



REGIONE PUGLIA  
PROVINCIA DI FOGGIA  
COMUNE DI FOGGIA



PROGETTO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE, CON COLTIVAZIONE DI PRATO FORAGGERO VOLTA AL SOSTENTAMENTO DI UN ALLEVAMENTO DI BUFALHE DA REALIZZARE NEL COMUNE DI FOGGIA (FG) IN CONTRADA TORRE DI LAMA AL FG. FG. N. 9 PP. N. 14, 119, 144, 145, 146, 86, 301, 302, 692 E 693, DI POTENZA DI 15.233,400 kW DENOMINATO "TORRE DI LAMA 3"

PROGETTO DEFINITIVO

SIA - QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE



livello prog.	Cod. Pratica	Cod. Istanza	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	T0738665	UG94WS0	E16.2	20/11/2022	

REVISIONI

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO

RICHIEDENTE



EDISON Rinnovabili S.P.A - Foro Bonaparte n°31 - 20121 Milano (MI)

ENTE

PROGETTAZIONE

Ing. D. Siracusa  
Ing. C. Chiaruzzi  
Ing. A. Costantino  
Ing. G. Buffa  
Ing. M.C. Musca  
Ing. G. Schillaci  
Arch. A. Calandrino  
Arch. M.Gullo  
Arch. S. Martorana  
Arch. F.G. Mazzola  
Arch. G. Vella



FIRMA RESPONSABILE TECNICO

## **STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE**

**Progetto di un lotto di impianti agrivoltaici e delle opere di connessione alla rete da realizzare nel comune di Foggia (FG)**

**Impianto da 15233,40 KWp in località Torre di Lama – Comune di Foggia (FG)**

## Sommario

PREMESSA.....	1
CAPITOLO 1 .....	3
1. Quadro di riferimento progettuale .....	3
1.1 Motivazioni dell'iniziativa .....	3
CAPITOLO 2 .....	13
2. Localizzazione del progetto.....	13
2.1 <i>Caratteristiche dell'iniziativa</i> .....	15
2.2 <i>Caratteristiche del sito</i> .....	15
2.3 <i>Accessibilità</i> .....	18
2.4 <i>Uso attuale del sito</i> .....	19
CAPITOLO 3 .....	21
3. Caratteristiche generali dell'impianto .....	21
3.1 Criteri di progettazione.....	21
3.2 Descrizione del progetto.....	22
3.2 Composizione di un campo fotovoltaico .....	25
3.3 Tipologia di pannelli.....	27
3.4 Inverter e apparecchiature elettriche .....	29
3.5 Le opere civili.....	30
3.6 Opere di fondazione.....	31
3.7 Viabilità interna .....	32
3.8 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere in c.a. ....	32
3.9 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche .....	32
3.10 Passaggi per la fauna .....	32
CAPITOLO 4 .....	33
4. Organizzazione del cantiere .....	33
4.1 <i>Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione</i> .....	36
4.2 <i>Accessi ed impianti di cantiere</i> .....	36
4.3 <i>Tempistica di realizzazione</i> .....	37
4.4 <i>Predisposizione delle aree di lavoro</i> .....	37
4.5 <i>Scavi</i> .....	38
4.6 <i>Rischio contaminazione suolo e sottosuolo</i> .....	38
4.7 <i>Rilevati, rinterrati, bonifiche</i> .....	40
4.8 <i>Formazione di ripristino delle pavimentazioni preesistenti</i> .....	40
Ossatura di sottofondo .....	40
Strato superficiale .....	40
Rimessa in pristino dei terreni.....	41
4.9 <i>Terreno di scavo e riempimento</i> .....	41
4.10 <i>Tubazioni per cavi elettrici</i> .....	41
4.11 <i>Pozzetti</i> .....	42
4.12 <i>Cordoli e zanelle</i> .....	42

4.13	<i>Regimazione acque di superficie</i> .....	42
4.14	<i>Sistemazioni a verde</i> .....	43
4.15	<i>Lavorazione del suolo</i> .....	43
4.16	<i>Formazione del tappeto erboso</i> .....	43
4.17	<i>Sicurezza del lavoro</i> .....	43
CAPITOLO 5 .....		45
5.	SINTESI DELLE ANALISI E VALUTAZIONI.....	45

## PREMESSA

Oggetto della presente relazione è lo Studio dell'Impatto Ambientale derivante dalla realizzazione di un lotto di impianti agro – fotovoltaici da **15.233,4 kWp** in località **Torre di lama** nel territorio del Comune di Foggia, su un'area di circa **26,8 ettari**, denominato “**Torre di Lama 3**”.

Il presente studio ha lo scopo di identificare tutti i possibili impatti derivanti dall'installazione dell'impianto in oggetto, causati da un'alterazione delle condizioni preesistenti nei vari comparti ambientali e relativamente agli elementi culturali e paesaggistici presenti nel sito oggetto dell'installazione.

Tale studio è necessario essendo tale impianto della potenza 15.233,40 kWp, così come previsto dall'allegato IV alla Parte seconda del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e ss.mm. ed ii. che alla lettera c) recita: *“impianti industriali non termici per la produzione di energia, vapore ed acqua calda con potenza complessiva superiore a 1 MW”*.

Lo Studio Impatto Ambientale di cui all'art. 11 del D. Lgs.152/2006 deve contenere:

1. Descrizione del progetto, comprese in particolare:

- a) la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e, ove pertinente, dei lavori di demolizione;
- b) la descrizione della localizzazione del progetto, in particolare per quanto riguarda la sensibilità ambientale delle aree geografiche che potrebbero essere interessate.

2. La descrizione delle componenti dell'ambiente sulle quali il progetto potrebbe avere un impatto rilevante.

3. La descrizione di tutti i probabili effetti rilevanti del progetto sull'ambiente, nella misura in cui le informazioni su tali effetti siano disponibili, risultanti da:

- a) i residui e le emissioni previste e la produzione di rifiuti, ove pertinente;
- b) l'uso delle risorse naturali, in particolare suolo, territorio, acqua e biodiversità.

4. Nella predisposizione delle informazioni e dei dati di cui ai punti da 1 a 3 si tiene conto dei criteri contenuti nell'allegato VII alla Parte Seconda del D. Lgs.152/2006 aggiornato al D. Lgs. n. 104 del 2017.

5. Lo Studio di Impatto Ambientale tiene conto, se del caso, dei risultati disponibili di altre pertinenti valutazioni degli effetti sull'ambiente effettuate in base alle normative europee, nazionali e regionali e può contenere una descrizione delle caratteristiche del progetto e/o delle misure previste per evitare o prevenire quelli che potrebbero altrimenti rappresentare impatti ambientali significativi e negativi (condizioni ambientali) nonché del monitoraggio sin dalla realizzazione del progetto.

L'analisi è stata sviluppata al fine di raccogliere ed elaborare gli elementi necessari per documentare la compatibilità ambientale del progetto.

Essa è stata svolta secondo tre fasi logiche: la prima, ***il quadro di riferimento programmatico***, ha riguardato l'esame delle caratteristiche generali del territorio in cui sarà inserito il progetto, al fine di evidenziare le potenziali interferenze con l'ambiente; la seconda, ***il quadro di riferimento progettuale***, è andata ad approfondire l'area oggetto di studio, le caratteristiche generali e la descrizione dell'opera che si intende realizzare, l'organizzazione del cantiere e delle opere da realizzare con le relative prescrizioni; la terza, ***il quadro di riferimento ambientale***, ha riguardato la formulazione di una valutazione sugli eventuali effetti o impatti, dovuti alla realizzazione del progetto, sulle componenti territoriali ed ambientali.

Per la terza fase sono state adottate metodologie consolidate di analisi ambientale, utilizzate di volta in volta per le diverse componenti, definendo l'estensione dell'area di indagine in funzione della specificità della componente stessa.

Lo studio è composto da uno ***Studio degli Impatti Ambientali***, da una ***Sintesi non tecnica*** e da alcuni elaborati di riferimento comprendenti fra l'altro le ***Simulazioni fotografiche*** del realizzando impianto, che forniscono una rappresentazione realistica dell'impatto visivo, peraltro molto contenuto, della centrale fotovoltaica, le ***Carte dei Vincoli*** gravanti sul comprensorio interessato dai lavori, la ***Relazione Geologica, geotecnica, idrologica e Idraulica*** e la ***Relazione Pedo-Agronomica, Relazione Flora-fauna ed Ecosistemi, la Valutazione di Impatto Archeologico (VIARCH)***.

***Il presente Studio di Impatto Ambientale è stato redatto ai sensi della vigente normativa di ai sensi delle "Linee guida - SNPA 28/2020".***

## CAPITOLO 1

### 1. Quadro di riferimento progettuale

Il Quadro di Riferimento Progettuale è suddiviso in quattro parti: la *prima* riguarda le motivazioni dell'iniziativa, la *seconda* descrive l'inquadramento geografico e geologico dell'area scelta per la realizzazione dell'impianto, la *terza* riguarda le scelte tecniche e progettuali operate mentre la *quarta* interessa le lavorazioni di cantiere.

#### 1.1 Motivazioni dell'iniziativa

L'iniziativa in progetto si inserisce nel contesto di iniziative di produzione energetica da fonti rinnovabili a basso impatto ambientale e inserite in un più ampio quadro di attività rientranti nell'ambito delle iniziative promosse a livello comunitario, nazionale e regionale finalizzate a:

limitare le emissioni inquinanti ed a effetto serra (in termini di CO<sub>2</sub> equivalenti) con rispetto al protocollo di Kyoto e alle decisioni del Consiglio d'Europa;

rafforzare la sicurezza per l'approvvigionamento energetico, in accordo alla Strategia Comunitaria "Europa 2020" così come recepita dal Piano Energetico Nazionale (PEN);

promuovere le fonti energetiche rinnovabili in accordo con gli obiettivi della Strategia Energetica Nazionale, recentemente aggiornata nel novembre 2017.

Un sistema fotovoltaico è in grado di trasformare, senza alcuna conversione energetica ed istantaneamente, l'energia solare in energia elettrica senza l'uso di alcun combustibile.

Esso sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, cioè la capacità che hanno alcuni materiali semi-conduttori, opportunamente trattati, di generare elettricità se esposti alla radiazione luminosa. Il sistema fotovoltaico è essenzialmente costituito da un generatore costituito da diversi pannelli posizionati su idonea struttura di sostegno, da un sistema di condizionamento e controllo della potenza e per le utenze non collegate alla rete di distribuzione pubblica, anche da un eventuale accumulatore di energia (batterie di accumulatori). Per un sistema collegato alla rete di distribuzione pubblica il sistema di condizionamento e controllo è sostituito da un inverter C.C./A.C. opportunamente dimensionato.

I vantaggi dei sistemi fotovoltaici sono la modularità, le esigenze di manutenzione estremamente ridotte (dovute all'assenza di parti in movimento), l'assenza di rumore in quanto privo di organi meccanici in movimento, la semplicità di utilizzo, ma essenzialmente un assoluto vantaggio in termini ambientali, in quanto l'unica sorgente sfruttata è la luce solare di per sé fonte energetica pulita.

I benefici ambientali ottenibili dall'adozione di sistemi fotovoltaici sono proporzionali alla quantità di energia prodotta, tanto da sopperire alla richiesta dell'utenza e sostituire del tutto l'energia fornita da fonti convenzionali.

Esempio pratico, lo si può dedurre dalla letteratura tecnica, dove si evince che per produrre un chilowattora elettrico vengono bruciate mediamente l'equivalente di 2,56 kWh sotto forma di combustibili fossili e/o gassosi, immettendo nell'aria circa 0,67 kg di anidride carbonica. L'applicazione di sistemi fotovoltaici ha pertanto la prerogativa di produrre lo stesso kWh dal solo irraggiamento solare, evitando pertanto la formazione di agenti inquinanti, con le relative conseguenze del caso.

Per stimare l'emissione evitata nel tempo di vita dall'impianto è sufficiente moltiplicare le emissioni evitate annue per i 30 anni di vita stimata degli impianti.

- **Lotto di impianti "Torre di Lama 3"= 25400 MWh/anno per un risparmio di *11.176 t. di CO2* e *4.749,8 TEP* non bruciate**

### ***Approccio agrivoltaico***

Come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione. Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti c.d. "**agrivoltaici**", ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Gli **impianti agrovoltaici** sono stati concepiti per integrare la produzione di energia elettrica e di cibo sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che all'ombra dei pannelli si riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico di conseguenza.

Difatti, le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché a mezzogiorno non appassiscono facilmente a causa del calore, possiedono **una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente**. Si può ridurre circa il 75% della luce solare diretta che colpisce le piante, ma c'è ancora così tanta luce diffusa sotto i pannelli che certe piante crescono in modo ottimale.



Inoltre in presenza di una partnership lungimirante col territorio e con la comunità locale – come nel caso di specie - e' poi possibile prevedere di instaurare un circolo virtuoso per tutti gli *stakeholder*, dedicando una parte delle risorse provenienti direttamente o indirettamente dalla messa a disposizione dei terreni agricoli meno “pregiati”, per riuscire a realizzare significativi investimenti importanti al fine di sviluppare significativamente una filiera agricola ad alto valore aggiunto ed in grado di determinare un importante volano per la comunità locale.

