo e sottosuolo gli impatti prevalenti si esplicano durante le fasi di scavo che sono pressoché superficiali. Infatti le attività di escavazione previste dal progetto sono minime e la limitata quantità di terre movimentate per la realizzazione dei cavidotti. Per quanto riguarda il terreno movimentato per la posa in opera delle linee elettriche all'interno dell'impianto e per la posa del cavidotto MT di collegamento con la stazione di utenza si sottolinea che saranno interamente riutilizzati per il riempimento degli scavi stessi. Inoltre gli interventi previsti non comporteranno modifiche morfologiche o movimentazioni di terreno, trattandosi di appezzamenti con profili a pendenza tale da risultare già idonei alla posa dei pannelli fotovoltaici. Infatti le operazioni previste per la preparazione delle aree sono limitate in quanto si interviene esclusivamente per ottenere livellamenti locali, necessari alla posa delle cabine elettriche e alla riprofilazione della viabilità esistente. In particolare la breve pista di collegamento fra i due sottocampi fotovoltaici e la viabilità interna saranno ottenuti dalla riprofilatura della esistente strada in terra battuta utilizzata dai frontisti per il transito dei mezzi agricoli. Anche durante la fase di cantiere verrà utilizzata la medesima viabilità senza ulteriori piste di cantiere.

Il rischio legato allo sversamento di sostanze inquinanti stoccate ed utilizzate in fase di cantiere risulterà minimizzato dall'adozione, da parte delle imprese, di adeguati accorgimenti finalizzati allo stoccaggio di tali sostanze in assoluta sicurezza.

Le risultanze dell'indagine e le finalità dello studio geologico redatto (vedasi allegato specialistico), teso a valutare le problematiche e le implicazioni geologiche connesse con le previsioni realizzative, è possibile affermare la piena compatibilità delle opere con il quadro geomorfologico e geologico tecnico che caratterizza i luoghi esaminati.

In particolare, alla luce di quanto illustrato nella relazione specialistica, a cui si rimanda per ogni utile approfondimento, è possibile trarre le seguenti considerazioni:

- In relazione agli aspetti geomorfologici relativi a possibili dissesti superficiali e profondi, non si evidenziano situazioni che possano modificare l'attuale stato di equilibrio ed è possibile affermare che le aree si presentano globalmente stabili e del tutto compatibili con il piano realizzativo previsto.
- per le opere accessorie (viabilità interna, cabine elettriche, linea aerea MT), data la modestia delle interazioni opere terreno, non si rilevano particolari problematiche di ordine geologico-tecnico né difficoltà alcuna di realizzazione.

Per questo motivo le opere avranno un impatto non significativo sui processi geologici.

Quindi, sotto il profilo “pedologico” circa la modificazione della risorsa suolo, i possibili impatti in fase di cantiere si ricollegano alla sottrazione o all’occupazione del terreno all’interno dell’area interessata dall’opera, occupazione e sottrazione che possono essere temporanei o permanenti. Nel caso in esame l’impatto è nullo, in quanto esso comporta l’occupazione temporanea e reversibile di suolo già antropizzato.

1.6.6.2 Fase di esercizio

I potenziali impatti degli interventi in progetto sulla componente sono essenzialmente riconducibili all’occupazione di suolo connessa alla realizzazione dell’impianto fotovoltaico e delle cabine di campo e consegna. Nello specifico, la realizzazione ed il successivo esercizio dell’impianto fotovoltaico comportano l’occupazione di circa 36 ha di suolo, attualmente destinato a seminativo, il layout dell’impianto non interferisce con le aree agricole localizzate nei terreni adiacenti al sito e consente di mantenerne il disegno e l’articolazione, senza creare interruzioni di continuità od aree di risulta, non accessibili ed utilizzabili a fini agricoli. Inoltre la scelta progettuale di posizionare l’impianto fotovoltaico come se fosse un due blocchi, che tiene conto degli usi attuali del suolo, del disegno dei campi e della morfologia del suolo, è tale da ridurre le ricadute determinate dalla trasformazione d’uso del terreno, relativamente temporanea (la vita utile dell’impianto è di circa 30 anni).

La superficie resa impermeabile, coincidente con quella occupata dai basamenti delle cabine di campo e di consegna (le strade sono in terra battuta ricoperta da ghiaia), è limitata come estensione e decisamente ridotta come incidenza sulla superficie complessiva interessata dalla realizzazione dell’impianto fotovoltaico: non si prevedono quindi ricadute sulle caratteristiche di permeabilità del suolo. Le dimensioni dei pannelli e la loro disposizione non interferiscono in maniera significativa con il drenaggio dei campi. Nel periodo di esercizio dell’impianto fotovoltaico i terreni non potranno ovviamente essere utilizzati per altri fini, ma verrà garantito il mantenimento della qualità del suolo ed evitata l’erosione lasciando crescere, su tutti gli spazi non occupati dai manufatti e dalla viabilità, una vegetazione di tipo erbaceo, da mantenere con tagli periodici. Si evidenzia inoltre che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti fotovoltaici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell’impianto e quindi di garantire la totale reversibilità dell’intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

1.6.6.3 Fase di dismissione

Al termine della vita utile dell'impianto si effettuerà la completa rimozione di tutti i manufatti sia interrati. L'impatto previsto sarà temporaneo e legato alle movimentazioni necessarie al ripristino delle aree.

