



NOVEMBRE 2023

SOLAR CAPITAL 5 S.r.l.
IMPIANTO AGRIVOLTAICO COLLEGATO ALLA RTN
POTENZA NOMINALE 44 MW

COMUNE DI TORREMAGGIORE (FG)

Montagna

PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO
AGRIVOLTAICO

Prime indicazioni per sicurezza

Progettisti (o coordinamento)

Ing. Laura Maria Conti n. ordine Ing. Pavia 1726

Codice elaborato

2748_5572_TM_VIA_R14_Rev0_Prime indicazioni per sicurezza

Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2748_5572_TM_VIA_R14_Rev0_Prime indicazioni per sicurezza	11/2023	Prima emissione	VF	CP	L.Conti

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Laura Maria Conti	Direzione Tecnica	Ordine Ing. Pavia 1726
Daniele Crespi	Project Manager e Coordinamento SIA	
Corrado Pluchino	Project Manager	Ord. Ing. Milano A27174
Riccardo Festante	Progettazione Elettrica, Rumore e Comunicazioni	Tecnico acustico/ambientale n. 71
Giulia Peirano	Architetto	Ordine Arch. Milano n. 20208
Marco Corrù	Architetto	
Fabio Lassini	Ingegnere Idraulico	Ordine Ing. Milano A29719
Mauro Aires	Ingegnere strutturista	Ordine Ing. Torino 9583J
Elena Comi	Biologo	
Sergio Alifano	Architetto	
Paola Scaccabarozzi	Ingegnere Idraulico	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Luca Morelli	Ingegnere Ambientale	
Matteo Cuda	Naturista	
Graziella Cusmano	Architetto	
Raffaella Bertolini	Esperto Ambientale	
Matthew Piscedda	Perito Elettrotecnico	



Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Vincenzo Ferrante	Ingegnere strutturista	Ordine Ingegneri Siracusa n.2216
Michele Pecorelli (Studio Geodue)	Geologo - Indagini Geotecniche Geodue	Ordine Geologi Puglia n. 327
Nazzario D'Errico	Agronomo	Ordine Agronomi di Foggia n. 382
Felice Stoico	Archeologo	
Marianna Denora	Architetto - Acustica	Ordine Architetti Bari, Sez. A n. 2521

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com





INDICE

1. PREMESSA.....	5
1.1 DATI GENERALI DI PROGETTO	6
2. DESCRIZIONE AREA DI CANTIERE	7
2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO	7
2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE IMPIANTO	8
2.3 STATO DI FATTO.....	10
3. STATO DI PROGETTO	12
3.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE	12
3.2 DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE	12
3.3 LAYOUT D'IMPIANTO	12
4. DESCRIZIONE AREE CIRCOSTANTI, VIABILITÀ DI ACCESSO AL CANTIERE ED INTERFERENZE ESISTENTI	17
5. DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CANTIERE	18
5.1 ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE	18
5.2 FASE 2: ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE.....	19
5.3 FASE 3: REALIZZAZIONE CAMPI FOTOVOLTAICI.....	20
5.3.1 Emissione di polvere.....	20
5.3.2 Rischio incendio/esplosione	21
5.3.3 Emissione rumore	21
5.4 FASE 4: REALIZZAZIONE OPERE DI CONNESSIONE	22
5.5 FASE 5: RIMOZIONE AREA DI CANTIERE	23
6. ASPETTI PARTICOLARI PER LA REDAZIONE DEL PSC GIA' INDIVIDUATI	24
6.1 ACCESSO E COMPOSIZIONE AREA DI CANTIERE	24
6.2 FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	25
6.2.1 Condizioni climatiche.....	25
7. VALUTAZIONE PRELIMINARE PER LA STIMA DEI COSTI.....	26



1. PREMESSA

Il progetto in questione prevede la realizzazione, attraverso la società di scopo Solar Capital 5 S.r.l., di un impianto solare fotovoltaico in alcuni terreni a Sud-Ovest del comune di Foggia, nel territorio comunale di Torremaggiore di potenza pari a 44 MW su un'area catastale di circa 84,49 ettari complessivi di cui circa 60,39 ettari recintati.

Solar Capital 5 S.r.l. è una società italiana con sede legale in Italia nella città di Torremaggiore (FG). Le attività principali del gruppo sono lo sviluppo, la progettazione e la realizzazione di impianti di medie e grandi dimensioni per la produzione di energia da fonti rinnovabili.

Il progetto in esame è in linea con quanto previsto dal: "Pacchetto per l'energia pulita (Clean Energy Package)" presentato dalla Commissione europea nel novembre 2016 contenente gli obiettivi al 2030 in materia di emissioni di gas serra, fonti rinnovabili ed efficienza energetica e da quanto previsto dal Decreto 10 novembre 2017 di approvazione della Strategia energetica nazionale emanato dal Ministro dello sviluppo economico, di concerto con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare.

L'opera ha dei contenuti economico-sociali importanti e tutti i potenziali impatti sono stati mitigati. Il progetto sarà eseguito in regime "agrivoltaico" che produce energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato con l'attività agricola, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

La tecnologia impiantistica prevede l'installazione di moduli fotovoltaici bifacciali che saranno installati su strutture mobili (tracker) di tipo monoassiale mediante palo infisso nel terreno.

Le strutture saranno posizionate in maniera da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno; pertanto, saranno poste ad una distanza tra loro di 9,50 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento. Saranno utilizzate due tipologie di strutture, una da 52 moduli (Tipo 1) e l'altra da 26 moduli (Tipo 2).

I terreni non occupati dalle strutture dell'impianto continueranno ad essere adibiti ad uso agricolo ed è prevista una piantumazione e coltivazione di ulivi.

Il progetto rispetta i requisiti riportati all'interno delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" in quanto la superficie minima per l'attività agricola è pari al 72,70% mentre la LAOR (percentuale di superficie ricoperta dai moduli) è pari al 38,77%.

Infine, l'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380".

Il presente documento costituisce le Prime indicazioni per la sicurezza del Progetto Definitivo redatto, insieme con i suoi allegati, nel rispetto delle Linee Guida "Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili" approvate con DGR 28 dicembre 2010, n. 3029.

1.1 DATI GENERALI DI PROGETTO

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto di progetto.