È opportuno fare dunque riferimento alle Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici diffuse dal Ministero della Transizione Ecologica nel Giugno 2022 che presenta **quadro generale sulla produttività agricola**, sui costi energetici e sulla produzione di energia elettrica da fotovoltaico. Individua le **caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici** e del sistema di Monitoraggio (Parte 2), le **caratteristiche premiali dei sistemi agrivoltaici** (Parte 3) e si spinge ad una **analisi dei costi di investimento** degli impianti (Parte 4).

Il documento citato definisce nello specifico la natura degli impianti agrivoltaici e agrivoltaici avanzati:

- **l'impianto agrivoltaico** è **impianto fotovoltaico** che consente di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Costituiscono possibili **soluzioni virtuose e migliorative** rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.
- **l'impianto agrivoltaico avanzato** adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione; inoltre prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si riportano di seguito i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, identificati dalle Linee Guida nella Parte 2:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. Difatti sono stati individuati dei parametri da rispettare affinché tale integrazione possa essere considerata raggiunta:

A.1: superficie minima destinata all'attività agricola pari ad almeno al 70 % della superficie totale del sistema agrivoltaico oggetto dell'intervento.

A.2: superficie minima occupata dai moduli dell'impianto (LAOR Land Area Occupation Ratio) intesa come rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore, espresso in percentuale, dovrà risultare inferiore o uguale al 40%.

- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, nello specifico si dovrà puntare alla continuità dell'attività agricola (punto B.1 delle linee guida) e all'ottenimento di una producibilità elettrica minima non inferiore al 60% rispetto ad un sistema fotovoltaico di tipo standard (punto B.1 delle linee guida).
  
- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli. Si esemplificare i seguenti casi:
  - TIPO 1: la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi
  - TIPO 2: la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi
  - TIPO 3: La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici disposti verticalmente, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali
  
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
  
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Si sintetizzano di seguito i parametri principali relativi ai requisiti sopra descritti:

D.1: risparmio idrico;

D.2: la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;

E.1: recupero della fertilità del suolo;

E.2: il microclima;

E.3 la resilienza ai cambiamenti climatici.

Al fine di rispettare i requisiti esposti e poter definire l'impianto oggetto di questo studio come agrivoltaico avanzato), l'intervento prevederà:

- delle fasce arboree di mitigazione realizzate con la la piantumazione di alberi di ulivo inframmezzati da arbusti di rosmarino (per un totale di 1500 unità) su una superficie pari a circa 1,2 ettari;
- la coltivazione di circa 19,7 ha con erbaio permanente con specie foraggiere, il cui insilato verrà destinato al sostentamento di un allevamento di bufale locale;
- mantenimento culturale attuale di circa 3 ha, posti in area vincolata e liberi da qualsiasi componente dell'impianto di utenza;
- L'inserimento di ulteriori misure di salvaguardia della biodiversità della fauna locale, nonché di appostamenti utili per l'avifauna migratoria, quali log pyramid (log pile) e/o cataste di legno morto;
- L'inserimento di arnie per apicoltura utili alla salvaguardia della biodiversità locale attraverso l'importante lavoro svolto da questi insetti; tale scelta è volta inoltre a salvaguardare la specie stessa che, negli ultimi anni, ha subito una notevole riduzione.

L'obiettivo e l'impegno del proponente sarà – da una lato - quello di ridurre in modo significativo l'impronta dell'impianto e dall'altro quello di determinare in maniera sostanziale lo sviluppo di una filiera agricola ad altissimo valore aggiunto. L'agrivoltaico è un'autentica rivoluzione sia nel settore energetico che agricolo, permettendo di integrare la redditività dei terreni agricoli, apportando anche innovative metodologie, tecnologie e colture, creando nuovi modelli di business e nuove opportunità per l'agricoltura.

Considerando che il progetto è configurato come impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili integrato con soluzione agrivoltaica, il proponente mirerà al raggiungimento dei seguenti principali obiettivi:

- ✓ Contribuire a raggiungere l'obiettivo della UE la quale chiede l'aumento di produzione complessiva di elettricità da fonti rinnovabili, ridurre le emissioni di gas serra ed aumentare il tasso di occupazione;
- ✓ Incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili contribuendo al raggiungimento degli obiettivi nazionali previsti nella SEN 2030 (Strategia Energetica nazionale) compreso il cosiddetto *phase out* del carbone per la produzione di energia elettrica;
- ✓ Contribuire a quanto previsto nel piano italiano di attuazione di emissione di gas serra
- ✓ Contribuire all'accelerazione della competitività dei Mercati Energetici della nazione sul fronte dei prezzi finali, in quanto si ridurrà il gap dei prezzi finali dell'energia elettrica rispetto a quelli europei per l'effetto della prevista riduzione del costo medio di generazione rinnovabile;
- ✓ Supportare il Piano Energetico Ambientale della Regione Puglia – PEAR, strumento strategico fondamentale per seguire e governare lo sviluppo energetico del suo territorio sostenendo e promuovendo la filiera energetica, tutelando l'ambiente per costruire un futuro sostenibile di benessere e qualità della vita;

✓ Conformarsi e rispettare, inoltre data la tipologia di intervento, i piani regionali per il rispetto del territorio, dell'ambiente e tutela del patrimonio quali il PAI (Piano di Assetto Idrogeologico), Piano Territoriale Paesaggistico Regionale, Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve, Piano della Tutela della Qualità dell'Aria, e tutti gli altri piani che hanno interferenza sia diretta che indiretta con il progetto oggetto del presente studio;

✓ Sostenere i piani di azione locali (PAES) oltre che superare la difficoltà di incremento della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili a seguito la fine degli incentivi contribuendo allo sviluppo sostenibile del territorio e al ritorno economico locale.

✓ A questo va specificata l'importanza di considerare la peculiarità dell'impianto agrivoltaico in oggetto; questo favorirà lo sviluppo di coltivazioni e dell'allevamento stanziale di ovini nelle aree dove non sarà possibile installare le strutture, di conseguenza la perdita di suolo agricolo è davvero trascurabile.

✓ La realizzazione degli impianti fotovoltaici inoltre è considerata tra quei *interventi* cosiddetti “**reversibili**”, che di fatto non degradano ne impermeabilizzano il suolo quindi classificabile tra quei interventi che ***non hanno alcun effetto sullo stato reale del suolo.***

Il presente progetto, quindi, si inserisce nel quadro delle iniziative energetiche sia a livello locale che nazionale e comunitario, al fine di apportare un contributo al raggiungimento degli obiettivi nazionali connessi con i provvedimenti normativi sopra citati.

**Alla luce di quanto espresso, si può dedurre che il lotto di impianti agro - fotovoltaici denominato “Torre di Lama 3” risulta assolutamente coerente rispetto alle “Linee guida in materia di impianti agrivoltaici” e agli strumenti piantificatori/programmatici esaminati.**

### ***1. Alternativa zero***

L'opzione zero consiste nel rinunciare alla realizzazione del Progetto.

I vantaggi principali dovuti alla realizzazione del progetto sono:

- Opportunità di produrre energia da fonte rinnovabile coerentemente con le azioni di sostegno che vari governi, tra cui quello italiano, continuano a promuovere anche sotto la spinta degli organismi sovranazionali che hanno individuato in alcune FER, quali l'fotovoltaico, una concreta alternativa all'uso delle fonti energetiche fossili, le cui riserve seppure in tempi medi sono destinate ad esaurirsi.

- Riduzioni di emissione di gas con effetto serra, dovute alla produzione della stessa quantità di energia con fonti fossili, in coerenza con quanto previsto, fra l'altro, dalla Strategia Energetica Nazionale 2017 il cui documento, pubblicato a giugno 2017 sarà in consultazione pubblica sino al 30 settembre 2017, e che prevede anche la decarbonizzazione al 2030, ovvero la dismissione entro tale data di tutte le centrali termo elettriche alimentate a carbone sul territorio nazionale.

- Delocalizzazione nella produzione di energia, con conseguente diminuzione dei costi di trasporto sulle reti elettriche di alta tensione
- Riduzione dell'importazioni di energia nel nostro paese, e conseguente riduzione di dipendenza dai paesi esteri
- Ricadute economiche sul territorio interessato dall'impianto in termini fiscali, occupazionali soprattutto nelle fasi di costruzione e dismissione dell'impianto.
- Possibilità di creare nuove figure professionali legate alla gestione tecnica del parco fotovoltaico nella fase di esercizio.

Inoltre i pannelli di ultima generazione, proposti in progetto, permettono di sfruttare al meglio la risorsa solare presente nell'area, così da rendere produttivo l'investimento.

Rinunciare alla realizzazione dell'impianto (opzione zero), significherebbe rinunciare a tutti i vantaggi e le opportunità sia a livello locale sia a livello nazionale e sovra-nazionale sopra elencati. Significherebbe non sfruttare la risorsa vento presente nell'area a fronte di un impatto (soprattutto quello visivo – paesaggistico) non trascurabile ma comunque accettabile e soprattutto completamente reversibile.

#### Alternative tecnologiche e localizzative

Prima di progettare l'impianto come si presenta negli elaborati grafici, sono state valutate alcune varianti localizzative progettuali:

1. Localizzazione alternativa per l'impianto
2. Sistema di supporto dei moduli fissi
3. Non realizzare il progetto

#### ***Localizzazione alternativa***

Dall'analisi delle possibili localizzazioni alternative è emerso che molte aree di questa zona sono censite come aree non idonee per la realizzazione di FER, o ricadono all'interno di zone ad alto valore naturalistico e o paesaggistico (come si può evincere nell'immagine seguente).