1.6.7 Impatto su flora, fauna ed ecosistemi

Vegetazione e flora

Nella zona destinata alla costruzione dell'impianto non è rilevata la presenza di alcuna specie protetta, difatti l'area in oggetto appare abbastanza semplificata e non molto ricca, sia per quanto riguarda la composizione floristica e le associazioni vegetali, sia per ciò che concerne le coltivazioni agrarie, quasi sempre a seminativo. L'area di studio, caratterizzata da un elevato utilizzo agricolo dei suoli, si inserisce in un contesto ambientale assai semplificato.

Fauna

Nell'area vasta analizzata l'ambiente naturale è quasi del tutto scomparso e con esso sono andate persi alcuni elementi fondamentali per la sopravvivenza di molte specie, tra cui la possibilità di rifugio, di luoghi di riproduzione delle prede e conseguente diminuzione delle riserve trofiche, ecc.. Ecosistemi

Ecosistemi

L'omogeneità del territorio denota un elevato utilizzo agricolo dell'area che determina in buona misura la semplificazione del contesto ambientale ed ecosistemico.

L'attività agricola e il sistema infrastrutturale mettono in evidenza un paesaggio antropizzato nel quale gli ambienti naturali sono confinati in aree marginali, limitrofe ai corsi d'acqua nelle zone più acclivi. Gli ecosistemi sono dunque estremamente impoveriti in termini di varietà di specie vegetali e animali.

Le colture che caratterizzano il paesaggio sono costituite prevalentemente da cereali, talvolta alternate con colture oleaginose, da colture foraggere, da orticole e da olivo, che non consentono lo sviluppo ed il mantenimento di particolari specie di habitat e di unità ecosistemiche di interesse. Pertanto, l'elevato grado di antropizzazione e la limitata presenza di vegetazione naturale nelle aree circostanti il sito individuato per la costruzione delle opere in progetto comportano una bassa valenza ecosistemica.

1.6.7.1 Fase di cantiere e dismissione.

I potenziali impatti sulle componenti nella fase di realizzazione delle opere in progetto e nella fase di dismissione dell'impianto fotovoltaico, sono riconducibili principalmente ai seguenti aspetti:

- danneggiamento e/o perdita diretta di specie vegetazionali dovuta alle azioni di preparazione delle aree di cantiere;
- Alterazione di habitat con conseguente disturbo delle specie faunistiche che vi abitano o che

utilizzano tali ambienti;

- Cambiamento di destinazione d'uso del suolo con conseguente allontanamento delle specie faunistiche presenti.

Gli eventuali effetti sulla flora imputabili alla fase di cantiere sono da collegarsi all'emissione di rumore e alle polveri derivanti dalle esigue operazioni di scavo, movimentazione terra e materiali. Non sono previste infatti operazioni di taglio e/o rimozione della vegetazione esistente nell'area di intervento, in quanto l'area risulta già del tutto antropizzata. Per la realizzazione dell'impianto di progetto sarà necessario procedere alla eventuale rimozione della vegetazione spontanea presente all'interno del lotto, che non risulta essere di particolar rilievo ed entità.

La localizzazione delle opere in progetto è tale da non coinvolgere aree caratterizzate da vegetazione di particolare interesse in quanto i siti individuati per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e della cabina di consegna ricadono all'interno di aree agricole attualmente occupate da colture a seminativo.

L'impatto sulla parte agricola, che costituisce la forma di uso del suolo prevalente nell'area, risulta complessivamente trascurabile.

Inoltre una volta terminata la posa della linea aerea, i luoghi verranno ripristinati alle condizioni precedenti oppure, laddove la vegetazione è costituita da specie infestanti (ad esempio lungo i margini stradali), verrà lasciato il terreno libero da ingombri in maniera che queste ultime possano riconquistare il territorio, non determinando pertanto un cambiamento sostanziale nella composizione vegetazionale delle zone interessate dal tracciato.

L'impatto è pertanto da considerarsi trascurabile e limitato nel tempo.

Gli eventuali effetti sulla fauna, imputabili alla fase di cantiere, sono da collegarsi, indirettamente, all'entità delle emissioni di rumore dovute sia ai macchinari che al traffico indotto.

Le azioni di cantierizzazione per la costruzione dell'impianto fotovoltaico, delle cabine potranno comportare la redistribuzione dei territori della fauna residente nell'area (in particolare micromammiferi e avifauna minore): si può ipotizzare infatti un arretramento ed una ridefinizione dei territori dove si esplicano le normali funzioni biologiche. L'avvicinamento di veicoli di cantiere ad habitat frequentati dalla fauna, potrà causare una certa semplificazione delle comunità animali locali, tendente a favorire le specie ubiquitarie ed opportuniste a danno di quelle più esigenti.