Tabella 1.1: Dati di progetto

ITEM	DESCRIZIONE
Richiedente	SOLAR CAPITAL 5 S.R.L.
Luogo di installazione:	TORREMAGGIORE (FG)
Denominazione impianto:	DEMEO
Potenza di picco (MW _p):	44 MWp
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è piuttosto regolare.
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker fissate a terra su pali
Inclinazione piano dei moduli:	+55° - 55°
Azimut di installazione:	0°
Cabine di Campo:	n. 13 cabine distribuite in campo
Cabine di smistamento:	n. 2 cabine interne ai campi FV
Rete di collegamento:	36 kV
Coordinate impianto: (sezione grande)	Latitudine 41.703352°N; Longitudine 15.196691°E

2. DESCRIZIONE AREA DI CANTIERE

2.1 LOCALIZZAZIONE IMPIANTO

Il progetto in esame è ubicato in alcuni terreni a Nord - Ovest del comune di Torremaggiore in Provincia di Foggia. L'intera superficie catastale dell'area oggetto di intervento è pari a circa 80 ettari di cui 60,39 ettari interessati dall'impianto. Il campo fotovoltaico in progetto è costituito da 5 sezioni S1 S2, S3, S4 e S5 localizzate a circa 8 km a nord -ovest del centro abitato di Torremaggiore, a circa 7 km a sud -ovest del centro abitato di San Paolo di Civitate:

- Area S1: sito a est della SP9 di estensione catastale pari a circa 17.59 ha (12,82 ha cintati);
- Area S2: sito a est della SP9 adiacente alla S1 di estensione catastale pari a circa 25.03 ha (14,37 ha cintati);
- Area S3: sito a est della SP9 a sud dell'area S2 di estensione catastale pari a circa 9.74 ha (2,51 ha cintati)
- Area S4: sito a est della SP9 a sud dell'area S3 di estensione catastale pari a circa 6.71 ha (2,72 ha cintati);
- Area S5: sito a nord della strada SP11 di estensione catastale pari a circa 30,23 ha (27,96 ha cintati);



Figura 2.1: Localizzazione dell'area di intervento. In rosso il perimetro delle aree di progetto.

L'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380".



L'area deputata all'installazione dell'impianto fotovoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo presentando una buona esposizione ed essendo facilmente raggiungibile ed accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti.

Attraverso la valutazione delle ombre si è cercato di minimizzare e, ove possibile, di eliminare l'effetto di ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico.

Si rimanda alla tavola "2748_5572_TM_T01_Rev0_Stato di Fatto" per la visione in dettaglio dello stato di fatto dell'area d'interesse dell'impianto.

2.2 INQUADRAMENTO CATASTALE IMPIANTO

L'impianto fotovoltaico in oggetto, con riferimento al Catasto Terreni del comune di Torremaggiore (FG), sarà installato nelle aree di cui ai Fogli e particelle indicate nella tabella seguente:

Tabella 2.1: Particelle catastali

AREE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
S1-S2-S3	Torremaggiore	9	171, 172
S5	Torremaggiore	16	2,39,75,78,123,124,125,145,195,196,197,198,220,221,261,265,266

Si riporta di seguito uno stralcio dell'inquadramento catastale Rif. "2748_5572_TM_VIA_R25_Rev0_Piano particellare".



Figura 2.2: Inquadramento catastale area S1-S2-S3

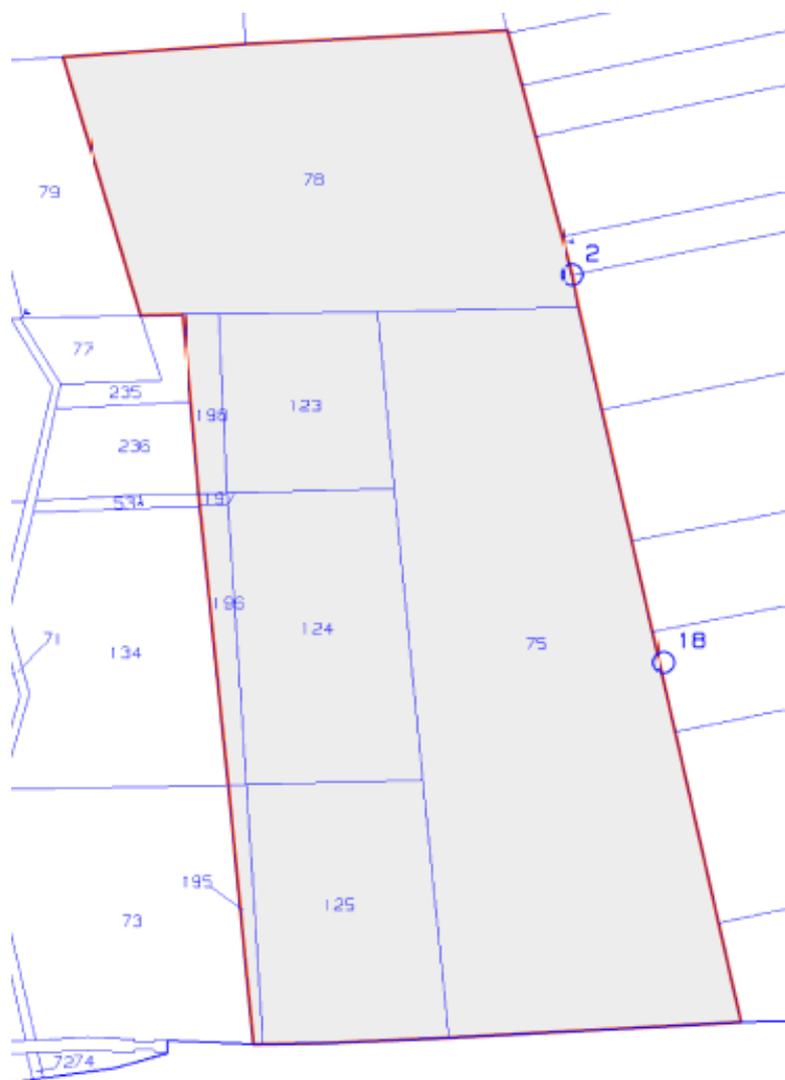


Figura 2.3: Inquadramento catastale area S5

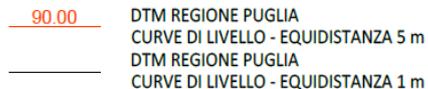
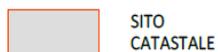
2.3 STATO DI FATTO

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto ha allo stato attuale un'alta vocazione agricola. L'area è pressoché pianeggiante, ed è caratterizzata dalla presenza di alcuni corsi d'acqua oltre che di aree sottoposte a tutela ambientale, inoltre nella zona vi è pure la presenza di elettrodotti aerei e condotte idriche consortili.