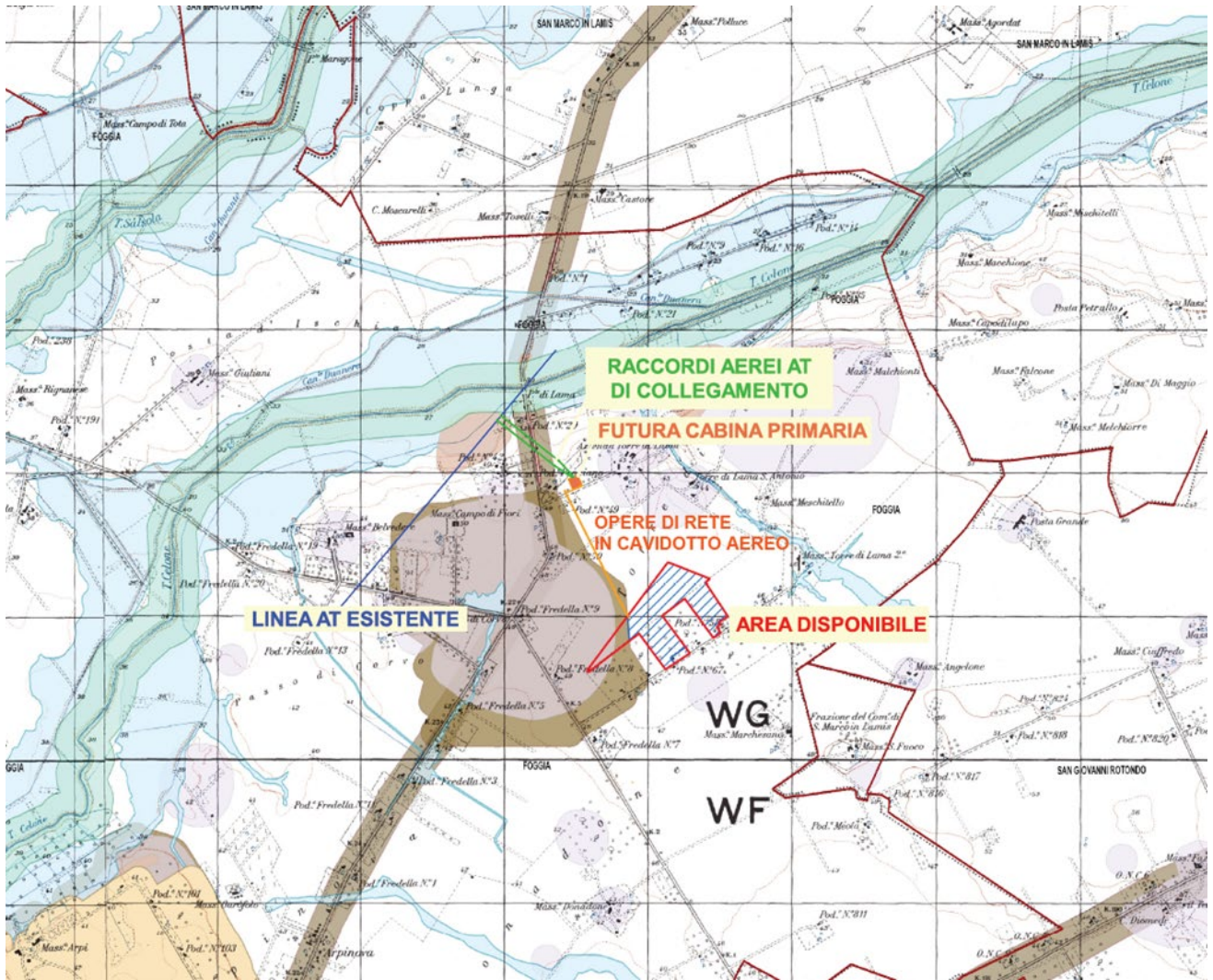
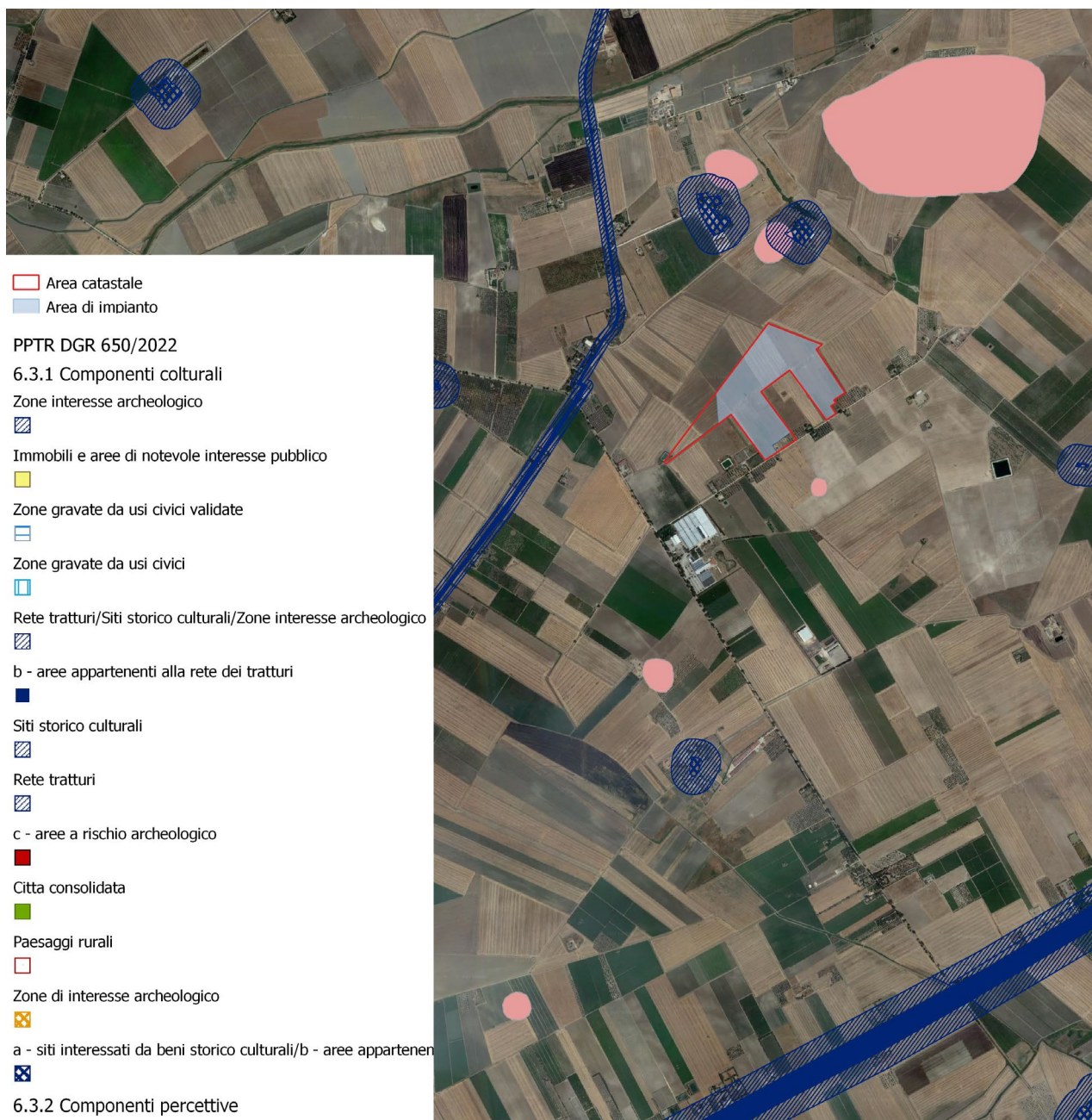


Figura 1 – Stralcio aree tutelate per Legge



*Figura 2 - Stralcio Carta delle componenti culturali e insediative*

### **Localizzazione scelta**

Sono state scelte aree compromesse da altre infrastrutture elettriche e con antropizzazione già presente, aree che non presentano colture di pregio, o paesaggisticamente rilevanti, e terreni con percentuali elevate di salinità dovute a forzate irrigazioni negli anni e un grande sfruttamento agricolo con utilizzo di prodotti chimici. In questo scenario i terreni in oggetto sono soggetti a desertificazione, allo stato attuale.

### ***Non realizzazione dell'impianto***

L'art 12 comma 1 della Dlgs 387/2003 stabilisce che l'uso delle fonti rinnovabili è da considerarsi “*di pubblico interesse e di pubblica utilità e le relative opere sono da considerarsi indifferibili ed urgenti*”. Se l'impianto non venisse realizzato, l'energia necessaria a soddisfare il fabbisogno energetico del territorio comunale verrebbe prodotto a partire da combustibili fossili, aumentando l'inquinamento ambientale generale. E' stato inoltre considerato che:

- *la zona non è soggetta a vincoli di natura paesaggistica o di matrice culturale, è coerente con gli strumenti pianificatori della provincia e col sistema di tutele del PPTR;*
- *la tipologia di terreni presi in considerazione non rientra tra quelli di pregio o quelli non idonei alle FER;*
- *presenta caratteristiche ottimali di temperature ed irraggiamento;*
- *Il risparmio di CO<sub>2</sub> aiuterebbe l'ambiente e contribuirebbe a combattere l'innalzamento delle temperature. (secondo diverse stime, l'attuale livello di CO<sub>2</sub> in aria, ci “condanna” almeno ad un aumento ulteriore di temperatura di circa 0,6 °C nei prossimi 40 anni).*

Visti i danni che già produce l'attuale cambiamento climatico, è quindi indispensabile pensare anche a **come adattare le varie infrastrutture** alla situazione, ancora più pesante, in cui inevitabilmente ci verremo a trovare in futuro. I **sistemi di produzione elettrica** non fanno eccezione: finora abbiamo ragionato sul come cambiarli per limitare il global warming, ma bisogna anche pensare a come cambiarli per limitare su di loro le conseguenze del global warming. Le due linee di cambiamento coincidono: bisogna **puntare sulle rinnovabili** per entrambi gli scopi (secondo uno studio pubblicato su Environmental Science & Technology).

Alla luce di quanto descritto sopra si è giunti alla conclusione che la costruzione dell'impianto fotovoltaico avrebbe effetti positivi non solo sul piano ambientale, ma anche sul piano socio-economico, costituendo un fattore di occupazione diretta sia nella fase di cantiere (per le attività di costruzione e installazione dell'impianto) che nella fase di esercizio dell'impianto (per le attività di gestione e manutenzione degli impianti).

L'apezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.



## CAPITOLO 2

### 2. Localizzazione del progetto

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un lotto di impianti agro - fotovoltaici sito nel territorio comunale di Foggia (FG) in c.da “Torre di Lama” su lotti di terreno distinti al N.T.C. Foglio 9, p.lle 14, 119, 144, 145, 146, 86, 301, 302, 692 e 693 e annesse opere di connessione ricadenti nella medesima contrada, denominato “TORRE DI LAMA 3”. Il lotto sarà composto da tre impianti fotovoltaici, integrati con la coltivazione di prato foraggero destinato al sostentamento di un allevamento locale di bufale.

Il lotto di impianti “Torre di Lama 3” risiederà su un appezzamento di terreno posto ad un’altitudine media di 47.00 m s l m, dalla forma poligonale irregolare. La soluzione tecnica di connessione proposta per i tre impianti prevede l’inserimento di una cabina di consegna per ogni impianto, conforme alla specifica tecnica e-distribuzione DG2092 Tipo A ed. 3, da collegare in antenna con uno stallo di media tensione dedicato nella futura Cabina Primaria AT/MT Amendola, sita nel foglio 7 part. 95 del comune di Foggia, che verrà collegata in entra-esci alla linea RTN a 150kV “Foggia -San Giovanni Rotondo”.

Il nuovo collegamento alla CP per ogni impianto verrà realizzato a mezzo di una linea elettrica di media tensione, in parte in cavo interrato ed in parte in cavo aereo tesato su sostegni; tali opere interesseranno le seguenti particelle catastali: fg. n°9 part. n° 14, 849, 538, 125 e al fg. n°7 part. n° 100, 443, 21, 235, 96 e 95 del medesimo territorio comunale.

La potenza del generatore del lotto di impianti agro - fotovoltaici è pari complessivamente a **15.233,40 KWp** con potenza di immissione pari a **15.000,00 kW**, suddivisa per i tre impianti aventi ciascuno potenza in immissione di **5.000,00 kW**; per lotto di impianti si intende per definizione un gruppo di impianti distinti alimentati da fonti rinnovabili ubicati sullo stesso terreno o su terreni adiacenti eventualmente separati unicamente da strada, strada ferrata o corso d’acqua.

Dal punto di vista cartografico, l’area oggetto dell’indagine, si colloca sulla CTR alla scala **1:10.000**, nelle Sezioni N. 408043 e 408042.

Il lotto di impianti denominato “Torre di Lama 3” risiederà su un appezzamento di terreno posto ad un’altitudine media di **47.00** m s l m, dalla forma poligonale irregolare.

Il sito è facilmente accessibile poiché collegato alla Strada Comunale SC17 tramite strada interpodereale che non necessita di particolari interventi di miglioria. La viabilità interna al sito sarà garantita da una rete di tracciati interni in terra battuta (rotabili/carrabili), predisposti per permettere il naturale deflusso delle acque ed evitare l’effetto barriera.

L’estensione complessiva del terreno contrattualizzato è di circa 26,8 ettari, mentre l’area occupata dalle fisse strutture fotovoltaiche sub-verticali (area captante) risulta pari a circa 5,0 ettari. Questa determina sulla superficie totale del sistema agrivoltaico, nel caso specifico pari a 22,7 ettari, destinata alle strutture fotovoltaiche e all’attività agricola, un’incidenza pari a circa il 22 %. Non sono presenti sul sito, fenomeni di

ombreggiamento, dovuti alla presenza di alberi ad alto fusto o edifici, che possano ostacolare l'irraggiamento diretto durante tutto l'arco della giornata.

Nel complesso, l'assetto morfologico dell'area circostante si presenta abbastanza uniforme in quanto si riscontra un'area pianeggiante.



*Figura 3 - Inquadramento territoriale*



*Figura 4 – Inquadramento aree di progetto su ortofoto*

## *2.1 Caratteristiche dell'iniziativa*

Obiettivo principale dell'iniziativa è il soddisfacimento della crescente domanda di energia da parte dell'utenza sia industriale che civile. Nel corso dei prossimi 10 anni è previsto un costante incremento della domanda di energia elettrica pari ad un aumento annuo di circa il 2%. Ciò comporterebbe, se si facesse ricorso alle tradizionali fonti di energia costituite dai combustibili "fossili" (petrolio, carbone, gas naturale, etc.) un ulteriore aggravio della già difficile situazione ambientale. Le emissioni nell'atmosfera da parte delle tradizionali centrali termoelettriche costituiscono, infatti, a livello mondiale, il 40% del totale delle emissioni inquinanti. Tale percentuale è destinata ad aumentare in previsione del prossimo ingresso, nel novero dei Paesi industrializzati, dei Paesi dell'Est Europeo e Asiatico.

## *2.2 Caratteristiche del sito*

Il sito in cui verrà realizzato l'impianto è ubicato in all'interno del comune di Foggia, nella zona del tavoliere della Puglia, nel territorio provinciale foggiano.

L'area d'impianto oggetto di studio rientra **nell'ambito 3 del PTPR "Tavoliere"** e nello specifico nell'unità minima di paesaggio della "Piana foggiana della riforma".

L'ambito del Tavoliere è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni). Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpodereale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m slm), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpodereale che cinge il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.

La provincia di Foggia con una superficie di 6965 km<sup>2</sup> è, per estensione, la seconda provincia d'Italia dopo Bolzano. Il suo territorio si compone di tre distretti naturali ben distinti:

- Promontorio del Gargano, che estendendosi da ovest a est per 65 km e da nord a sud per 40 km occupa circa un quarto della superficie della provincia; si erge sul mare Adriatico col profilo del suo imponente dorso montuoso;
- Tavoliere delle Puglie, caratterizzato da una morfologia prevalentemente piatta e di larga uniformità, ma con presenza di vaste ondulazioni nelle aree più interne;
- Monti della Daunia, caratterizzati da paesaggi di media montagna, con rilievi rotondeggianti, boschi e valli incassate; vi si raggiungono le maggiori altitudini della Puglia (monte Comacchia, 1 152 m s.l.m.).

### ***Clima***

In gran parte della provincia il clima è mediterraneo: le zone costiere e pianeggianti hanno estati calde, ventilate e secche e inverni miti e umidi. Le precipitazioni, concentrate durante l'autunno inoltrato e l'inverno, sono scarse e per lo più di carattere piovoso. Tuttavia sull'Appennino Dauno e sul Gargano le estati sono fresche e durante l'inverno non sono rare le precipitazioni nevose. I valori medi di piovosità sono compresi tra i 450 e i 650 mm annui, ma sul Gargano e sui Monti Dauni localmente cadono fino a 1.000 mm annui.