Come per la vegetazione tale impatto risulta poco significativo in quanto il disturbo arrecato alle specie faunistiche è paragonabile a quello normalmente provocato dai macchinari agricoli utilizzati per la lavorazione dei campi. Vi è più che l'impatto è circoscritto all'area di realizzazione del cantiere in una zona in cui vi è una presenza pressoché nulla di fauna di tipo comune. Inoltre la realizzazione del nuovo impianto ricade all'interno di un'area priva di ecosistemi e habitat di interesse comunitario ai sensi delle direttive europee 92/43/CEE, Direttiva "Habitat" e 79/409/CEE, Direttiva "Uccelli", e

pertanto si ritiene che gli impatti derivanti dalla fase di cantiere su tali componenti ambientali possano essere ritenuti non significativi.

1.6.7.2 Fase di esercizio

In relazione al locale sistema ecologico riscontrato nel territorio di riferimento, si ha ragione di ritenere che l'area su cui insisterà l'impianto è in sintonia con la vocazione del territorio (impianto di produzione elettrica connesso con una stazione di trasformazione e trasporto dell'energia elettrica), non apporterà modifiche compromettenti in modo pregiudizievole, al mantenimento della flora e allo status di presenza della fauna frequentante tale area.

Per quanto concerne la flora, infatti, trattandosi di superfici agricole coltivate in maniera intensiva e non rilevando la presenza di elementi sensibili a livello di vegetazione ed ecosistemi, l'impatto delle opere in progetto sulle componenti risulta poco significativo.

La configurazione dell'impianto fotovoltaico inoltre consente di mantenere inalterata la struttura del paesaggio agrario circostante e di rendere nulla la potenziale interferenza con i luoghi non direttamente interessati dalle opere.

L'occupazione di suolo durante la fase di esercizio dell'impianto e della cabine, potrà comportare uno spostamento della fauna residente nell'area: si può ipotizzare infatti una ridefinizione dei territori dove essa potrà esplicare le sue normali funzioni biologiche, senza che questo ne causi disagio o alterazioni in considerazione del fatto che il contesto territoriale in cui si inseriscono le opere in progetto è caratterizzato da una sostanziale omogeneità e le specie faunistiche presenti nella zona d'interesse e nelle aree circostanti non sono specie endemiche ma ubiquitarie, ampiamente diffuse in tutto il territorio circostante.

Si evidenzia inoltre che una caratteristica che rende maggiormente sostenibili gli impianti fotovoltaici, oltre alla produzione di energia da fonte rinnovabile, è la possibilità di effettuare un rapido ripristino ambientale, a seguito della dismissione dell'impianto, e quindi di garantire la totale reversibilità dell'intervento in progetto ed il riutilizzo del sito con funzioni identiche o analoghe a quelle preesistenti.

Per quanto riguarda l'impatto delle operazioni di manutenzione, si ritiene che non siano rilevanti sulle componenti analizzate. Infatti l'area in cui sarà realizzato l'impianto fotovoltaico e così come l'area per la realizzazione della stazione di utenza risultano tali da non richiedere interventi di contenimento sulla vegetazione, in quanto le opere in progetto risultano interessare principalmente aree agricole con assenza di vegetazione arborea. L'impatto è nullo anche sugli ecosistemi. L'intero impianto fotovoltaico e stazione di utenza insistono su terreni adibiti a seminativi mentre ecosistemi

naturalisticamente più importanti sono tutti al di fuori dell'area progettuale a notevole distanza da essa e non verranno interessati né durante la fase di cantiere né durante la fase di esercizio.

1.6.8 Impatto sul paesaggio

L'analisi della vincolistica fatta nel capitolo precedente che il sito dell'impianto fotovoltaico interessano un'area libera da vincoli paesaggistici.

1.6.8.1 Fase di cantiere

L'impatto sul paesaggio durante la fase di cantiere è dovuto alla concomitanza di diversi fattori, quali movimenti di terra (seppur contenuti), innalzamento di polveri, transito di mezzi d'opera, realizzazione di nuovi tracciati, fattori che possono comportare lo stravolgimento dei luoghi e delle viste delle aree interessate dagli interventi. Per quanto attiene ai movimenti di terra si ribadisce che l'impianto è stato concepito assecondando la naturale conformazione orografica del sito in modo tale da evitare eccessivi movimenti di terra. Anche la nuova viabilità di progetto, in sterrato, verrà realizzata secondo i limiti catastali esistenti.

al fine di ridurre le emissioni di polveri e di rumori si adotteranno gli accorgimenti proposti nei paragrafi relativi all'impatto sull'aria e all'impatto acustico in fase di cantiere. A lavori ultimati, le aree non necessarie alla gestione dell'impianto saranno oggetto di rinaturalizzazione.

1.6.9 Valutazione dell'impatto visivo durante la fase di esercizio

Lo stato dei luoghi ante-operam è stato analizzato mediante lo studio della cartografia e con sopralluogo diretto in situ.