LEGENDA



FASCE DI RISPETTO



FASCE DI RISPETTO - RILIEVO TOPOGRAFICO



Figura 2.4 - Stato di fatto dell'area di progetto

3. STATO DI PROGETTO

3.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico in oggetto fanno riferimento sostanzialmente a:

- Rispetto del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) sulla base dell'ultimo aggiornamento della predisposizione del layout;
- Scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto fotovoltaico a terra tipo tracker con tecnologia moduli BI-facciali;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Oltre a queste assunzioni preliminari, si è proceduto tenendo conto di:

- Rispetto della legge e delle normative di buona tecnica vigenti;
- Soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- Conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- Ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- Impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- Riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

3.2 DISPONIBILITÀ DI CONNESSIONE

La proponente ha richiesto la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) di connessione a Terna S.p.A.; tale soluzione, emessa da Terna con codice pratica 202300367, è stata accettata dalla proponente e la connessione dell'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380".

3.3 LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida:

- Analisi vincolistica;
- Scelta della tipologia impiantistica;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

L'area dedicata all'installazione dei pannelli fotovoltaici è suddivisa in 5 sezioni denominate S1, S2, S3, S4, S5, i dettagli relativi alla potenza, al numero di strutture e ai moduli presenti in ciascuna sezione sono riportati in Tabella 3.1. Inoltre, il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche:

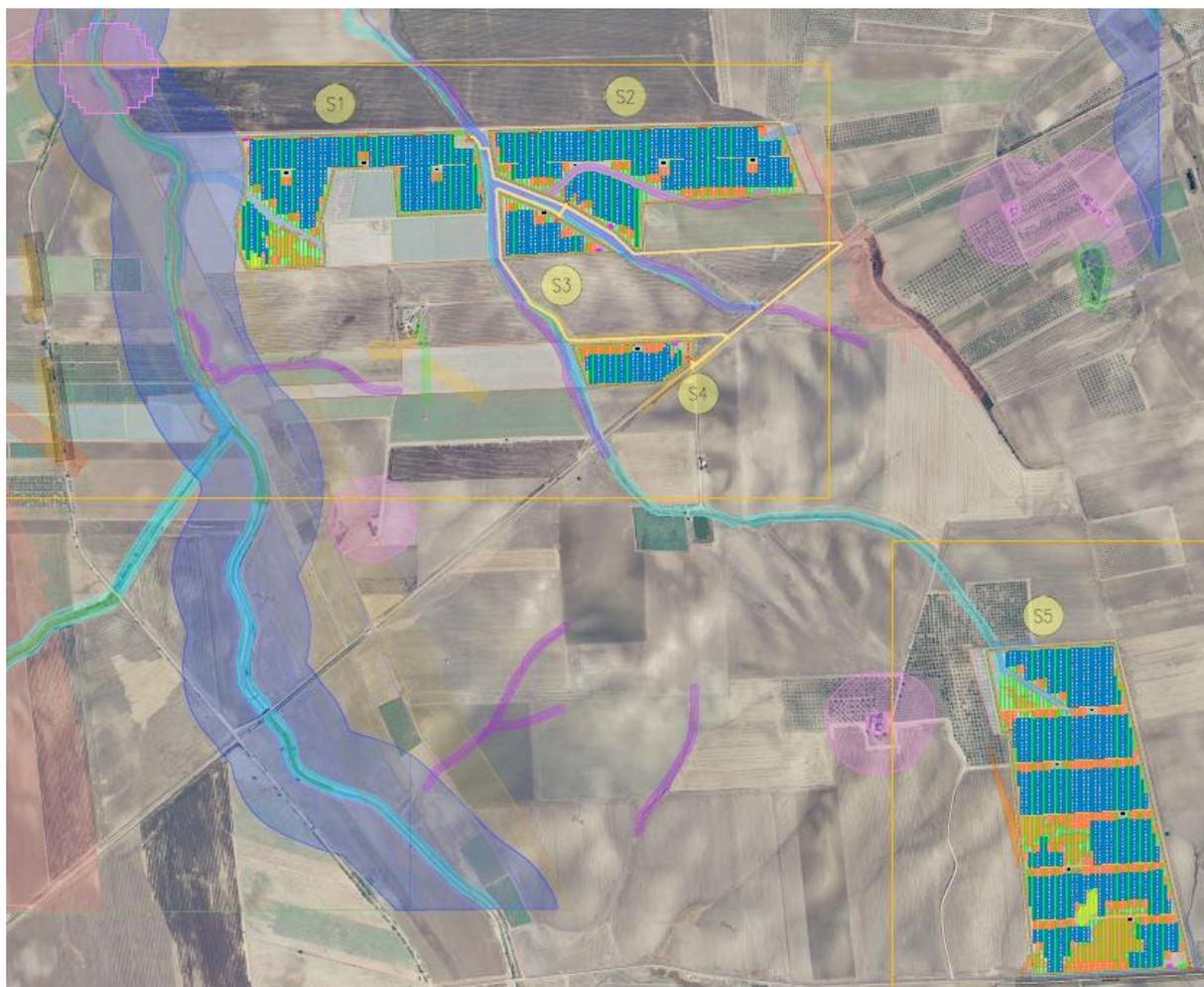
- Larghezza massima struttura tracker: 5,268 m;
- Altezza massima del palo: 2,689 m;

- Larghezza viabilità perimetrale 4,00 m e interna 3,00 m;
- Rispetto dei confini catastali di circa 5,00 m;
- Disposizione de moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in 2 file verticali.

Tabella 3.1: Dati di progetto.