### ***Fiumi e laghi***

È la provincia meno arida della regione. I corsi d'acqua principali che attraversano (solo in parte) la provincia di Capitanata sono l'Ofanto e il Fortore, l'Ofanto segnava in passato il confine naturale meridionale con la provincia di Bari, fino alla nascita della provincia di Barletta-Andria-Trani, mentre il torrente Saccione segna quello a nord-ovest (col Molise). Tra questi due fiumi sono compresi i corsi d'acqua del Tavoliere, tutti a carattere torrentizio, che scaturiscono dai rilievi dauni puntando alla foce in direzione nord-est.

Tra questi il Triolo, il Salsola e il Celone confluiscono ai piedi del Gargano nel Candelaro, dando vita al bacino idrografico più ampio della Puglia (circa 2.000 km<sup>2</sup>) che sfocia nel golfo di Manfredonia. Degni di nota sono anche il Carapelle e il Cervaro.

Del territorio provinciale, inoltre, fanno integralmente parte i laghi salati di Varano e Lesina, tra i più estesi in Italia, oltre al versante orientale del lago di Occhito.

In passato, prima delle trasformazioni apportate dall'intervento umano, sulla costa orientale del Tavoliere erano presenti due malsane paludi e alle pendici del Gargano il lago Salso.

### ***Rilievi***

Nella provincia di Foggia si ergono i principali rilievi pugliesi, tutti ubicati ai margini della Capitanata; tra essi spiccano il Monte Cornacchia (1 152 m), e il Monte Crispignano (1 105 m), situati lungo la dorsale dei monti della Daunia. La massima vetta del Gargano, invece, è il Monte Calvo (1 065 m).

### **Agricoltura**

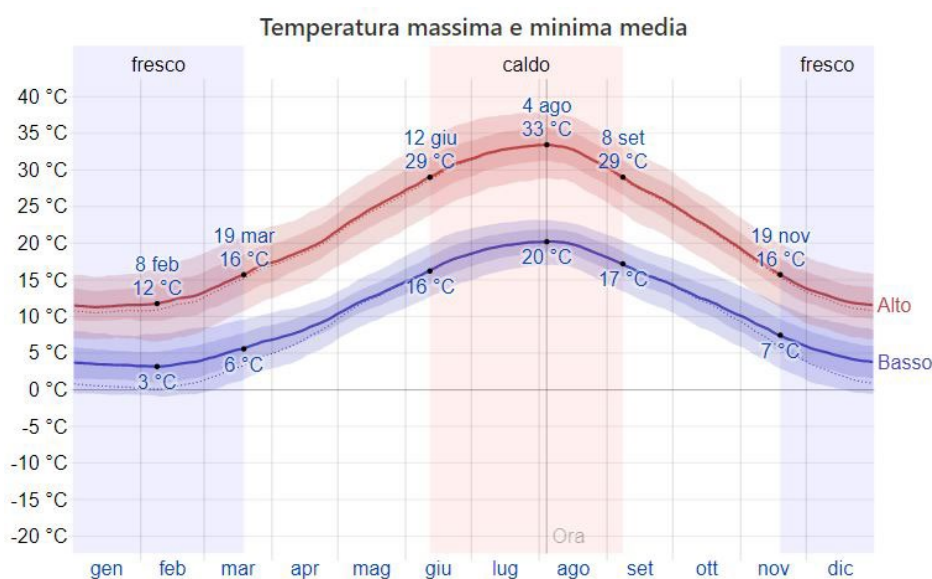
Quella di Foggia è una grande provincia agricola, per secoli centro della maggiore concentrazione di ovini d'Italia, attraverso la Regia dogana delle Pecore, che imponeva una tassa al passaggio delle mandrie. Diradatisi gli ovini, il Tavoliere è assunto a prima area nazionale di produzione del grano duro e del grano Saraceno, al quale si affianca un'ampia serie di ortaggi, coltivati in pieno campo e su scala industriale, primo tra tutti il pomodoro, quindi carciofi, spinaci, indivie.

### **Temperature**

A Foggia, le estati sono brevi, calde, asciutte e gli inverni sono lunghi, freddi e parzialmente nuvolosi. Durante l'anno, la temperatura in genere va da 3 °C a 33 °C ed è raramente inferiore a -1 °C o superiore a 38 °C.

La *stagione calda* dura 2,9 mesi, dal 12 giugno al 8 settembre, con una temperatura giornaliera massima oltre 29 °C. Il giorno più caldo dell'anno è il 4 agosto, con una temperatura massima di 33 °C e minima di 20 °C.

La *stagione fresca* dura 4,0 mesi, dal 19 novembre al 19 marzo, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 16 °C. Il giorno più freddo dell'anno è l'8 febbraio, con una temperatura minima media di 3 °C e massima di 12 °C.



La temperatura massima (riga rossa) e minima (riga blu) giornaliere medie, con fasce del 25° - 75° e 10° - 90° percentile. Le righe sottili tratteggiate rappresentano le temperature medie percepite.

La zona è caratterizzata da un valore di irraggiamento medio annuale su piano orizzontale pari a **1584 kWh/m<sup>2</sup>/anno**, valore che rende il sito particolarmente adatto ad applicazioni di tipo fotovoltaico. L'irraggiamento rappresenta, infatti, la quantità di energia solare incidente su una superficie unitaria in un determinato intervallo di tempo, tipicamente un giorno (kWh/m<sup>2</sup>/giorno); tale valore è influenzato dalle condizioni climatiche locali (nuvolosità, foschia ecc..) e dipende dalla latitudine del luogo.

Dal punto di vista geomorfologico l'area dell'impianto è caratterizzata morfologicamente da un esteso pianoro alla quota media di 30 m s.l.m.

Di seguito è riportata un'immagine che consente una immediata localizzazione del sito interessato dall'impianto, mentre per un più dettagliato inquadramento geografico dell'area in questione si rimanda alle tavole dell'allegato "Inquadramento"



Figura 5 - Carta della Puglia.

### 2.3 Accessibilità

Il sito risulta facilmente accessibile poiché collegato alla Strada Provinciale SP 26 tramite strade pubbliche comunali come la SC17 e strade vicinali.

Le vie di accesso non necessitano di particolari interventi di miglioria; qualora risulti necessario, il produttore si impegnerà a migliorare le condizioni della viabilità a beneficio proprio e dei residenti aventi diritto di passaggio.

#### 2.4 Uso attuale del sito

Il Terreno agricolo di cui alla presente relazione è investito da impianto irriguo pubblico del Consorzio per la Bonifica della Capitanata, appartenente al Comprensorio Irriguo del Sud Fortore, al Bacino n. 11, pertanto rientra nella categoria di “*seminativo irriguo*”.

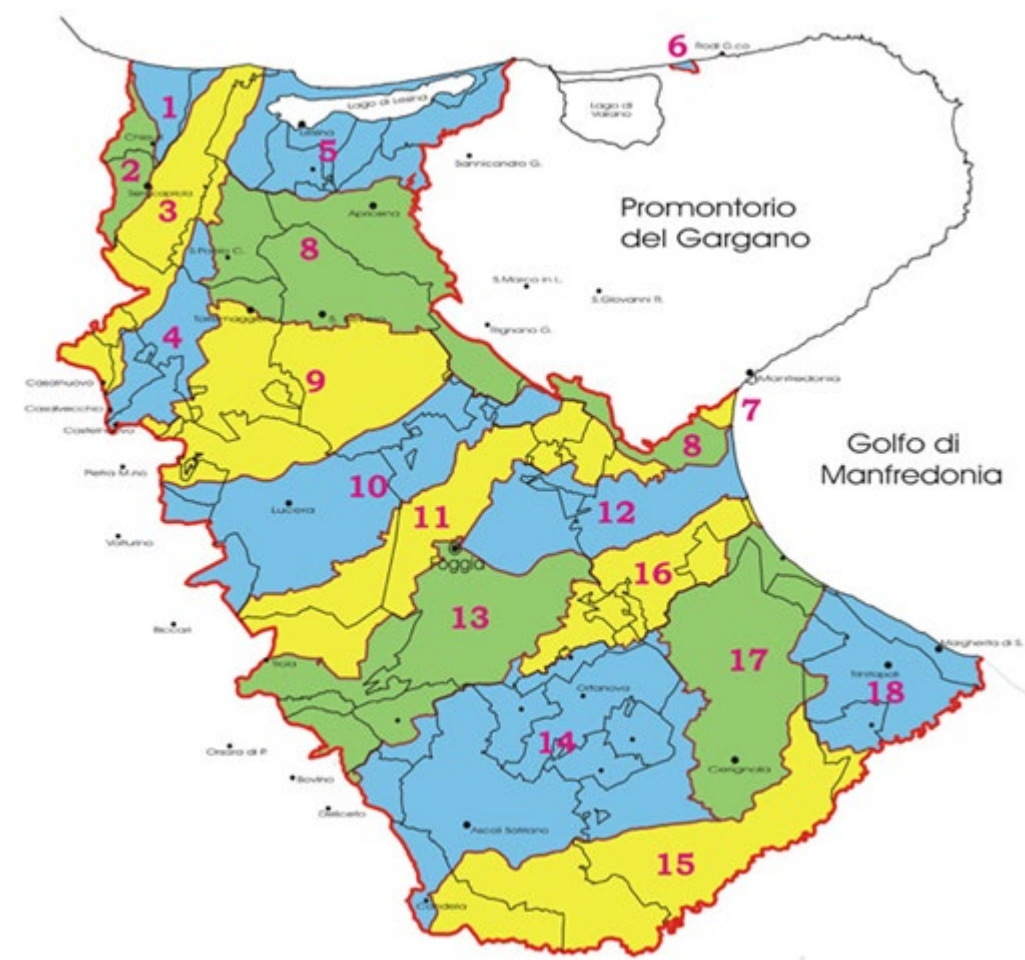


Figura 6 - Bacini idrografici – Fonte Consorzio della Capitanata

Il sottosistema di paesaggio è alquanto esteso e coincide con quello del basso Tavoliere delle Puglie che è caratterizzato da un'elevazione media non superiore al centinaio di metri e soltanto la porzione più a ridosso dell'Appennino Dauno presenta una morfologia vagamente collinare. Procedendo verso la costa le forme del paesaggio sono rappresentate da una serie di ripiani variamente estesi e collegati da una serie di scarpate. I

versanti e le scarpate sono dissecati da ampie vallate caratterizzate da una serie di modesti terrazzi che confluiscono in valli alluvionali che, in prossimità della costa, terminano in vaste aree palustri; queste ultime sono delimitate da un cordone non continuo di dune litoranee.



## CAPITOLO 3

### 3. Caratteristiche generali dell'impianto

Il lotto agrivoltaico sarà composto da tre impianti fotovoltaici, integrati con la coltivazione di prato foraggero destinato al sostentamento di un allevamento locale di bufale.

Come deducibile dalle tavole di progetto allegate, il lotto risulta costituito da n° 3 impianti di produzione distinti aventi una potenza di picco, intesa come somma delle potenze nominali dei moduli fotovoltaici previsti in fase di progettazione definitiva e valutate in condizioni STC, pari a 5.065,20 kWp, 5.065,20 kWp e 5.103,00 kWp rispettivamente, per una potenza complessiva installata di 15.233,4 kWp. Tale potenza è intesa come somma delle potenze nominali dei moduli scelti, in fase di progettazione definitiva, per realizzare il generatore.

Il dimensionamento del generatore fotovoltaico è stato eseguito applicando il criterio della superficie disponibile, tenendo dei distanziamenti da mantenere tra i filari delle strutture sub verticali fisse per evitare fenomeni di auto-ombreggiamento e degli spazi necessari per l'installazione delle stazioni di conversione e trasformazione dell'energia elettrica.

#### 3.1 Criteri di progettazione

Il progetto è stato sviluppato seguendo gli indirizzi tecnici per la progettazione forniti dalle normative regionali e nazionali vigenti.

I principali riferimenti normativi sono:

DM 10 settembre 2010 “Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati a fonti rinnovabili”;

D.Lgs. 387/2003 e s.m.i. “Attuazione della Direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità”;

- La scelta del sito per l'installazione dell'impianto fotovoltaico è stata basata sulle seguenti considerazioni: l'area di intervento risulta compatibile con i criteri generali per l'individuazione di aree non idonee stabiliti dal DM 10/09/2010 in quanto completamente esterna ai siti indicati dallo stesso DM, come meglio specificato nella Sezione II- Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA;
- l'area presenta buone caratteristiche di irraggiamento globale, stimato in circa 1575,5 kWh/m<sup>2</sup>/anno, la producibilità specifica media per 1 kWh è **1707 kWh/kWp annui**, considerato che la potenza totale è di **15.233,4 kWp** l'impianto avrà una **producibilità annua di circa 25.440 MWh**;
- l'area è pianeggiante, consentendo di ridurre i volumi di terreno da movimentare per effettuare sbancamenti;

- esiste una rete viaria ben sviluppata ed in buone condizioni, che consente di minimizzare gli interventi di adeguamento e di realizzazione di nuovi percorsi stradali per il transito dei mezzi di trasporto delle strutture durante la fase di costruzione;
- l'assenza di vegetazione di pregio o comunque di carattere rilevante (alberi ad alto fusto, vegetazione protetta, habitat e specie di interesse comunitario);
- la disposizione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata (layout d'impianto), è stata determinata sulla base di diversi criteri conciliando il massimo sfruttamento dell'energia solare incidente con il rispetto dei vincoli paesaggistici e territoriali.