La percezione del paesaggio dipende da molteplici fattori, quali la profondità, l'ampiezza della veduta, l'illuminazione, l'esposizione, la posizione dell'osservatore, ecc., elementi che contribuiscono in maniera differente alla comprensione degli elementi del paesaggio.

La qualità visiva di un paesaggio dipende dall'integrità, dalla rarità dell'ambiente fisico e biologico, dall'espressività e leggibilità dei valori storici e figurativi, e dall'armonia che lega l'uso alla forma del suolo.

Gli studi sulla percezione visiva del paesaggio mirano a cogliere i caratteri identificativi dei luoghi, i principali elementi connotanti il paesaggio, il rapporto tra morfologia ed insediamenti. A tal fine devono essere dapprima identificati i principali punti di vista, notevoli per panoramicità e frequentazione, i principali bacini visivi (ovvero le zone da cui l'intervento è visibile) e i corridoi visivi (visioni che si hanno percorrendo gli assi stradali), nonché gli elementi di particolare significato visivo per integrità, rappresentatività e rarità. La principale caratteristica dell'impatto paesaggistico di un impianto fotovoltaico a terra è determinata dall'intrusione visiva dei pannelli nel panorama di un generico osservatore. In generale, la visibilità delle strutture da terra risulta ridotta, in virtù delle

caratteristiche dimensionali degli elementi. Questi presentano altezze contenute, nel caso specifico meno di 3 m dal piano campagna, e sono assemblati su un terreno ad andamento dolcemente ondulato. La visibilità dell'impianto è condizionata, nel senso della riduzione, anche dalla topografia, dalla densità abitativa, dalle condizioni meteo climatiche dell'area e dalla presenza, nell'intorno dei punti di osservazione, di ostacoli di altezze paragonabili a quelle dell'opera in esame.

Per definire in dettaglio e misurare il grado d'interferenza che l'impianto possa provocare alla componente paesaggistica, è opportuno definire in modo oggettivo l'insieme degli elementi che costituiscono il paesaggio e le interazioni che si possono sviluppare tra le componenti e le opere progettuali che s'intendono realizzare.

Un comune approccio metodologico quantifica l'impatto paesaggistico (IP) attraverso il calcolo di due indici: un indice VP, rappresentativo del valore del paesaggio ed un indice VI, rappresentativo della visibilità dell'impianto.

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

$$IP=VP*VI$$

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

$$VP=N+Q+V$$

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

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

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

La qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q) esprime il valore da attribuire agli elementi territoriali che hanno subito una variazione del loro stato originario a causa dell'intervento dell'uomo, il quale ne ha modificato l'aspetto in funzione dei propri usi.

Come evidenziato in tabella, il valore dell'indice Q è compreso fra 1 e 6, e cresce con la qualità, ossia nel caso di minore presenza dell'uomo e delle sue attività.

AREE	INDICEQ
Aree servizi industriali, cave, ecc.	1
Tessuto urbano	2
Aree agricole	3
Aree seminaturali (garighe, rimboschimenti)	4
Aree con vegetazione boschiva e arbustiva	5
Aree boscate	6

La presenza di zone soggetta a vincolo (V) definisce le zone che, essendo riconosciute meritevoli di una determinata tutela da parte dell'uomo, sono state sottoposte a una legislazione specifica. L'elenco dei vincoli ed il corrispondente valore dell'indice V è riportato nella tabella successiva.

AREE	INDICE V
Zone con vincolo storico- archeologici	1
Zone con vincoli idrogeologici	0,5
Zone con vincoli forestali	0,5
Zone con tutela delle caratteristiche naturali (PTP)	0,5
Zone "H" comunali	0,5
Areali di rispetto (circa 800 m) attorno ai tessuti urbani	0,5
Zone non vincolate	0

L'interpretazione della visibilità è legata alla tipologia dell'opera ed allo stato del paesaggio in cui la stessa viene introdotta. Gli elementi costituenti un generatore solare fotovoltaico (i moduli fotovoltaici e gli apparati elettrici) si possono considerare:

- a) come un unico insieme, rispetto ad una scala vasta presa in considerazione,
- b) elementi diffusi sull'area interessata nel territorio considerato.

Da ciò appare evidente che sia in un caso che nell'altro tali elementi costruttivi ricadono spesso all'interno di una singola unità paesaggistica e rispetto a tale unità devono essere rapportati. In tal senso, la suddivisione dell'area in studio in unità di paesaggio, permette di inquadrare al meglio l'area stessa e di rapportare l'impatto che subisce tale area agli altri ambiti, comunque influenzati dalla presenza dell'opera.

Per definire la visibilità di un parco fotovoltaico si possono analizzare i seguenti indici:

- La percettibilità dell'impianto (P);
- L'indice di bersaglio (B);
- La fruizione del paesaggio (F).

Sulla base dei quali l'indice VI risulta pari a: $VI=P*(B+F)$

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

- i crinali;
- i versanti e le colline; le pianure;
- le fosse fluviali.