IMPIANTO	STRUTTURA (PITCH: 9.5 M)	N MODULI X STRUTTURA	N STRUTTURE	N MODULI COMPLESSIVI	POTENZA MODULO (WP)	POTENZA COMPLESSIVA (MWP)
SEZIONE S1	TIPO 1: 2x13	26	34	884	690	0,61
	TIPO 2: 2x26	52	234	12168	690	8,40
TOT. SEZ S1						9,01
SEZIONE S2	TIPO 1: 2x13	26	59	1534	690	1,06
	TIPO 2: 2x26	52	271	14092	690	9,72
TOT. SEZ S2						10,78
SEZIONE S3	TIPO 1: 2x13	26	12	312	690	0,22
	TIPO 2: 2x26	52	41	2132	690	1,47
TOT. SEZ S3						1,69
SEZIONE S4	TIPO 1: 2x13	26	22	572	690	0,39
	TIPO 2: 2x26	52	46	2392	690	1,65
TOT. SEZ S4						2,05
SEZIONE S5	TIPO 1: 2x13	26	194	5044	690	3,48
	TIPO 2: 2x26	52	474	24648	690	17,01
TOT. SEZ S5						20,49
TOTALE			1387	63778		44,00

Di seguito la Figura 3.1, Figura 3.1, Figura 3.1, riportano uno stralcio della tavola di progetto "2748_5572_TM_T08_Rev0_Layout di progetto".



LEGENDA

 SITO CATASTALE

FASCE DI RISPETTO

	CORSI D'ACQUA - 150 M
	CORSI D'ACQUA - IGM
	PAI - MP
	CONI VISUALI - RAGGIO 4, 6, 10 KM
	BENI STORICO CULTURALI
	TRATTURI
	IBA
	BOSCHI
	SITI DI RILEVANZA NATURALISTICA
	FORMAZIONI ARBUSTIVE
	VINCOLO IDROGEOLOGICO
	VERSANTI

FASCE DI RISPETTO - RILIEVO TOPOGRAFICO

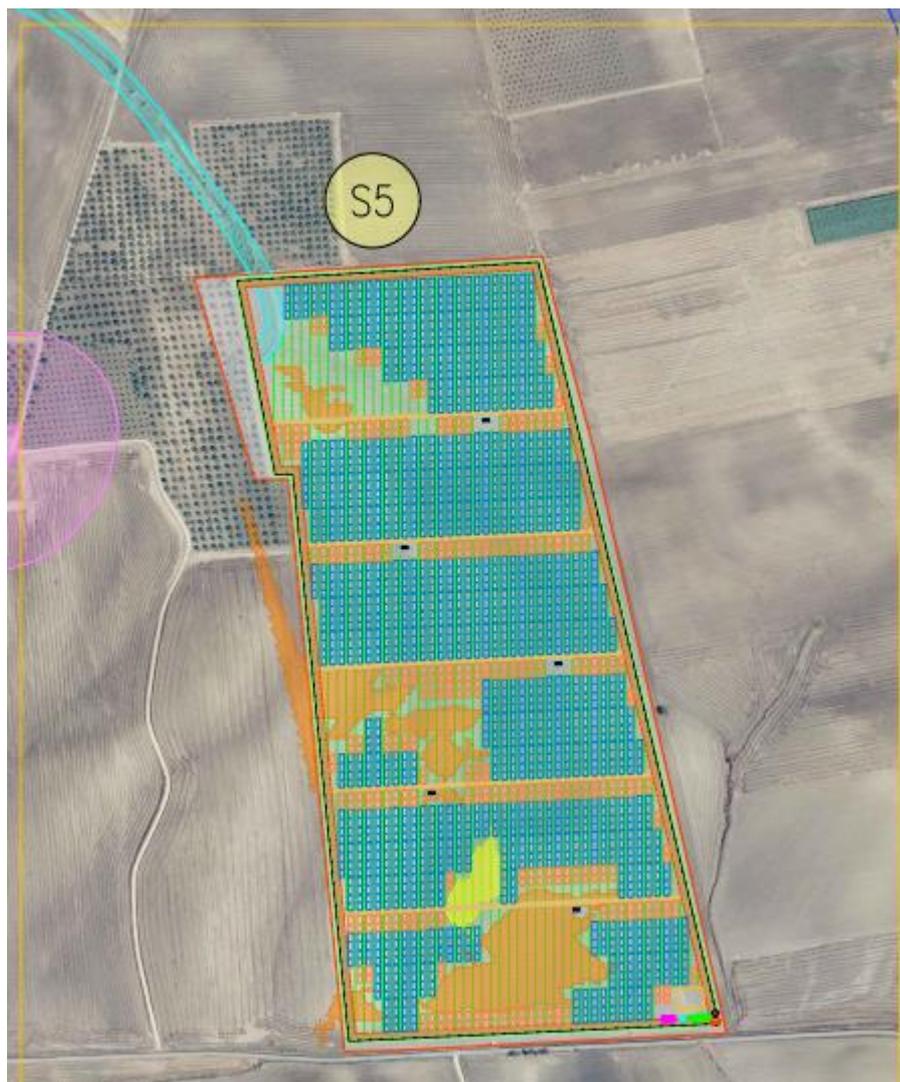
	RILIEVO TOPOGRAFICO - CORSO D'ACQUA
	LINEA ELETTRICA AEREA - AT
	LINEA ELETTRICA AEREA - MT
	LINEA ELETTRICA AEREA - BT
	RISPETTO STRADALE - STRADE PRINCIPALI
	RISPETTO STRADALE - STRADE SECONDARIE
	EDIFICI
	COLTURE
	RETE IRRIGUA CONSORTILE
	PENDENZA MAGGIORE 17% DIREZIONE NORD-SUD
	PENDENZA MAGGIORE 20% DIREZIONE EST-OVEST



Figura 3.1: Stralcio della tavola del layout di progetto, sezioni S1, S2, S3, S4,S5



Figura 3.2: Stralcio della tavola del layout di progetto, sezioni S1, S2, S3, S4.