In fase di progettazione si è pertanto tenuto conto delle seguenti necessità:

- installare una fascia verde di rispetto lungo il perimetro dell'impianto, avente una larghezza di 5 m, con conseguente riduzione della superficie disponibile con installazione di moduli fotovoltaici a favore di elementi naturali;
- mantenere una distanza tra le strutture di sostegno sufficiente per minimizzare l'ombreggiamento tra le fila;
- mantenere fasce di rispetto da linee elettriche, viabilità esistente ed eventuali manufatti.

### 3.2 Descrizione del progetto

Il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, con "strutture fisse sub-verticali".

La soluzione tecnica di connessione proposta per i tre impianti prevede l'inserimento di una cabina di consegna per ogni impianto, conforme alla specifica tecnica e-distribuzione DG2092 Tipo A ed. 3, da collegare in antenna con uno stallo di media tensione dedicato nella futura Cabina Primaria AT/MT Amendola, sita nel foglio 7 part. 95 del comune di Foggia, che verrà collegata in entra-esce alla linea RTN a 150kV "Foggia -San Giovanni Rotondo".

Il nuovo collegamento alla CP per ogni impianto verrà realizzato a mezzo di una linea elettrica di media tensione, in parte in cavo interrato ed in parte in cavo aereo tesato su sostegni

Gli interventi in progetto prevedono la realizzazione di:

- **Impianto fotovoltaico** della potenza complessiva installata di 15.233,40 kWp, ubicato nel territorio del Comune di Foggia, in c.da Torre di Lama, su un'area di circa 26,8 ettari.

- **Impianto di Utente per la connessione** costituito da:

- cavo di collegamento di media tensione;
- quadro elettrico di media tensione;

Entrambi gli elementi rispondono alle prescrizioni della “CEI 0-16- “Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”

- **Impianto di Rete** come da soluzione tecnica proposta dal Gestore e formalmente accettata dalla Società Proponente: La soluzione tecnica di connessione proposta per i tre impianti prevede l’inserimento di una cabina di consegna per ogni impianto, conforme alla specifica tecnica e-distribuzione DG2092 Tipo A ed. 3, da collegare in antenna con uno stallo di media tensione dedicato nella futura Cabina Primaria AT/MT Amendola, sita nel foglio 7 part. 95 del comune di Foggia, che verrà collegata in entra-esci alla linea RTN a 150kV “Foggia -San Giovanni Rotondo”.

Il nuovo collegamento alla CP per ogni impianto verrà realizzato a mezzo di una linea elettrica di media tensione, in parte in cavo interrato ed in parte in cavo aereo tesato su sostegni

### **Caratteristiche generali dell’impianto**

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia associata alla radiazione solare.

Essa sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (fra cui il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati ed interfacciati, sono in grado di generare elettricità una volta colpiti dalla radiazione solare (senza quindi l'uso di alcun combustibile tradizionale).

Il rapporto benefici/costi ambientali è nettamente positivo dato che il rispetto della natura e l’assenza totale di scorie o emissioni fanno dell’energia solare la migliore risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

### **Moduli**

L’impianto in oggetto, allo stato attuale, prevede l’impiego di moduli fotovoltaici bifacciali da 700 Wp ed inverter multistringa. Per massimizzare la producibilità energetica è previsto l’utilizzo strutture fisse sub verticali per un totale di 21762 moduli, con una distanza di interasse pari a 7,5 mt.

### **Strutture fisse SUB VERTICALI**

Le strutture di sostegno dei moduli saranno di tipologia fissa sub verticale, costituite da tubolari metallici in acciaio zincato a caldo opportunamente dimensionati e poste orizzontalmente assecondando la giacitura del terreno lungo la direzione EST-OVEST. Tali strutture avranno un’altezza minima da terra di circa 2,30 m e un’altezza massima di circa 4,10 m, considerando un’inclinazione dei pannelli di 45° posti orizzontalmente

all'asse della struttura. I sostegni saranno di forma rettangolare di medesima sezione ed infissi nel terreno ad una profondità variabile in funzione delle caratteristiche litologiche del suolo.

La soluzione scelta ha come obiettivo certo l'implementazione di una logica innovativa che mediante semplici accorgimenti geometrico-strutturali permetta la migliore conduzione agricola possibile ottenendo dei più che soddisfacenti risultati in termini di producibilità specifica.

La soluzione SUBVERTICALE permette infatti di sfruttare al meglio la funzione dei moderni pannelli fotovoltaici bifacciali, ponendo l'accento ed ottimizzando la producibilità della faccia posteriore secondo i fenomeni ottico-geometrici meglio espressi negli articoli scientifici di seguito citati:

- Optimization and Performance of Bifacial Solar Modules: A Global Perspective
  - Xingshu Sun, Mohammad Ryyan Khan, Chris Deline, and Muhammad Ashraful Alam
- □ Network of Photovoltaic Technology, Purdue University, West Lafayette, IN, 47907, USA
- □ National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, 80401, USA
  
- Analysis of the Impact of Installation Parameters and System Size on Bifacial Gain and Energy Yield of PV Systems
  - Amir Asgharzadeh, Tomas Lubenow, Joseph Sink, Bill Marion, Chris Deline, Clifford Hansen, Joshua Stein, Fatima Toor
- □ Electrical and Computer Engineering Department, The University of Iowa, Iowa City, IA, 52242, USA
- □ National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, 80401, USA
- □ Sandia National Laboratories, Albuquerque, NM, 87185, USA

## **Cabine**

Pe l'intero lotto di impianti Torre di Lama 3 è prevista la realizzazione di:

- n.9 Cabina P67-004 come locali inverter
- n.3 Cabina P67-004 come locali MT Utente
- n.1 Cabina P67-004 come locale tecnico
- n.9 Cabina P44-002 come locali trasformatore
- n.3 cabine Enel DG 2092 per le cabine di consegna

## **Recinzione**

Tutto l'impianto fotovoltaico sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensioni, alta 2,0 m. Essa offre una notevole protezione da eventuali atti vandalici, lasciando inalterato un piacevole effetto estetico e costituisce un sistema di fissaggio nel rispetto delle norme di sicurezza.

La recinzione avrà altezza complessiva di circa 2.00 m con i pali disposti ad intervalli regolari di circa 2 m infissi nel terreno.

Per limitare l'effetto "barriera" procurato dalla recinzione perimetrale dell'impianto in progetto, la rete sarà posta a 10 cm dal livello suolo per permettere il passaggio di piccoli mammiferi (con l'esclusione di animali di taglia maggiore che potrebbero arrecare danno ai campi fotovoltaici o ferirsi).

In prossimità dell'accesso principale sarà predisposto un cancello di tipo scorrevole motorizzato utile all'ingresso dei mezzi avente una dimensione di circa 7 m e un'altezza pari a circa 2 m e un altro di tipo pedonale della dimensione di circa 1.0 m di larghezza e 2 m di altezza circa.

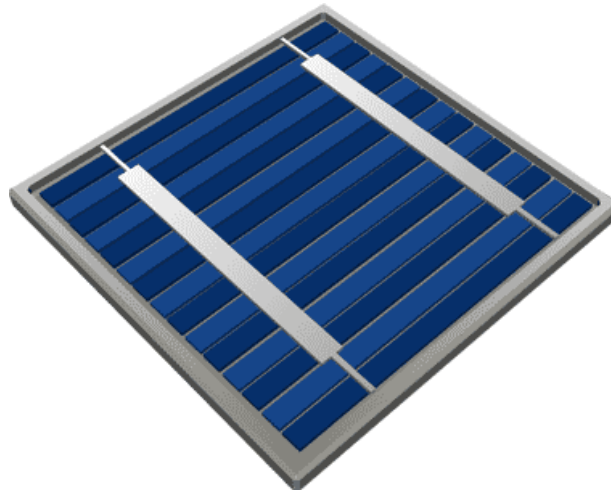
### **3.2 Composizione di un campo fotovoltaico**

La cella costituisce il dispositivo elementare alla base di ogni sistema fotovoltaico per la produzione di elettricità. Una cella fotovoltaica è sostanzialmente un diodo di grande superficie; esposta alla radiazione solare essa è in grado di convertire tale radiazione in potenza elettrica. Si comporta come un minuscolo generatore, producendo, nelle condizioni di soleggiamento tipiche italiane, una potenza intorno a 1,5 W.

Le celle fotovoltaiche presentano abitualmente una colorazione blu scuro, derivante da un rivestimento antiriflettente, fondamentale per ottimizzare la captazione dell'irraggiamento solare. Le due principali tecnologie oggi disponibili per la produzione commerciale di celle fotovoltaiche sono quella basata sul silicio cristallino e quella a film sottile.

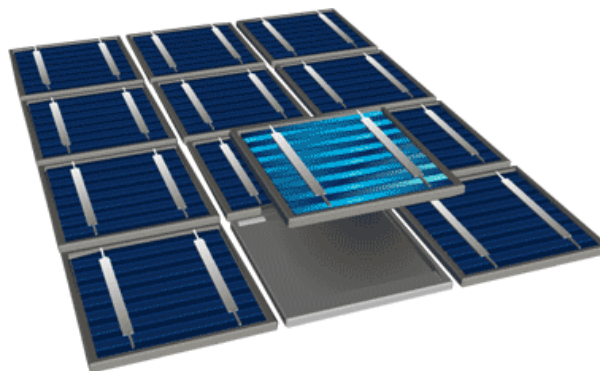
Nella prima, le celle sono ottenute attraverso il taglio di un lingotto di un singolo cristallo (monocristallino) o di più cristalli (policristallino) di silicio. Nella seconda, uno strato di silicio amorfo (o di altri materiali sensibili all'effetto fotoelettrico) è depositato su una lastra di vetro o metallo sottile che agisce da supporto. Il flusso di elettroni è ordinato e orientato da un campo elettrico creato, all'interno della cella, con la sovrapposizione di due strati di silicio, in ognuno dei quali si introduce (operazione di drogaggio) un altro particolare elemento chimico, fosforo o boro, in rapporto di un atomo per ogni milione di atomi di silicio.

Di tutta l'energia che investe la cella solare sotto forma di radiazione luminosa, solo una parte viene convertita in energia elettrica. L'efficienza di conversione per celle commerciali al silicio cristallino è in genere compresa tra il 10% e il 14%.



*Cella fotovoltaica*

Il modulo fotovoltaico, componente base dei sistemi fotovoltaici, è ottenuto dalla connessione elettrica di celle fotovoltaiche collegate in serie o in parallelo. Queste ultime sono assemblate fra uno strato superiore di vetro ed uno strato inferiore di materiale plastico (Tedlar) e racchiuse da una cornice di alluminio. I moduli fotovoltaici più comuni sono costituiti da 72 a 150 celle. Nella parte posteriore del modulo è collocata una scatola di giunzione in cui vengono alloggiati i diodi di by-pass ed i contatti elettrici.



*Modulo fotovoltaico*

Più celle assemblate e collegate tra loro formano il modulo fotovoltaico e più moduli, montati su una struttura rigida, costituiscono il pannello fotovoltaico. Collegando tra loro più pannelli, in modo da ottenere la tensione e la corrente desiderate, e unendoli ad un sistema di controllo e condizionamento della potenza (inverter), nasce l'impianto fotovoltaico.

Al fine di fornire la tensione richiesta, più moduli o più pannelli, a secondo della potenza che si richiede, sono collegati elettricamente in serie costituendo una stringa.

Il campo fotovoltaico è un insieme di moduli opportunamente collegati in serie e in parallelo. Più moduli, elettricamente collegati in serie, formano la stringa. Infine il collegamento elettrico in parallelo di più stringhe costituisce il campo. Nella fase di progettazione di un campo fotovoltaico devono essere effettuate alcune scelte che ne condizionano il funzionamento. Una scelta fondamentale è, sicuramente, quella della configurazione serie-parallelo dei moduli che compongono il campo fotovoltaico; tale scelta infatti determina le caratteristiche elettriche del campo fotovoltaico. Le stringhe di un campo a loro volta possono essere disposte in file parallele con l'inclinazione desiderata. In questo caso la distanza minima fra le file di pannelli non può essere casuale ma deve essere tale da evitare che l'ombra della fila anteriore copra quella della fila posteriore. E' quindi necessario calcolare la distanza minima tra le file in funzione dell'altezza dei pannelli, della latitudine del luogo e dell'angolo di inclinazione dei pannelli, affinché non si verifichi ombreggiamento alle ore 12 del solstizio invernale.

### **3.3 Tipologia di pannelli**

#### **Riflessione dei moduli**

I pannelli sono dotati di vetri antiriflesso per sfruttare al massimo l'energia solare e massimizzare il rendimento, in particolare i pannelli scelti hanno dei valori di riflessione particolarmente bassi mentre è molto alta la trasmittanza, per fare in modo che sulla cella solare arrivi il massimo dell'irraggiamento da convertire in energia elettrica.

Essendo i moduli posti su strutture sub-verticali inclinate di  $40^\circ$  rispetto al piede, l'angolo di incidenza è generalmente basso, a differenza del caso di impianti fissi, in quanto il modulo tende ad allinearsi alla direzione del sole e questo riduce ulteriormente la riflessione dei moduli.