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

AREE	INDICE P
Zone con panoramicità bassa (zone pianeggianti)	1
Zone con panoramicità media (zone collinari e di versante)	1,2
Zone con panoramicità alta (vette e crinali montani e altopiani)	1,4

Con il termine "bersaglio" (indice di Bersaglio "B"), si indicano quelle zone che per caratteristiche legate alla presenza di possibili osservatori, percepiscono le maggiori mutazioni del campo visivo a causa della presenza di un'opera. Sostanzialmente quindi i bersagli sono zone in cui vi sono (o vi

possono essere) degli osservatori, sia stabili (città, paesi e centri abitati in generale), sia in movimento (strade e ferrovie). Dalle zone bersaglio si effettua l'analisi visiva, che si imposta su fasce di osservazione, ove la visibilità si ritiene variata per la presenza degli elementi in progetto. Nel caso dei centri abitati, tali zone sono definite da una linea di confine del centro abitato, tracciata sul lato rivolto verso l'ubicazione dell'opera; per le strade, invece, si considera il tratto di strada per il quale la visibilità dell'impianto è considerata la massima possibile.

Infine, l'indice di fruibilità del paesaggio "F" stima la quantità di persone che possono raggiungere, più o meno facilmente, le zone più sensibili alla presenza del campo fotovoltaico, e quindi trovare in tale zona la visuale panoramica alterata dalla presenza dell'opera.

I principali fruitori sono le popolazioni locali e i viaggiatori che percorrono le strade e le ferrovie. L'indice di fruizione viene quindi valutato sulla base della densità degli abitanti residenti nei singoli centri abitati e dal volume di traffico per strade e ferrovie. Anche l'assetto delle vie di comunicazione e di accesso all'impianto influenza la determinazione dell'indice di fruizione. Esso varia generalmente su una scala da 0 ad 1 e aumenta con la densità di popolazione (valori tipici sono compresi fra 0,30 e 0,50) e con il volume di traffico (valori tipici 0,20 - 0,30).

I generatori fotovoltaici sono costituiti da strutture che si sviluppano principalmente in piano e di conseguenza la loro percezione dal punto di vista visivo, risulta elevata anche a distanze non rilevanti. Il metodo usato per valutare l'andamento della sensibilità visiva in funzione della distanza, considera una distanza di riferimento d fra l'osservatore ed il generatore, in funzione della quale vengono valutate le altezze (degli elementi costituenti il generatore fotovoltaico) percepite da osservatori posti a distanze crescenti. La distanza di riferimento d coincide di solito con l'altezza H dell'oggetto in esame, in quanto in relazione all'angolo di percezione α (pari a 45°), l'oggetto stesso viene percepito in tutta la sua altezza.

All'aumentare della distanza dell'osservatore diminuisce l'angolo di percezione (per esempio esso è pari a $26,6^\circ$ per una distanza doppia rispetto all'altezza dell'elemento) e conseguentemente l'oggetto viene percepito con una minore altezza.

Tale altezza H risulta funzione dell'angolo α secondo la relazione:

$$H=D*\text{tg}(\alpha)$$

Le considerazioni sopra riportate si riferiscono alla percezione visiva di un unico elemento, mentre per valutare la complessiva sensazione panoramica di generatore fotovoltaico nel suo complesso è necessario considerare l'effetto di insieme. A tal fine occorre considerare alcuni punti di vista significativi, ossia dei riferimenti geografici che, in relazione alla loro fruizione da parte dell'uomo (intesa come possibile presenza dell'uomo), sono generalmente da considerare sensibili alla presenza dell'impianto.

L'effetto di insieme dipende notevolmente oltre che dall'altezza e dall'estensione dell'impianto, anche dal numero degli elementi visibili dal singolo punto di osservazione rispetto al totale degli elementi inseriti nel progetto. In base alla posizione dei punti di osservazione e all'orografia della zona in esame si può definire un indice di affollamento del campo visivo. Più in particolare, l'indice di affollamento IAF è definito come la percentuale di occupazione territoriale che si apprezza dal punto di osservazione considerato, assumendo una altezza media di osservazione (1,7 m per i centri abitati ed i punti di osservazione fissi, 1,5 m per le strade). Sulla base di queste considerazioni, l'indice di bersaglio per ciascun punto di osservazione viene espresso attraverso il prodotto fra l'altezza percepita degli elementi visibili visibile e l'indice di affollamento:

$$B=H*IAF$$

Nel caso delle strade la distanza alla quale valutare l'altezza percepita deve necessariamente tenere conto anche della posizione di osservazione (ossia quella di guida o del passeggero), che nel caso in cui l'impianto sia in una posizione elevata rispetto al tracciato può in taluni casi risultare fuori dalla prospettiva "obbligata" dell'osservatore.