FASCE DI RISPETTO

	CORSI D'ACQUA - 150 M
	CORSI D'ACQUA - IGM
	PAI - MP
	CONI VISUALI - RAGGIO 4, 6, 10 KM
	BENI STORICO CULTURALI
	TRATTURI
	IBA
	BOSCHI
	SITI DI RILEVANZA NATURALISTICA
	FORMAZIONI ARBUSTIVE
	VINCOLO IDROGEOLOGICO
	VERSANTI

FASCE DI RISPETTO - RILIEVO TOPOGRAFICO

	RILIEVO TOPOGRAFICO - CORSO D'ACQUA
	LINEA ELETTRICA AEREA - AT
	LINEA ELETTRICA AEREA - MT
	LINEA ELETTRICA AEREA - BT
	RISPETTO STRADALE - STRADE PRINCIPALI
	RISPETTO STRADALE - STRADE SECONDARIE
	EDIFICI
	COLTURE
	RISPETTO RETE IRRIGUA CONSORTILE
	PENDENZA MAGGIORE 17% DIREZIONE NORD-SUD
	PENDENZA MAGGIORE 20% DIREZIONE EST-OVEST

Figura 3.3: Stralcio della tavola del layout di progetto, sezioni S5.



4. DESCRIZIONE AREE CIRCOSTANTI, VIABILITÀ DI ACCESSO AL CANTIERE ED INTERFERENZE ESISTENTI

Come si è accennato sopra le aree sulla quale dovrà sorgere l'impianto fotovoltaico sono aree prettamente agricole ubicate nel territorio comunale di Torremaggiore in Provincia di Foggia, il campo fotovoltaico in progetto è costituito da 5 sezioni S1 S2, S3, S4 e S5 localizzate a circa 8 km a nord -ovest del centro abitato di Torremaggiore, a circa 7 km a sud -ovest del centro abitato di San Paolo di Civitate, adiacenti alla S.P.9 le sezioni di impianto a nord e alla strada di collegamento tra la S.P. 9 e S.P.11 la sezione di impianto più a Sud

L'area di progetto presenta un'estensione complessiva catastale pari a circa 84,49 ettari ed un'area recintata pari a 60,39 ettari.

Le cinque sezioni dell'impianto di fatto risultano gravate dalla stessa tipologia di interferenza da attenzionare dai lavoratori e dall'impresa esecutrice durante tutta la durata del cantiere.

In tutte le aree oggetto di lavori, ad eccezione della S5 si è riscontrata la presenza di un corso d'acqua con annessa fascia di rispetto di 150 mt, entro la quale non verrà realizzata nessun'opera legata all'impianto fotovoltaico. In presenza delle fasce di rispetto fluviali, si prescrive l'obbligo di segnalare i detti corsi d'acqua, al fine di evitare la caduta accidentale di cose e/o persone, inoltre in caso di piogge abbondanti è fatto obbligo, valutare la reale possibilità di svolgere attività lavorative in totale sicurezza per cose o persone.

Si è riscontrata nella zona nord ovest della sezione S5 la presenza di condotta irrigua consortile e alcuni tratti in cui la pendenza del terreno è maggiore del 17%, in questi punti non sarà previsto l'installazione di alcun componente dell'impianto.

Inoltre all'interno della S1 vi è la presenza di porzioni di terreno, sottoposte a tutele ambientale, in queste aree non è prevista nessun'opera legata all'impianto fotovoltaico, così come non vi sarà nessun'opera da realizzare all'interno delle fasce di rispetto stradale.

All'interno della S2 si è riscontrata la presenza di un versante, questo dovrà essere segnalato e impedito l'accesso ai mezzi e ai lavoratori.

Essendo quasi tutte le aree di cantiere in prossimità di S.P. o di stradi interpoderali; pertanto, è fatto obbligo delimitare e segnalare l'area di cantiere con apposita segnaletica e indicatori visivi se è il caso, oltre a segnalare la presenza di mezzi di cantiere in azione.

Essendo i siti oggetto di intervento a forte vocazione agricola sicuramente vi sarà all'interno degli stessi, la presenza di condotte irrigue, che l'impresa esecutrice dovrà individuare e segnalare in modo da non arrecare danneggiamenti anche accidentali

Infine, l'impresa esecutrice dei lavori dovrà rispettare i vincoli ed i limiti previsti dalle normative vigenti e, relativamente ai sottoservizi ed alle linee elettriche presenti, verificare il loro percorso e segnalarlo sul terreno in modo da evitare danneggiamenti e/o urti accidentali. Le strade d'accesso al sito sono tutte asfaltate o in battuto, con volume di traffico modesto, in quanto percorsa dai mezzi che devono accedere ai vari fondi limitrofi. La larghezza è di circa 6 mt e l'incrocio con altri mezzi, anche se molto raro, risulta non troppo difficoltoso.

5. DESCRIZIONE ATTIVITA' DI CANTIERE

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra costituito da strutture in acciaio preposte al sostegno dei pannelli fotovoltaici. Tali strutture saranno di due tipologie, ovvero a 52 moduli o a 26 moduli, avranno montante di sostegno in acciaio, di tipo battuto, mentre la parte dedicata al sostegno dei pannelli sarà di tipo "Tracker", ovvero può variare la propria inclinazione durante la giornata in modo da captare sempre la quantità ottimale di sole e permettere all'impianto la massima produzione.

L'impianto sarà ultimato da un insieme di apparecchiature che consentono di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica e sarà connesso alla rete del Gestore.

L'impianto fotovoltaico con potenza nominale di picco pari a 51,00 MW è costituito da:

- n. 2 Cabine di smistamento 36 kV di Campo. Nella stessa area all'interno della cabina sarà presente il quadro contenente i dispositivi generali DG di interfaccia DDI e gli apparati SCADA e telecontrollo;
- n. 13 Cabine di Campo. Le Cabine di Campo (o Power Station) avranno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua a corrente alternata ed elevare la tensione da bassa ai 36 kV di progetto; esse saranno collegate tra di loro in configurazione radiale e in posizione più possibile baricentrica rispetto ai sottocampi fotovoltaici in cui saranno convogliati i cavi provenienti dalle String Box che, a loro volta, raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie;
- n. 115 Inverter di Stringa. Gli inverter di stringa, definiti anche inverter distribuiti, hanno la funzione di convertire l'energia elettrica da corrente continua (DC) a corrente alternata (AC). Tali inverter sono distribuiti all'interno dell'impianto e raggruppati in sottocampi che convergono ognuno ad una cabina di campo;
- n. 4 Uffici e n. 4 Magazzini a uso del personale;
- Moduli fotovoltaici saranno installati su apposite strutture metalliche di sostegno tipo tracker fondante su pali infissi nel terreno.