#### **Colori dei pannelli**

Si premette che la tecnologia fotovoltaica è standardizzata e con limitata possibilità di scelte differenti a prescindere dai produttori.

Inoltre, la regolarità del processo di fabbricazione e la produzione di celle con tecnologia PERC, rende possibile l'ottenimento di uniformità di colore delle quest'ultime in modo da ottenere anche uniformità visiva.

La tecnologia dei pannelli fotovoltaici, negli ultimi 10 anni, ha avuto una grande evoluzione: si è riusciti, infatti, a ridurre al minimo o annullare la distanza tra le celle in modo da rendere il backsheet non visibile.

## **Durata**

I pannelli fotovoltaici sono nati per soddisfare le esigenze energetiche degli edifici e quindi progettati e fabbricati per durare nel tempo praticamente privi di manutenzione.

I migliori produttori di moduli fotovoltaici garantiscono la produzione energetica dei loro moduli per 25 anni ad un valore minimo pari all'80% del dato di targa. E' fondamentale, per avere una garanzia di durata ed efficienza nel tempo, utilizzare così come verrà fatto per la centrale fotovoltaica, componenti certificati.

## **Manutenzione**

Per quanto gli impianti fotovoltaici siano realizzati per operare in modo automatico, una corretta conduzione di qualsiasi tipologia impiantistica non può prescindere da una regolare attività di manutenzione. La manutenzione degli impianti rappresenta il complesso delle operazioni necessarie a mantenere nel tempo l'efficienza funzionale e le prestazioni previste inizialmente in sede di progetto per l'impianto, nel rispetto delle norme di sicurezza. Un'efficace attività di manutenzione preventiva sull'impianto, è in grado di ridurre il rischio per le persone che lo utilizzano. Inoltre la manutenzione previene l'insorgenza di guasti e abbassa il numero di interruzioni di funzionamento al quale può essere sottoposto l'impianto, al fine di conservare gli impianti in buone condizioni, in conformità alla regola d'arte, in uno stato di sicurezza prossimo a quello per il quale sono stati concepiti.

Grazie ad innovativi sistemi di misurazione e monitoraggio a distanza, è possibile controllare in tempo reale la regolare attività degli impianti ed intervenire tempestivamente in caso di anomalie nel funzionamento.

Verrà effettuato il controllo remoto via internet, il monitoraggio di ogni singolo inverter collegamento con ogni tipologia di sensore ambientale visualizzazione numerica e grafica dei dati e report periodici sulla produzione dell'impianto, messaggi di avviso inviati tramite e-mail e SMS.

Gestione pro-attiva degli interventi di manutenzione, gestione via web dell'impianto per la manutenzione e l'assistenza tecnica, l'help desk per l'utente tramite specifici pannelli di amministrazione attraverso la rete Internet con collegamento adsl.

Gli obiettivi del monitoraggio si riassumono nei seguenti punti:

- assicurare che il sistema complessivo funzioni correttamente
- valutare le prestazioni dei vari componenti
- individuare in tempo reale le strumentazioni difettose o i componenti che lavorano al di sotto delle proprie capacità nominali
- permettere la calibrazione dell'impianto FV per una maggiore efficienza produttiva
- suggerire linee guida per possibili miglioramenti e ottimizzazioni.



Andranno verificati assorbimenti elettrici, serraggio connessioni, funzionamento e verifica integrità delle protezioni, la rispondenza della produzione in base ai dati di irraggiamento ed alle caratteristiche di impianto e verificare il serraggio della bulloneria delle strutture.

La pulizia della superficie dei pannelli non rientra nella manutenzione ordinaria ma viene effettuata solo in caso di particolarissimi eventi atmosferici (soprattutto a seguito di piogge contenenti sabbia) come manutenzione straordinaria poiché il posizionamento e l'inclinamento dei pannelli consente una auto pulitura durante le piogge.

Al fine di prevenire la formazione di strati di polvere e sporco, dovuto a pollini, guano degli uccelli e foglie, si ricorrerà alla pulizia periodica dei pannelli, garantendola almeno una volta l'anno, per evitare perdite di efficienza.

La pulizia potrà essere effettuata tramite macchine con braccio idraulico con gruppo di lavaggio composto da una spazzola e file di ugelli che spruzzano solo acqua vaporizzata ad altissima pressione senza l'aggiunta di detersivi.

Qualora dovessero presentarsi casi di formazione molto avanzata di muschi e licheni lungo le cornici dei moduli e sulla struttura, si provvederà al lavaggio puntuale attraverso spazzole meccaniche e/o manuali. Si ritiene comunque che le condizioni climatiche e ambientali del luogo rendano difficile la comparsa di queste formazioni.

Per quanto riguarda il terreno circostante ai pannelli verrà effettuato regolare taglio dell'erba sia per mantenere tutta la zona pulita ed in ordine ed evitare zone di ombreggiamento sui pannelli, sia per un corretto accesso di mezzi e persone ai vari componenti dell'impianto.

La manutenzione dell'impianto fotovoltaico è un'attività che richiede applicazione costante e personale esperto per cui verrà affidata a ditta specializzata nel settore ed in grado di intervenire in tempi rapidissimi per qualsiasi necessità ed in grado, anche, di essere presente costantemente nel territorio in modo da svolgere con continuità le operazioni di controllo diretto sul sito.

### **3.4 Inverter e apparecchiature elettriche**

Il trasferimento dell'energia da una centrale fotovoltaica all'utenza avviene attraverso ulteriori dispositivi, necessari per trasformare ed adattare la corrente continua prodotta dai moduli alle esigenze dell'utenza finale.

In fase di progettazione definitiva, sono stati scelti inverter HUAWEI SUN 2000 215 KTL-H3.

Si tratta di inverter multistringa, le cui grandezze nominali sono deducibili dalla scheda tecnica di seguito riportata:

I sistemi di conversione saranno installati in appositi armadi di contenimento all'interno del locale conversione, il quale dovrà essere adeguatamente areato per evacuare il calore sviluppato durante il loro funzionamento.

### 3.5 Le opere civili

Per il lotto d'impianti denominato "Torre di Lama 3" sono previsti i seguenti dati:

- n. **21762** moduli fotovoltaici della potenza pari a **700 Wp**;
- 806 stringhe da 27 moduli cadauna;
- 3 impianti con potenza del generatore rispettivamente 5065,20 kWp; 5065,20, kWp e 5103, 00 kWp
- N° 75 Inverter [Psingolo inverter: 200 kW];
- cavi elettrici di bassa tensione che dagli inverter arrivano ai quadri elettrici BT installati all'interno delle cabine di trasformazione;
- N° 12 quadri elettrici generali di bassa tensione, ciascuno dotato di interruttori automatici di tipo magnetotermico-differenziale (dispositivi di generatore), uno per ogni gruppo di conversione, e un interruttore automatico generale di tipo magnetotermico per la protezione dell'avvolgimento di bassa tensione del trasformatore BT/MT;
- N° 9 trasformatori MT/BT da 2000 kVA, per l'intero lotto di impianti;
- N° 9 cabine di trasformazione di tipo p44-002
- N° 9 locali di conversione di tipo p67-004
- N° 1 locale tecnico a servizio dell'impianto di tipo p67-004
- N° 3 locali quadri MT di tipo p67-004
- N° 9 linee elettriche di media tensione in cavo interrato ARE4H5EX 3x(1x185) mm2:
  - impianto 1:

<b>Denominazione</b> <b>linea</b>	<b>Lunghezza</b> <b>[km]</b>
Linea n° 1	0,034
Linea n° 2	0,729
Linea n° 3	0,895

- impianto 2:

<b>Denominazione</b> <b>linea</b>	<b>Lunghezza</b> <b>[km]</b>
Linea n° 1	0,388
Linea n° 2	0,165
Linea n° 3	0,315

- impianto 3:

<b>Denominazione</b> <b>linea</b>	<b>Lunghezza</b> <b>[km]</b>
Linea n° 1	0,600
Linea n° 2	0,498
Linea n° 3	0,582

### **3.6 Opere di fondazione**

A seconda dei risultati di indagini da effettuare in fase successiva, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, si potrà presentare l'esigenza di realizzare, per le strutture di supporto dei pannelli e per il locale destinato alle apparecchiature elettriche, delle fondazioni che potranno essere a plinto diretto o su pali. Per la loro realizzazione si potrà utilizzare calcestruzzo  $R_{ck} > 250 \text{ Kg/cm}^2$  ed armature costituite da barre ad aderenza migliorata del tipo Fe B44K.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione saranno eseguite con i metodi e i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni che la struttura trasmette al terreno. Le massime sollecitazioni sul terreno saranno calcolate con riferimento ai valori nominali delle azioni.

Il piano di posa delle fondazioni sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto d'acqua. Tutte le opere saranno realizzate in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

### **3.7 Viabilità interna**

La strada interna costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle zone nelle quali saranno installati i pannelli per le attività di ispezione e manutenzione durante l'esercizio dell'impianto. Il corpo stradale, viene realizzato con fondazione in misto cava.

### **3.8 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere in c.a.**

L'esecuzione delle opere in c.a. normale avviene secondo le norme contenute nella Legge 05/11/1971 n. 1086 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. e nella Legge 02/11/1964 n. 64 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

### **3.9 Norme e prescrizioni di riferimento per le opere elettromeccaniche**

Per i cavidotti e per tutte le altre opere elettromeccaniche, l'esecuzione delle forniture e dei montaggi sarà conforme a tutte le regole dell'arte e in accordo con le norme e prescrizioni di:

C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);

I.E.C. (International Electrotechnical Commission).

### **3.10 Passaggi per la fauna**

L'impianto sarà delimitato da una recinzione metallica in grigliato a maglia rettangolare di ridotte dimensione, alta circa 2 m, infissa al suolo tramite vite filettate. Sarà opportunamente sollevata da terra lasciando un passaggio di circa 10 cm atto a favorire il passaggio della fauna strisciante.

## CAPITOLO 4

### 4. Organizzazione del cantiere

L'organizzazione e l'impianto di cantiere rappresentano l'atto più specificamente operativo del progetto dell'opera. Scopo della pianificazione è quello di razionalizzare le superfici di cantiere, "saturare" al massimo le risorse disponibili, tanto in mezzi quanto in uomini, definendosi grado di saturazione il rapporto tra il tempo di lavoro effettivo ed il tempo totale disponibile dell'operatore o delle attrezzature.

Non si realizzeranno nuovi tratti di strada asfaltata, in quanto saranno creati dei varchi di accesso a partire dalla viabilità esistente. Le aree di installazione dei pannelli e delle strutture non interesseranno aree attualmente piantumate. La prima fase di cantiere prevede la realizzazione della viabilità interna e delle reti tecnologiche, nello specifico i cavidotti.

I mezzi di cantiere, opportunamente telonati verranno adeguatamente bagnati prima di uscire dall'area di cantiere così come la viabilità di cantiere per evitare impatto conseguenti alle polveri. Scelta l'ubicazione più idonea per l'area su cui installare il centro operativo, e dimensionate le infrastrutture necessarie (recinzioni, baraccamenti per uffici, officine, eventuali alloggi, collegamenti alla viabilità esterna, etc.), si passerà ad approvvigionare il cantiere degli impianti e delle attrezzature necessarie a porre in essere i cicli operativi. Le aree saranno scelte in rapporto alla natura del lavoro da eseguire, con attenta considerazione delle caratteristiche orografiche e topografiche della zona, della sua accessibilità, della possibilità di allacciamenti idrici ed elettrici. Primaria importanza, come accennato, riveste il collegamento del cantiere alla viabilità esterna, che sarà realizzata da piste che, nel caso specifico coincidono con la futura viabilità interna di progetto, costruite all'interno del lotto di proprietà con caratteristiche geometriche e strutturali idonee al particolare transito su di esse previsto.

La **viabilità di cantiere** sarà realizzata in modo da risultare funzionale alle operazioni di trasporto che dovranno svolgersi nell'ambito del cantiere ed insisterà nei pressi delle aree ove verranno realizzate le strutture di fondazione dei pannelli fotovoltaici. I depositi dei materiali da conservare potranno essere all'aperto o al chiuso a seconda del tipo di materiale, saranno comunque recintati e previsti come già detto nelle aree parcheggio.

L'apertura del cantiere è l'inizio della fase che può risultare di più significativo impatto sull'ecosistema e sul paesaggio, indipendentemente dall'opera che deve essere eseguita. In particolare cercando di minimizzare gli impatti che un intervento del genere può arrecare si apriranno delle piste di accesso per i mezzi di lavoro, si ubicheranno correttamente le infrastrutture, si ridurranno le polveri prodotte durante l'esecuzione dei lavori, si effettuerà repentinamente lo stoccaggio dei materiali, e dopo la chiusura del cantiere si effettuerà il recupero naturalistico del sito. Con "apertura del cantiere" si intendono tutte quelle operazioni che rendono operativo il cantiere.