Sulla base delle scale utilizzate per definire l'altezza percepita e l'indice di affollamento, l'indice di bersaglio può variare a sua volta fra un valore minimo e un valore massimo:

- Il minimo valore di B (pari a zero), si ha quando sono nulli H (distanza molto elevata) oppure IAF (pannelli fotovoltaici fuori vista),
- Il massimo valore di B si ha quando H e IAF assumono il loro massimo valore, (rispettivamente HT e 1) cosicché B MAX è pari ad HT.

Dunque, per tutti i punti di osservazione significativi si possono determinare i rispettivi valori dell'indice di bersaglio, la cui valutazione di merito può anche essere riferita al campo di variazione dell'indice B fra i suoi valori minimo e massimo.

In particolare, considerato che il territorio interessato dal presente progetto è agricolo, sono stati attribuiti agli indici precedentemente elencati i seguenti valori:

- Indice di naturalità (N)= 3 - "Seminativi ed incolti";
- Qualità attuale dell'ambiente percettibile (Q)= 3- "Aree Agricole";
- Presenza di zone soggetta a vincolo (V)=0 "Zone non vincolate". Da ciò si deduce che il valore da attribuire al paesaggio è (VP)=6

Per quel che riguarda la visibilità dell'impianto si ha:

- Indice di percettibilità dell'impianto (P)= 1- "Zone pianeggianti";
- Indice di bersaglio (B) = 0;
- Indice di fruizione del paesaggio (F) = 0,2

Da ciò si deduce che il valore da attribuire alla visibilità dell'impianto è $(VI)=0,2$ Pertanto l'impatto sul paesaggio è complessivamente pari a $IP=VP*VI= 1,2$ da cui può affermarsi che l'impatto visivo prodotto dall'impianto fotovoltaico in progetto è da considerarsi Basso.

1.6.10 Disturbo alla viabilità

Durante la fase di cantiere saranno possibili disturbi alla viabilità connessi all'incremento di traffico dovuto alla presenza dei mezzi impegnati nei lavori. Tale incremento di traffico sarà totalmente reversibile e a scala locale, in quanto limitato al periodo di cantiere e maggiormente concentrato nell'intorno dell'area d'intervento.

In particolare, si è stimato il flusso di 2.8 camion/giorno per otto ore lungo un tratto di circa 1.5 km (A/R) su strade non pavimentate. Su strade pavimentate le distanze percorse si prevede si attestino mediamente fino a 20 km (circa 1.2 camion/ora nell'arco di 12 mesi), che diventano 200 km nel caso dei mezzi dedicati al trasporto dei componenti degli aerogeneratori (12 camion/aerogeneratore nell'arco di 12 mesi, pari a 0.3 camion/giorno).

Tale volume di mezzi incide in misura ridotta sui volumi di traffico registrati sulla viabilità principale.

Per quanto sopra, gli impatti sulla viabilità possono ritenersi:

- Temporaneo, legato alla fase di cantiere, stimata in 12 mesi;
- Con effetti prevedibili poco oltre gli immediati dintorni dell'area interessata dai lavori, ovvero alla viabilità locale. Per quanto riguarda gli effetti sulla viabilità sovralocale, peraltro prossima all'area di intervento, gli effetti sono del tutto trascurabili, anche in virtù dell'ottimizzazione dei percorsi;
 - Di bassa rilevanza nei confronti della sensibilità della viabilità interessata, adeguata al flusso di mezzi stimato;
 - Di media rilevanza nei confronti della vulnerabilità, in virtù della vicinanza con i centri abitati di Grottole e Grassano, i cui residenti potrebbero risentire temporaneamente di maggiori, seppur accettabili, volumi di traffico. Per le attività di cantiere sarà sfruttata per gran parte la viabilità locale esistente, già caratterizzata dal transito di mezzi pesanti ed agricoli.

Come misure di mitigazione è prevista l'installazione di segnali stradali lungo la viabilità di servizio ed ordinaria, l'ottimizzazione dei percorsi e dei flussi dei trasporti speciali e l'adozione delle prescritte procedure di sicurezza in fase di cantiere.

1.6.11 Socio-Economico

Gli impatti derivanti dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico sul sistema socioeconomico sono decisamente positivi.

L'opera in progetto si integra con la struttura economica della zona ed apporta benefici sia dal punto di vista occupazionale, economico ed ambientale, si elencano a seguiti i benefici attesi:

- Occupazionale: verranno impiegate maestranze e imprese locali sia durante la fase di costruzione che nelle operazioni di gestione e manutenzione dell'impianto;
- Economico: netto aumento della redditività dei terreni sui quali sono collocati i moduli fotovoltaici;
- Ambientale: incremento del quantitativo di verde prodotta in agro del Comune di Grottole.

2 DISMISSIONE IMPIANTO

Al termine della vita utile dell'impianto (stimata in almeno 25 anni), si procederà allo smantellamento dell'impianto o, alternativamente, al suo potenziamento/adeguamento alle nuove tecnologie che presumibilmente verranno sviluppate nel settore fotovoltaico. Considerando l'ipotesi della dismissione dell'impianto, al termine dell'esercizio ci sarà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003.