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni;
- macchinari per la conduzione del piano colturale previsti da progetto agronomico

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad. es. quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione della rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza essere rappresentato da un generatore diesel.

Tali lavorazioni saranno sviluppate secondo le FASI lavorative di seguito riportate.

Tali opere saranno accompagnate da una serie di opere minori necessarie a garantire la sicurezza dell'impianto [recinzioni, sistemi di controllo e vigilanza] e a garantire la mitigazione dell'impatto ambientale dell'impianto sull'ambiente circostante [messa a dimora di nuove essenze arboree].

5.1 ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE

In tale FASE sono previste tutte le attività necessarie all'allestimento dell'area di cantiere. Nel dettaglio si prevede:

- Rimozione vegetazione esistente;
- Realizzazione della recinzione dell'area destinata ai baraccamenti ed al deposito dei materiali in pannelli metallici tipo orso-grill fissati a paletti di sostegno vincolati a blocchetti di cls appoggiati a terra;
- Realizzazione delle aree per baracche di cantiere [baracche ad uso ufficio, servizi igienici, deposito attrezzature];
- Realizzazione aree per lo stoccaggio dei materiali e la sosta dei mezzi operativi.
- Realizzazione della viabilità di cantiere.

Si prevede inoltre la realizzazione di una guardiania per il controllo degli accessi all'area di cantiere oltre alla predisposizione di un servizio di vigilanza notturna e nei giorni di non operatività del cantiere.

Date le dimensioni dell'impianto si prevede la realizzazione di una unica area di cantiere dotata di controllo accessi e degli apprestamenti sopra descritti.

5.2 FASE 2: ALLESTIMENTO AREA DI CANTIERE

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla preparazione delle aree per le successive lavorazioni di realizzazione dei campi fotovoltaici. Nel dettaglio si prevede:

- Rimozione vegetazione esistente;
- Realizzazione della recinzione definitiva prevista a progetto di cantiere laddove necessario [si evidenzia che le aree risultano in parte già recintate];
- Livellamento e preparazione dei piani campagna per le successive installazioni dei pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione delle opere di regimentazione superficiale delle acque meteoriche [fossi, argini, bacini di laminazione].

Preliminarmente alla realizzazione di tali interventi sarà di fondamentale importanza procedere con le seguenti attività:

- **Protezione da contatti accidentali con linee elettriche aeree:** come evidenziato sono presenti linee elettriche aeree che interessano alcuni lotti di intervento. Tali linee interferiscono con le attività di cantiere in quanto attraversano trasversalmente i lotti. In corrispondenza delle fasce di rispetto di tali linee non si prevedono lavorazioni. Inoltre, al fine di impedire rischi di contatti accidentali in occasione del passaggio dei mezzi, deve essere correttamente definita la viabilità dei mezzi di cantiere all'interno dei lotti ed in corrispondenza dei punti di attraversamento devono essere predisposte apposite barriere in legno di protezione dei cavi.
- **Bonifica bellica del sito:** il sito oggetto di intervento è situato in provincia di Foggia, la parte di territorio interessata dall'impianto è stata oggetto di svariati bombardamenti durante i conflitti mondiali. Le aree oggetto di intervento sono state negli anni oggetto di scavi, inoltre gli scavi previsti in progetto sono di modesta profondità [massimo di 1 mt dal piano campagna]. Alla luce delle verifiche storiche si ritiene il rischio di ritrovamento di ordigni residuati bellici moderato per cui si prescrive la necessità di un'analisi strumentale del sito per verificare la presenza di ordigni bellici inesplosi secondo le metodologie e le procedure descritte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.
- **Verifica sottoservizi esistenti:** l'impresa prima dell'inizio dei lavori dovrà verificare l'esistenza di sottoservizi interrati interferenti con le attività di cantiere, con particolare attenzione alla rete interrata per l'irrigazione dei campi. Tutte le tubazioni presenti dovranno essere segnalate sul terreno, prima dell'inizio dei lavori, al fine di evitare danneggiamenti durante il corso delle lavorazioni.

5.3 FASE 3: REALIZZAZIONE CAMPI FOTOVOLTAICI

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla realizzazione dei campi fotovoltaici. Nel dettaglio si prevede:

- Realizzazione di scotico superficiale;
- Approvvigionamento delle strutture metalliche di sostegno dei pannelli fotovoltaici e dei pannelli;
- Infissione dei pali di sostegno delle strutture metalliche di supporto dei pannelli fotovoltaici, montaggio strutture metalliche e fissaggio su di esse dei pannelli fotovoltaici;
- Realizzazione linee aeree in apposite canaline a servizio degli impianti elettrici dei campi fotovoltaici;
- Realizzazione fondazioni cabine di trasformazione;
- Approvvigionamento cabine e di tutte le componenti di gestione, controllo e cablaggio dell'impianto [quadri, inverter, trasformatori, etc.];
- Montaggio cabine di trasformazione;
- Montaggio in cabina di tutte le apparecchiature di controllo e gestione dell'impianto e di tutte le apparecchiature di trasformazione e consegna della corrente elettrica;
- Realizzazione cablaggi [posa cavi elettrici in cavidotti interrati e collegamento alle apparecchiature in cabina]
- Collaudi

Tali lavorazioni comportano rischi non solo per le attività di cantiere ma anche per le aree circostanti, rischi nel seguito descritti e che dovranno essere particolarmente sviluppati in occasione della redazione del PSC.

5.3.1 Emissione di polvere

Le lavorazioni previste si svolgeranno su terreni a destinazione agricola. Il passaggio dei mezzi su tali terreni e le operazioni di movimento terra comporteranno l'emissione di polveri nell'ambiente circostante.