## **Elenco lavorazioni**

- Allestimento di cantiere;
- Realizzazione cavidotti interrati;
- Realizzazione recinzione perimetrale;
- Montaggio delle strutture di supporto dei moduli;
- Posa in opera dei prefabbricati di cabina;
- Allestimento cabine;
- Fornitura in opera sistema di videosorveglianza;
- Installazione dei moduli fotovoltaici;
- Installazione dei quadri di campo e dei cavi elettrici
- Verifiche impianto;
- Collaudo

**L'ubicazione degli accessi** al cantiere è stata scelta in corrispondenza della viabilità esterna per consentire l'utilizzo, come già detto, della viabilità esistente e per evitare la realizzazione di apposite piste con conseguente sollevamento di polveri da parte dei mezzi di trasporto. La recinzione è necessaria non solo per impedire l'accesso a persone non autorizzate al fine di proteggere i terzi ed i beni presenti in cantiere; alla base della recinzione sarà inoltre previsto un passaggio naturale che consentirà alla piccola fauna locale di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera. Entrando nel merito della fase di realizzazione dell'impianto le principali componenti interessate sono la flora, rumore e vibrazioni, atmosfera ed ecosistemi, in quanto potrebbero essere "disturbati" dalle attività di costruzione (rumori, polveri, traffico di cantiere, etc).

**La strada interna** costituisce il sistema di viabilità che dà accesso alle zone nelle quali saranno installati i pannelli per le attività di ispezione e manutenzione durante l'esercizio dell'impianto.

Le pavimentazioni, al fine di stabilizzare il terreno e i percorsi stessi, saranno realizzati in multistrato di inerti di piccola e media dimensione, mista a terreno compattato.

Per la formazione dell'ossatura di sottofondo di massicciate, dello spessore di 15 cm dopo compattazione, da effettuare con battitore meccanico, si impiegheranno ghiaie e pietrischi costituiti da elementi omogenei provenienti dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, o calcari puri e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione e al gelo, mentre sulle superfici destinate al transito verrà steso uno strato di stabilizzato di cava tipo "A1-b" (D<30mm) UNI 10006, dello spessore di 10 cm dopo compattazione,

da effettuare con battitore meccanico o con rullo compressore, con  $M_d > 1000$  o pietrisco di frantoio 10120 UNI 2710.

Si esclude in ogni caso l'utilizzo di soluzioni bituminose per lo strato superficiale.

**Le opere civili** strettamente inerenti alla realizzazione della centrale fotovoltaica possono suddividersi come segue:

- Installazione delle strutture di supporto dei pannelli (non sempre necessarie) e fondazioni dei locali per le apparecchiature elettriche;
- Viabilità interna;
- Opere di regimentazione delle acque meteoriche;

A seconda dei risultati delle indagini geotecniche, atte a valutare la consistenza stratigrafica del terreno, si potrà presentare l'esigenza di realizzare, per le strutture di supporto dei pannelli e per il locale destinato alle apparecchiature elettriche, delle fondazioni che potranno essere a plinto diretto o su pali. Per la loro realizzazione si utilizzerà calcestruzzo  $R_{ck} > 250 \text{ Kg/cm}^2$  ed armature costituite da barre ad aderenza migliorata del tipo Fe B44K.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione saranno eseguite con i metodi e i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni che la struttura trasmette al terreno. Le massime sollecitazioni sul terreno saranno calcolate con riferimento ai valori nominali delle azioni.

Il piano di posa delle fondazioni sarà ad una profondità tale da non ricadere in zona ove risultino apprezzabili le variazioni stagionali del contenuto d'acqua.

In funzione delle caratteristiche delle analisi stratigrafiche puntuali, che verranno successivamente condotte, potrebbero essere utilizzate le seguenti tipologie:

- Zavorre rimovibili, qualora possa bastare una soluzione di superficie;
- Pali infissi battuti;
- Viti Krinner;
- Screw pole;
- Pali a vite giuntabili;
- Leganti idraulici, qualora fosse strettamente necessario.

Per quanto riguarda le soluzioni con palificazione l'intervento necessario sarà del tutto reversibile e così sarà nell'inserimento di pali in acciaio per il sostegno delle strutture dei moduli fotovoltaici.

Per il **posizionamento delle cabine** si prevede solamente uno scavo di sbancamento necessario alla realizzazione delle fondazioni che saranno costituite da un piccolo basamento previa posa di un magrone in cls

leggero per la posa della stessa. Si prevedono scavi a sezione ristretta necessari per la posa dei cavi (trincee) che avranno una larghezza e profondità variabile in relazione al numero di cavi che dovranno essere posati.

Tutte le opere saranno realizzate in accordo alle prescrizioni contenute nella Legge n. 1086 del 5/11/1971 e susseguenti D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

L'esecuzione delle opere in c.a. normale avviene secondo le norme contenute nella Legge 05/11/1971 n. 1086 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP. e nella Legge 02/11/1964 n. 64 e successivi D.M. emanati dal Ministero dei LL.PP.

**La posa dei cavi** potrà avvenire in corrugati e dovranno essere previsti dei pozzetti di ispezione di dimensioni idonee da permettere la posa e la manutenzione delle linee elettriche.

Per i cavidotti e per tutte le altre opere elettromeccaniche, l'esecuzione delle forniture e dei montaggi sarà conforme a tutte le regole dell'arte e in accordo con le norme e prescrizioni di:

C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);

I.E.C. (International Electrotechnical Commission).

#### **4.1            *Oggetto dei lavori e criteri di esecuzione***

Le opere da realizzare consistono essenzialmente nelle seguenti fasi:

- Adattamento della viabilità esistente e delle eventuali opere d'arte in essa presenti qualora la stessa non sia idonea al passaggio degli automezzi per il trasporto al sito dei componenti e delle attrezzature;
- Formazione delle superfici per l'alloggiamento dei pannelli;
- Realizzazione dei cavidotti interrati interni all'impianto.
- Realizzazione delle fondazioni in calcestruzzo armato delle cabine;
- Realizzazione di opere minori di regimazione idraulica superficiale quali canalette in terra, cunette, , ecc.;
- Realizzazione di opere varie di sistemazione ambientale;

#### **4.2            *Accessi ed impianti di cantiere***

Per il raggiungimento delle aree di cantiere, in mancanza della viabilità già predisposta, si provvederà alla realizzazione di una pista di transito della larghezza di circa 4,00 m.



Per gli impianti di cantiere saranno adottate le soluzioni tecnico logistiche più appropriate e congruenti con la sicurezza sul lavoro e le scelte di progetto dell'insediamento e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti.

Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisorie (quali ad esempio protezioni, ponteggi, slarghi, adattamenti, piste, puntellature, opere di sostegno, etc.); resta inteso che qualsiasi opera provvisoria che modifichi anche solo in parte la situazione esistente in loco all'inizio dei lavori, deve essere preventivamente autorizzata dal Committente, ed ove occorra dall'Amministrazione, qualora le opere incidano sui dati posti alla base delle relative autorizzazioni.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere, si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla Normativa nazionale, regionale e da eventuali Regolamenti Comunali in materia sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

#### **4.3            *Tempistica di realizzazione***

Prima dell'inizio sarà predisposto un dettagliato programma cronologico dello svolgimento dei medesimi, ovviamente compreso entro i termini contrattuali e coerente con le priorità indicate dalla D.L.

Prima di iniziare qualsiasi fase di lavoro, si deve chiedere ed ottenere esplicito benestare dalla D.L. e si deve impegnare ad eseguire i lavori entro le aree autorizzate, divenendo economicamente e penalmente responsabile dei danni eventualmente arrecati a colture e cose nei terreni limitrofi oltre le aree.

#### **4.4            *Predisposizione delle aree di lavoro***

Prima dell'inizio lavori, si dovrà procedere all'individuazione delle aree interessate dalle opere e più precisamente:

- le aree interessate dalla nuova viabilità di accesso al sito;
- le aree interessate dalla localizzazione dei pannelli;

Dovrà pertanto procedere alla sistemazione, tramite picchetti, dei punti di tracciamento delle opere sopraccitate od alla integrazione di quelli esistenti; dovrà inoltre indicare i limiti degli scavi, degli eventuali rilevati e l'ingombro delle aree occupate durante la realizzazione delle opere.

Procederà quindi all'apertura della pista di accesso ed alla predisposizione delle aree alle successive lavorazioni mediante: ripulitura dei terreni; allontanamento di eventuali massi erratici;

#### 4.5 *Scavi*

E' prevista l'esecuzione, sia pure limitata alle opere assolutamente indispensabili per la sicurezza dell'impianto, di scavi di vario genere e dimensione; i materiali provenienti dallo scavo, ove non siano riutilizzabili perché ritenuti non adatti per il rinterro, dovranno essere portati a discarica.

In ogni caso i materiali dovranno essere depositati a sufficiente distanza dallo scavo e non dovranno risultare di danno ai lavori, alle proprietà pubbliche o private ed al libero deflusso delle acque scorrenti sulla superficie.

Nei casi in cui lo scavo interessi sedi stradali, occorre garantire la viabilità provvisoria, pedonale e carrabile mediante idonee passerelle metalliche che dovranno essere rimosse solo a rinterro avvenuto.

Sono inoltre da considerarsi "di sbancamento" gli scavi da effettuare per l'apertura di nuove sedi stradali, per l'allargamento e la riprofilatura, ove necessario al transito degli automezzi per il trasporto al sito delle attrezzature, della carreggiata della strada esistente e per la formazione di cassonetti stradali.

Sarà previsto, non appena le circostanze lo richiedano, ogni provvedimento atto a prevenire frane, scoscendimenti o smottamenti, restando responsabile degli eventuali danni ed essendo tenuto a provvedere, a proprie spese, alla rimozione dei terreni franati.

Si provvederà, inoltre, affinché le acque scorrenti sulla superficie dei terreni siano deviate in modo che non possano riversarsi nello scavo.

Si rimanda per ulteriori approfondimenti alla *Piano preliminare terre e rocce da scavo (Elaborato B7)*.

#### 4.6 *Rischio contaminazione suolo e sottosuolo*

**L'impianto non prevede rilascio di inquinanti liquidi o solidi** per cui non c'è nessuna interferenza con le attività biologiche del terreno né rischio di inquinamento del suolo o delle falde acquifere.

La realizzazione dell'impianto non comporterà incrementi negli impatti significativi sulla matrice suolo per via del fatto che la realizzazione di scavi è prevista in misura assai modesta così da non influire sull'attuale orografia dell'area;

Il terreno, inteso come risultato dell'interazione tra il suolo e gli esseri viventi in esso ospitati non avrà modificazioni negative.

Durante la fase di cantiere il fattore suolo sarà interessato dal passaggio dei mezzi, dalla realizzazione della viabilità, degli scavi dove alloggeranno le componenti relative l'impianto e dalla posa delle cabine, delle strutture fisse porta moduli e della recinzione perimetrale.

Si prevedono misure atte a prevenire eventuali contaminazioni accidentali dell'ambiente e pericoli alla salute dei lavoratori durante il rifornimento di gasolio o olio motore ai mezzi utilizzati durante il cantiere. Relativamente al gasolio i pericoli identificati possono essere:

- **pericoli fisico-chimici:** liquido e vapori infiammabili;
- **pericoli per la salute:** la miscela ha effetti irritanti per la pelle, ha proprietà nocive per inalazione. A causa della bassa viscosità il prodotto può essere aspirato nei polmoni o in maniera diretta in seguito ad ingestione oppure successivamente in caso di vomito spontaneo o provocato, in tale evenienza può insorgere polmonite chimica. Può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta. Sospettato di provocare il cancro;
- **pericoli per l'ambiente:** la miscela ha effetti tossici per gli organismi acquatici con effetti a lungo termine per l'ambiente acquatico”.

Come protocollo per il rabbocco si prevede l'individuazione di una zona idonea da isolare, proteggere e dunque utile alla prevenzione di un eventuale rilascio. Nel caso in cui si verifichi accidentalmente tale situazione si prevederà un protocollo standard

- Se le condizioni di sicurezza lo consentono, arrestare o contenere la perdita alla fonte;
- Evitare il contatto diretto con il materiale rilasciato;
- Rimanere sopravvento;
- Rimozione e opportuno smaltimento del terreno contaminato.

In caso di sversamenti di grande entità:

- Avvertire i residenti delle zone sottovento;
- Allontanare il personale non coinvolto dall'area dello sversamento;
- Avvertire le squadre di emergenza. Salvo in caso di versamenti di piccola entità, la fattibilità degli interventi deve sempre essere valutata e approvata, se possibile, da personale qualificato e competente incaricato di gestire l'emergenza;
- Eliminare tutte le fonti di accensione se le condizioni di sicurezza lo consentono (es.: elettricità, scintille, fuochi, fiaccole);
- Se richiesto, comunicare l'evento alle autorità preposte conformemente alla legislazione applicabile.

I dispositivi di protezione previsti e il protocollo di contenimento precedentemente descritto sono previsti e in accordo con le norme in materia vigenti, quali D.Lgs. 81/08, in particolare per quanto riguarda la parte relativa alla valutazione dei rischi, alla prevenzione e alla protezione contro le esplosioni (art. 289-291) e il regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi adottato con il DPR n.151 dell'1 Agosto 2011.

Specifichiamo che al fine di prevenire contaminazioni del suolo e del sottosuolo, non si prevede l'utilizzo di alcun diserbante o altro prodotto chimico. Si prevede, infatti, la sfalcatura a mano o tramite l'ausilio di mezzi meccanici per permettere la sistemazione dell'area ai fini del cantiere e delle opere da realizzare.