Il documento citato ha lo scopo di fornire una descrizione del piano di dismissione alla cessione dell'attività dell'impianto fotovoltaico, nonché di effettuare una preliminare identificazione dei rifiuti che si generano durante tali operazioni.

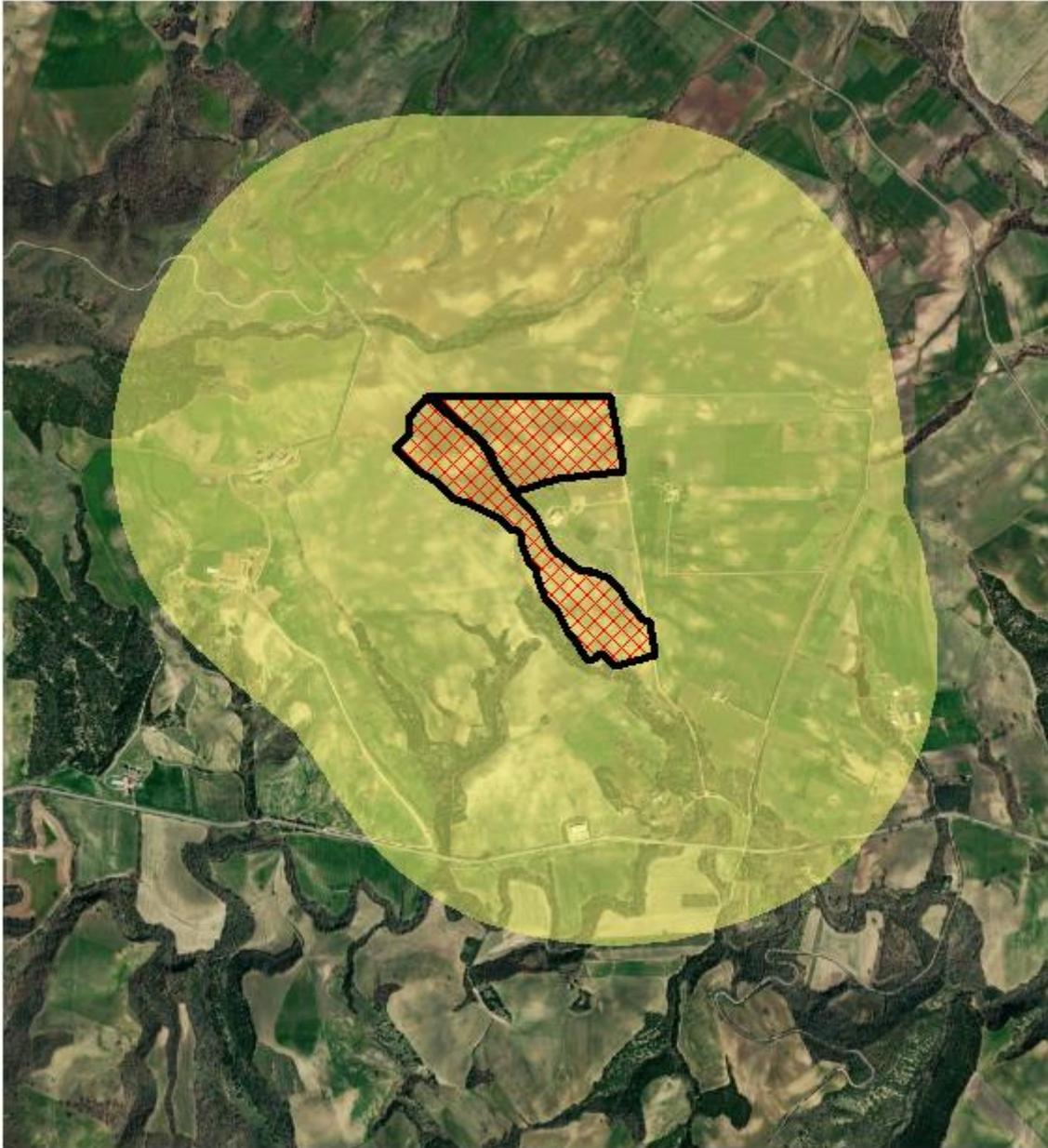
Si procederà quindi alla rimozione del generatore fotovoltaico in tutte le sue componenti, conferendo il materiale di risulta agli impianti all'uopo deputati dalla normativa di settore per lo smaltimento ovvero per il recupero.

In conseguenza di quanto detto tutti i componenti dell'impianto e gli associati lavori di realizzazione, sono stati previsti per il raggiungimento di tali obiettivi. Per il finanziamento dei costi delle opere di smantellamento e ripristino dei terreni verranno posti in bilancio congrui importi dedicati a tale scopo.

Conseguentemente alla dismissione, vengono inoltre individuate le modalità operative di ripristino dei luoghi allo stato ante operam.

3 IMPATTI CUMULATIVI

Al fine di valutare gli impatti cumulativi in fase di esercizio si è proceduto ad una ricognizione delle attività presenti nell'area in un buffer di 1.000 m dal perimetro dell'impianto e che potrebbero avere effetti cumulati sulle matrici ambientali considerate; a tal fine sono stati considerati gli esiti della valutazione effettuata in precedenza.