Misure di prevenzione e protezione

- In fase di cantiere e d'esercizio dovranno essere utilizzate macchine operatrici e di trasporto omologate, attrezzature in buone condizioni di manutenzione e a norma di legge, macchinari dotati di idonei silenziatori e marmitte con l'obiettivo di ridurre alla fonte i rischi derivanti dall'esposizione alle emissioni inquinanti nell'ambiente esterno.
- In fase di cantiere dovranno essere adottate tutte le precauzioni per ridurre la produzione e la propagazione delle polveri soprattutto durante la stagione estiva ed in condizioni di forte vento, in particolare dovranno essere bagnate le aree di movimento terra, i cumuli di materiale nelle aree di cantiere e la viabilità sterrata all'interno dei singoli lotti.
- La velocità di transito dei mezzi dovrà essere limitata al fine di ridurre il sollevamento delle polveri.
- I motori dei mezzi circolanti nell'area di intervento, ogni qualvolta ciò sia possibile, dovranno essere spenti.
- Gli operatori a terra dovranno indossare, in caso di necessità, maschere antipolvere.
- Gli operatori a terra dovranno mantenere la distanza dai gas di scarico delle macchine operatrici.

Si evidenzia che in caso di vento, soprattutto in occasione delle operazioni di movimento terra per spianamenti e livellamenti, le lavorazioni dovranno essere sospese al fine di evitare il trasporto di polveri nelle aree esterne al cantiere.

5.3.2 Rischio incendio/esplosione

Il rischio esplosione risulta nullo in quanto non sono presenti sostanze esplodenti e non si prevede l'utilizzo di apparecchiature a fiamma libera.

Il rischio incendio risulta elevato in quanto ci si trova ad operare su terreni agricoli ove è presente una vegetazione arbustiva che specialmente nei mesi estivi risulta essere secca. Tutti i mezzi operativi dovranno essere dotati di estintori da utilizzare per le emergenze. Inoltre sarà vietato fumare in tutte le aree di lavoro.

Al fine di prevenire il rischio di propagarsi di incendi l'impresa appaltatrice dovrà mettere a disposizione in cantiere un mezzo antincendio [autobotte dotata di nasp] da utilizzarsi in caso di inneschi accidentali di incendi. Inoltre, tutti i mezzi di cantiere dovranno essere dotati di estintori portatili ed estintori carrellati saranno posizionati in corrispondenza delle aree di stoccaggio dei materiali e dei rifiuti.

L'impresa appaltatrice nel proprio Piano Operativo di Sicurezza dovrà descrivere le misure di dettaglio da adottare per il contenimento del rischio incendio, misure derivanti da un'attenta analisi dei fattori di rischio, e dovrà definire la composizione della squadra antincendio. Dovranno essere inoltre affissi in posizione leggibile e, viste le dimensioni dell'area di cantiere, forniti a tutti gli autisti dei mezzi di cantiere, i numeri da contattare in caso di emergenza [non solo incendio ma anche infortuni, etc.].

Si prescrive inoltre:

- il divieto di fumo in tutte le aree di lavoro;
- all'interno di tutta l'area di lavoro, in luoghi facilmente raggiungibili da tutto il personale presente e soprattutto nei pressi degli impianti, dei quadri elettrici e dei generatori, la dislocazione di estintori a polvere e a CO₂;
- la presenza tra le maestranze di addetti adeguatamente formati sulla prevenzione incendi e sulle procedure di evacuazione;
- i contenitori per carta, rifiuti, ecc. dovranno essere di materiale ignifugo e dovranno essere svuotati regolarmente secondo le necessità;
- al di fuori delle baracche ed in punti nevralgici del cantiere dovranno essere esposti i riferimenti degli Addetti Antincendio ed i numeri dei servizi di soccorso (Ambulanza, Vigili del Fuoco, Centro Antiveleni);

5.3.3 Emissione rumore

Particolare attenzione deve essere posta in fase di redazione del PSC al fine di contenere le emissioni di rumore. Le lavorazioni prevedono lavorazioni con elevato impatto sonoro [trivellazioni, demolizioni parziali, etc.]. Al fine di contenere l'emissione di rumori si prescrive:

- in fase di cantiere e d'esercizio dovranno essere utilizzate macchine operatrici e di trasporto omologate, attrezzature in buone condizioni di manutenzione e a norma di legge, macchinari dotati di idonei silenziatori con l'obiettivo di ridurre alla fonte i rischi derivanti dall'esposizione al rumore.
- l'utilizzo di segnalatori acustici dovrà essere evitato, se non strettamente necessario e la velocità di transito dei mezzi in fase di cantiere e d'esercizio dovrà essere limitata al fine di ridurre le emissioni rumorose;



- i motori dei mezzi circolanti nell'area d'intervento dovranno essere spenti ogni qualvolta ciò sia possibile.
- obbligo dell'uso di otoprotettori nella vicinanza di sorgenti di rumore con produzione > 85 dB(A).
- le aree con l'obbligo di utilizzo di ortoprotettori dovranno essere indicate con apposita cartellonistica di sicurezza.

Le imprese esecutrici dovranno comunque fornire idonea valutazione del rischio rumore che tenga conto del rumore prodotto da tutte le sorgenti presenti in cantiere. Qualora dagli esiti delle valutazioni vi siano mansioni con superamenti dei valori limite di azione e/o di esposizione come definiti all'art.189 del D.lgs n°81/2008 i datori di lavoro delle imprese esecutrici dovranno adempiere a quanto previsto dagli articoli 192, 193, 194, 195 e 196 del D.Lgs n°81/2008 in merito all'informazione, formazione, DPI e sorveglianza sanitaria.

5.4 FASE 4: REALIZZAZIONE OPERE DI CONNESSIONE

In tale FASE sono previste tutte le attività relative alla connessione dei campi fotovoltaici alla rete elettrica nazionale. Nel dettaglio si prevede:

- Realizzazione fondazioni in cemento armato gettato in opera per cabine di consegna;
- Approvvigionamento cabina prefabbricata e di tutte le componenti di gestione e controllo [quadri, inverter, trafi, etc.];
- Montaggio cabina di consegna, cabina sezionamento e di tutte le apparecchiature elettriche in essa previste;
- Realizzazione cablaggi [posa cavi elettrici in cavidotti interrati e collegamento alle apparecchiature in cabina]
- Collaudo ENEL

L'impianto fotovoltaico sarà collegato in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380". Il collegamento tra impianto ftv e cabina di consegna, avverrà tramite cavidotto di lunghezza pari a circa 7,40 km. La connessione verrà realizzata mediante linee di cavo interrato a 36kV di collegamento tra lo stallo dedicato in stazione Terna e la cabina utente posta all'interno dell'impianto. Lo svolgimento di tali attività comporta l'insorgenza di rischi per i lavoratori del tutto simili a quelli analizzati per la FASE 3: Realizzazione campi fotovoltaici, alla quale si rimanda per l'analisi delle prime indicazioni sulle misure preventive e protettive da adottare per la loro mitigazione. A questi vanno aggiunti i rischi di investimento per le opere relative alla realizzazione del tracciato di connessione, tracciato che si sviluppa interessando in parte la viabilità pubblica. Per tali lavorazioni gli operatori dovranno essere muniti di abiti ad alta visibilità, dovrà essere predisposta l'idonea cartellonistica di avviso per lavorazioni su strada come previsto dal nuovo Codice della Strada, inoltre l'area dovrà essere appositamente delimitata con recinzioni provvisorie e barriere mobili tipo new jersey.