Come per il rabbocco, sarà individuata un'area per il lavaggio dei mezzi di cantiere senza l'ausilio di prodotti chimici non biodegradabili per evitare il rilascio di sostanze sul suolo.

Pertanto gli effetti cumulativi generati con l'attuale attività di produzione e vettoriamento dell'energia possono essere classificati come "non rilevanti".

#### **4.7 Rilevati, rinterri, bonifiche**

L'esecuzione dei corpi di rilevato per le strade deve avvenire coerentemente ai disegni ed alle prescrizioni di progetto, nonché alle disposizioni impartite in loco dalla D.L.

L'esecuzione dei rilevati può iniziare solo quando i piani di posa risulteranno costipati con uso di rullo compressore adatto alle caratteristiche del terreno; nell'esecuzione dei rilevati, il materiale deve consentire il deflusso delle acque meteoriche verso le zone di compluvio.

Gli spazi residui degli scavi di fondazione che non saranno occupati da strutture o rinfianchi di sorta dovranno, ad opera ultimata, essere ritombati utilizzando i materiali provenienti dagli scavi stessi sino alla quota prevista dagli elaborati di progetto.

Il materiale per i rinterri dovrà essere steso a strati orizzontali di spessore non superiore a 25 cm di altezza e compattato. L'ultimo strato costipato dovrà consentire il deflusso delle acque meteoriche verso la zona di compluvio tramite profilatura, secondo quote e pendenze longitudinali e trasversali previste in progetto; si dovrà evitare la formazione di contropendenze, di sacche e di ristagni.

#### **4.8 Formazione di ripristino delle pavimentazioni preesistenti**

##### ***Ossatura di sottofondo***

Per la formazione dell'ossatura di sottofondo di massicciate, dello spessore di 15 cm dopo compattazione, da effettuare con battitore meccanico o con rullo compressore, si impiegheranno ghiaie e pietrischi costituiti da elementi omogenei provenienti dalla frantumazione di rocce durissime, preferibilmente silicee, o calcari puri e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione e al gelo.

##### ***Strato superficiale***

Sulle superfici dell'ossatura di sottofondo destinate al transito verrà steso uno strato di stabilizzato di cava tipo "A1-b" (D<30mm) UNI 10006, dello spessore di 10 cm dopo compattazione, da effettuare con battitore

meccanico o con rullo compressore, con  $M_d > 1000$  o, se richiesto dalla D.L., pietrisco di frantoio 10120 UNI 2710.

### ***Rimessa in pristino dei terreni***

I terreni interessati dall'occupazione temporanea dei mezzi d'opera o dal deposito provvisorio dei materiali di risulta o di quelli necessari alle varie lavorazioni, dovranno essere rimessi in pristino e ove possibile prevedere interventi di ingegneria naturalistica in modo da ottenere un livello di naturalità superiore a quella preesistente.

Quando trattasi di terreno agricolo, il terreno dovrà essere dissodato e rilavorato effettuando la lavorazione esistente al momento dell'apertura della pista.

Quando trattasi di incolto agricolo il terreno dovrà essere dissodato e regolarizzato.

In tutti i casi si dovrà:

- provvedere al ripristino del regolare deflusso delle acque di pioggia attraverso la rete idraulica costituita dalle fosse campestri, provvedendo a ripulirle ed a ripristinarne la sezione originaria;
- eliminare ogni residuo di lavorazione o di materiali;
- dare al terreno la pendenza originaria al fine di evitare ristagni.

### **4.9                    *Terreno di scavo e riempimento***

Come previsto dalla classificazione del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 all'art. 186 le terre e le rocce provenienti dalle attività di scavo per lo scavo a sezione obbligata per la realizzazione delle fondazioni delle cabine e per la posa dei cavidotti possono e saranno destinate all'effettivo utilizzo per rinterrati, riempimenti all'interno dell'area di cantiere.

La cubatura di terre e rocce da scavo sarà inferiore a  $6.000 \text{ m}^3$ , la maggior parte della terra sarà utilizzata per il reinterro dei cavidotti. Non ci sarà quantità di materiale in esubero da depositare in discarica.

### **4.10                    *Tubazioni per cavi elettrici***

I cavi elettrici potranno essere appositamente situati in alloggi creati attraverso la canalizzazione nei terreni naturali oppure mediante la realizzazione di manufatti in calcestruzzo.

Saranno impiegati tubi spiralati in PE o PVC con interno liscio; dovranno essere dotati di apposita certificazione sia sul tipo di materiale che sui metodi di impiego.

Durante la posa in opera dei suddetti tubi, i raggi di curvatura dovranno rispettare le prescrizioni del costruttore e le modalità di posa dei cavi da contenere; detti raggi di curvatura, non dovranno comunque essere

inferiori a 5 volte il diametro della tubazione stessa; per la loro giunzione, dovranno essere utilizzati esclusivamente i giunti previsti dalla ditta produttrice.

#### **4.11            *Pozzetti***

Si avrà cura di realizzare, ove indicato e secondo le modalità illustrate negli elaborati di progetto o indicate dalla D.L., pozzetti in calcestruzzo, sia da gettare in opera che di tipo prefabbricato, da utilizzare per canalizzazioni elettriche, per ispezioni di dispersori di terra, etc., secondo i disegni di progetto o le disposizioni impartite in loco dalla D.L. La loro profondità sarà legata a quella delle canalizzazioni elettriche.

#### **4.12            *Cordoli e zanelle***

Ove previsto nei disegni di progetto o qualora richiesto dalla D.L., dovranno essere forniti e posti in opera cordoli e/o zanelle alla francese in elementi prefabbricati di calcestruzzo vibrocompresso. I cordoli dovranno avere dimensioni di 15x25 cm, e dovranno essere posti in opera in elementi da un metro di lunghezza per i tratti rettilinei, ed in segmenti di minor lunghezza per la formazione di curve; dovranno essere allettati su letto di calcestruzzo Classe 200 e stuccati con malta cementizia; tali cordoli dovranno sporgere fuori dal piano stradale finito di 5÷10 cm circa. Le zanelle alla francese, a semplice o a doppia pendenza, potranno avere larghezza da cm 25 a cm 50 secondo necessità; lo spessore minimo dovrà comunque non essere inferiore a 6 cm e la lunghezza per tratte rettilinee dovrà essere di un metro; anche le zanelle dovranno essere poste in opera allettate su calcestruzzo Classe 200 e dovranno essere perfettamente stuccate nei giunti perimetrali con malta cementizia onde evitare infiltrazioni d'acqua; ove necessario dovranno essere posizionate con pendenza verso i pozzetti di raccolta acque.

#### **4.13            *Regimazione acque di superficie***

Ove previsto saranno realizzate opere di regimazione e canalizzazione delle acque di superficie, atte a prevenire i danni provocati dal ruscellamento delle acque piovane ed a canalizzare le medesime verso i compluvi naturali. Tali opere potranno essere: canalette realizzate in terra, canalette in calcestruzzo vibrato prefabbricato, canali semicircolari costituiti da elementi prefabbricati in calcestruzzo vibrato.

Al fine di minimizzare l'impatto ambientale, ove possibile saranno da preferire opere di ingegneria naturalistica.

#### **4.14            *Sistemazioni a verde***

Al fine di proteggere le superfici nude di terreno ottenute con l'esecuzione degli scavi e per il recupero ambientale dell'area, si darà luogo ad una azione di ripristino e consolidamento del manto vegetativo, coerentemente agli indirizzi urbanistici e paesaggistici.

Tutti i lavori saranno eseguiti in perfetta regola d'arte e secondo i dettami ultimi della tecnica moderna. Le opere devono corrispondere perfettamente a tutte le condizioni stabilite nelle presenti prescrizioni tecniche ed al progetto esecutivo generale dell'area.

#### **4.15            *Lavorazione del suolo***

Su indicazione della D.L., si dovrà procedere alla lavorazione del terreno fino alla profondità necessaria, eseguita a mano o con l'impiego di mezzi meccanici ed attrezzi specifici, a seconda della lavorazione prevista dagli elaborati di progetto. Le lavorazioni saranno eseguite nei periodi idonei, con il terreno in tempera, evitando di danneggiare la struttura e di formare suole di lavorazione. Nel corso di questa lavorazione, si dovrà rimuovere tutti i sassi, le pietre e gli eventuali ostacoli sotterranei che potrebbero impedire la corretta esecuzione dei lavori. Nel caso vi fossero ostacoli naturali di rilevanti dimensioni difficili da rimuovere, oppure manufatti sotterranei di qualsiasi natura di cui si ignorava l'esistenza (es. cavi, fognature, tubazioni, ecc.), si dovrà interrompere i lavori e chiedere istruzioni specifiche alla D.L.

#### **4.16            *Formazione del tappeto erboso***

Avverrà su terreno preparato come descritto precedentemente. Prima di procedere alla semina si dovrà dare tempestiva comunicazione alla D.L. La semina dovrà essere eseguita a spaglio da personale specializzato, con l'ausilio di mezzi meccanici, avendo cura di distribuire uniformemente il seme sulla superficie nella quantità di 25 gr/mq. Dopo la semina dovrà essere eseguita una rullatura con un rullo di peso non superiore a kg 150. Infine dovrà essere eseguita una omogenea e leggera irrigazione, avendo cura di non creare buche o discontinuità.

#### **4.17            *Sicurezza del lavoro***

Vengono recepite tutte le prescrizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e successive modifiche e/o integrazioni con particolare riferimento a quanto disposto dal D.Lgs 3 agosto 2009 n.106 in materia di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

Verrà redatto un Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Il Piano contiene di norma le individuazioni, le analisi e la valutazione dei rischi e le conseguenti procedure esecutive, gli apprestamenti e le attrezzature atte a garantire, per tutta la durata dei lavori, il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori.

L'obiettivo del Piano consiste pertanto nella applicazione delle misure di prevenzione dei rischi risultanti dalla presenza simultanea di varie imprese e di lavoratori autonomi e nella gestione dell'utilizzo di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.



## CAPITOLO 5

### 5. SINTESI DELLE ANALISI E VALUTAZIONI

Nella tabella seguente sono sintetizzate le principali interazioni con l'ambiente potenzialmente generate nella fase di cantiere e nella fase di esercizio, e vengono individuate le componenti ambientali interessate la cui analisi viene approfondita nel Quadro di Riferimento Ambientale del presente SIA.

<u>PARAMETRO DI INTERAZIONE</u>		<u>TIPO DI INTERAZIONE E COMPONENTI/FATTORI AMBIENTALI POTENZIALMENTE INTERESSATI</u>	<u>FASE</u>
<b>Emissioni in atmosfera</b>	Emissione di gas di scarico dei mezzi di cantiere e sollevamento polveri da aree di cantiere.	Diretta: Atmosfera Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere / Dismissione
	Mancate emissioni di inquinanti (CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> ) e risparmio di combustibil		Esercizio
<b>Scarichi idrici</b>	Impiego di bagni chimici, nessuna produzione di scarichi idrici	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere / Dismissione
	Scarico acque meteoriche		Esercizio
<b>Produzione rifiuti</b>	Rifiuti da attività di scavo e altre tipologie di rifiuti da cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico - infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Cantiere / Dismissione
	Rifiuti da attività di manutenzione e gestione dell'impianto fotovoltaico	Indiretta: Suolo e sottosuolo Diretta: Assetto antropico - infrastrutture (movimentazione rifiuti prodotti)	Esercizio
<b>Emissioni sonore</b>	Emissione di rumore connesso con l'utilizzo dei macchinari nelle diverse fasi di realizzazione	Diretta: Ambiente fisico Diretta: Fauna Indiretta: Assetto antropico- salute pubblica	Cantiere / Dismissione
	Emissioni di rumore apparecchiature		Esercizio

	elettriche		
<b>Emissioni di radiazioni non ionizzanti</b>	Presenza di sorgenti di CEM (cavidotti,	Diretta: Ambiente fisico Indiretta: Assetto antropico - salute pubblica	Esercizio
<b>Uso di risorse</b>	Prelievi idrici per usi civili, attività di cantiere	Diretta: Ambiente idrico	Cantiere / Dismissione
	Uso di energia elettrica, combustibili	Diretta: Ambiente fisico	Cantiere / Dismissione
	Consumi di sostanze per attività di cantiere	Indiretta: assetto antropico- aspetti socio economici	Cantiere / Dismissione
	Consumi di sostanze per attività di manutenzione e gestione impianto	Indiretta: assetto antropico- aspetti socio economici	Esercizio
	Occupazione temporanea di suolo con aree di cantiere	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Cantiere / Dismissione
	Occupazione di suolo e sottosuolo moduli fotovoltaici, viabilità di servizio	Diretta: Suolo e sottosuolo, Flora Indiretta: Fauna, ecosistemi	Esercizio
<b>Effetti sul contesto socio economico</b>	Addetti impiegati nelle attività di cantiere	Diretta: assetto antropico - aspetti socio economici	Cantiere / Dismissione
	Sviluppo delle energie rinnovabili Addetti attività di gestione e manutenzione impianto	Diretta: assetto antropico- aspetti socio economici/salute pubblica	Esercizio
<b>Impatto visivo</b>	Volumetrie e ingombro delle strutture di cantiere	Diretta: Paesaggio	Cantiere / Dismissione
	Inserimento strutture di progetto	Diretta: Paesaggio	Esercizio