Come evidenziato nel sopra riportato stralcio cartografico, sono presenti aziende agricole all'interno del buffer di 1.000 dall'area di ubicazione dei sottocampi fotovoltaici.

In ragione della tipologia di attività presenti e della tipologia di progetto in esame, si ritiene nullo l'impatto cumulativo derivante dall'esercizio dell'impianto stesso.

Per quel che riguarda, invece, l'analisi della intervisibilità dell'impianto, invece, in generale la visibilità delle strutture da terra risulta ridotta, in virtù delle caratteristiche dimensionali degli elementi. Questi presentano altezze contenute, nel caso specifico di circa 2.2 m massimi dal piano campagna, e sono assemblati su un terreno ad andamento dolcemente ondulato.

La visibilità degli impianti è condizionata, nel senso della riduzione, anche dalla topografia, dalla densità abitativa, dalle condizioni meteorologiche dell'area e dalla presenza, nell'intorno dei punti di osservazione, di ostacoli di altezze paragonabili a quelle dell'opera in esame.

In ambiente GIS è stata elaborata la Carta della visibilità, considerando raggio di visibilità pari a 5 km. Dalla mappa di intervisibilità si evince che l'impatto visivo nonché l'impatto sui beni e luoghi ritenuti sensibili risulta molto basso grazie alla limitata altezza dello stesso impianto rispetto agli ostacoli naturali (filari di alberi lungo le strade di bonifica) ed artificiali (recinzioni e fabbricati), inoltre si sottolinea che l'impianto non è visibile dai centri urbani dei paesi limitrofi, Grottole e Grassano.

4 CONCLUSIONI.

Considerato il progetto per le sue caratteristiche e per la sua ubicazione, tenendo conto delle prescrizioni della normativa vigente, si possono fare le seguenti conclusioni:

- L'area non è soggetta a vincoli ad eccezione del vincolo idrogeologico per il quale sarà richiesto il parere alle autorità competenti;
- Gli interventi contemplati nel progetto in esame non apportano disfunzioni nell'uso e nell'organizzazione del territorio, né gli obiettivi del progetto sono in conflitto con gli utilizzi del territorio;
- L'impianto fotovoltaico sarà ubicato lontano dai centri urbani o da aree densamente abitate, e a debita distanza strade ed edifici in modo da non avere interferenze con questi;
- L'intervento non interferisce con aree e beni del patrimonio paesaggistico storico e culturale;
- La produzione di energia elettrica prodotta dal sole per conversione fotovoltaica è per definizione pulita, ovvero priva di emissioni a qualsiasi titolo inquinanti. Gli unici impatti in fase di esercizio sono quelli positivi, derivanti dalle emissioni evitate dal parco di generazione termoelettrica tradizionale;
- L'unica risorsa naturale utilizzata, oltre al sole, è il suolo che si presenta attualmente dedicato esclusivamente ad uso agricolo; la superficie resa impermeabile sarà solo quella relativa all'area occupata dalle cabine di campo e impianto;
- La produzione di rifiuti è legata alle normali attività di cantiere mentre in fase di esercizio è del tutto trascurabile;

-
- Non sono presenti attività o impianti tali da far prevedere possibili incidenti atti a procurare danni;
 - Non ci sono impatti negativi al patrimonio storico, archeologico ed architettonico.

Riguardo all'ambiente idro-geomorfologico si può sottolineare che il progetto non prevede né ulteriori punti di emungimento dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano a qualsiasi titolo provocare danni della copertura superficiale, delle acque superficiali, delle acque profonde. In sintesi l'impianto sicuramente non può produrre alterazioni idrogeologiche nell'area.

Inoltre le modalità di realizzazione dell'opera costituiscono di per se garanzie atte a minimizzare o ad annullare l'impatto, infatti:

- Saranno utilizzate tecnologie che minimizzano le opere di scavo;
- Saranno utilizzati percorsi stradali esistenti;
- Sarà ripristinato lo stato dei luoghi alla fine della vita utile dell'impianto (30 anni);

Pertanto in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geoidromorfologico possiamo dire che:

- La stabilità dei terreni rimarrà inalterata;
- Sarà evitato che si verifichino nuovi fenomeni erosivi;
- Si eviterà di interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto.

L'impianto così come dislocato, non produrrà alterazioni dell'ecosistema, perché l'area di intervento non è SIC, ZPS, IBA e "RETE NATURA 2000", né Zona di ripopolamento e cattura.

La flora nell'area di intervento presenta caratteristiche di bassa naturalità (praticamente inesistente la flora selvatica - terreno allo stato attuale a conduzione agricola), scarsa importanza conservazionistica, nessuna diversità floristica rispetto ad altre aree.

Dal punto di vista paesaggistico si può ritenere che le interferenze fra l'opera e l'ambiente individuate confrontando gli elaborati progettuali e la situazione ambientale del sito sono nulli.