L'impresa, prima dell'inizio dei lavori, dovrà effettuare una ricerca presso gli enti gestori di linee interrate e/o aeree al fine di verificare l'esistenza di interferenze con la linea in progetto.



Figura 5.1 - Soluzione di Connessione alla SE - In giallo il percorso di connessione dal campo FV (aree bianche con contorno rosso) alla nuova SE di Trasformazione (area blu più area arancione)

5.5 FASE 5: RIMOZIONE AREA DI CANTIERE

In tale FASE sono previste tutte le attività necessarie alla rimozione dell'area di cantiere. Si prevede quindi la rimozione delle baracche di cantiere, delle macchine e di tutti gli apprestamenti utilizzati durante lo svolgimento delle lavorazioni.



6. ASPETTI PARTICOLARI PER LA REDAZIONE DEL PSC GIÀ INDIVIDUATI

6.1 ACCESSO E COMPOSIZIONE AREA DI CANTIERE

Date le dimensioni dell'area di cantiere si prevederà di realizzare due campi "master", all'interno delle sezioni S1 e S5, nel quale vi saranno gli apparecchi per il controllo accessi del personale e tutte le baracche necessarie al regolare svolgimento delle lavorazioni, quindi uffici, spogliatoi, magazzino e quant'altro necessario al personale. Dopo essere stato registrato il personale potrà raggiungere le varie sezioni di competenza. Al fine di rendere più celere la realizzazione dell'impianto, all'interno del campo S3 verrà realizzato un campo di supporto, in tale campo sarà prevista una zona di stoccaggio del materiale e solo i servizi igienici per i lavoratori.

L'accesso alle varie sezioni di impianto avverrà mediante cancelli carrabili e pedonali, all'interno delle sezioni di impianto saranno realizzate strade sterrate, che permettono al personale di potersi muovere all'interno delle sezioni.

I campi si sviluppano quasi del tutto in prossimità di viabilità pubblica esistente. Il volume di traffico su tali strade non risulta particolarmente elevato. Tutti i mezzi che dovranno accedere ai siti o che dai siti dovranno immettersi sulla pubblica via dovranno prestare massima attenzione. Al fine di segnalare l'immissione/svolta di mezzi di cantiere sulla pubblica via l'impresa dovrà posizionare sulla viabilità pubblica appositi cartelli di avviso di presenza cantiere e di immissione/svolta di mezzi di cantiere. Non si prevede l'utilizzo di movieri in quanto la visuale risulta libera da ostacoli. In questo caso occorre prestare particolare attenzione all'immissione dei mezzi sulla viabilità pubblica. Devono essere rispettata la segnaletica esistente, predisponendo in corrispondenza dell'incrocio cartellonistica di avviso di immissione mezzi di cantiere sulla via pubblica.

L'area destinata alle baracche ed allo stoccaggio dei materiali sarà opportunamente recintata con rete di altezza 2 m. L'accesso a tale area di cantiere avverrà tramite un cancello di accesso di larghezza 6 m sufficiente alla carrabilità dei mezzi pesanti.

L'accesso al lotto avverrà utilizzando la viabilità interna all'area di cantiere in parte esistente. Per il trasporto dei materiali e delle attrezzature all'interno dei lotti si prevede l'utilizzo di mezzi tipo furgoni e cassonati, in modo da stoccare nell'area la quantità di materiale strettamente necessaria alla lavorazione giornaliera.

Nella viabilità all'interno del lotto si prevederà un'umidificazione costante al fine di prevedere lo svilupparsi di polveri al passaggio dei mezzi.

A servizio degli addetti alle lavorazioni si prevedono le seguenti installazioni di moduli prefabbricati (si ipotizza che il numero massimo di lavoratori presenti contemporaneamente in cantiere sia pari a 200):

- Uffici direzione lavori: saranno collocate in box prefabbricati
- Spogliatoi: i locali dovranno essere aerati, illuminati, ben difesi dalle intemperie, riscaldati durante la stagione fredda, muniti di sedili e mantenuti in buone condizioni di pulizia. Inoltre, dovranno essere dotati di armadietti affinché ciascun lavoratore possa chiudere a chiave i propri indumenti durante il tempo di lavoro.
- Refettorio e locale ricovero: i locali dovranno essere forniti di sedili e di tavoli, ben illuminati, aerati e riscaldati nella stagione fredda. Il pavimento e le pareti dovranno essere mantenuti in buone condizioni di pulizia. Nel caso i pasti vengano consumati in cantiere, i lavoratori dovranno disporre di attrezzature per scaldare e conservare le vivande ed eventualmente di attrezzature per preparare i loro pasti in condizioni di soddisfacente igienicità.
- Servizi igienico assistenziali: la qualità dei servizi sarà finalizzata al soddisfacimento delle esigenze igieniche ed alla necessità di realizzare le condizioni di benessere e di dignità personale indispensabili per ogni lavoratore. I locali che ospitano i lavabi dovranno essere dotati di acqua corrente, se necessario calda e di mezzi detergenti e per asciugarsi. I lavabi dovranno essere in



numero minimo di 1 ogni 5 lavoratori, 1 gabinetto ed 1 doccia ogni 10 lavoratori impegnati nel cantiere. I locali dovranno essere ben illuminati, aerati, riscaldati nella stagione fredda (zona docce) e mantenuti puliti.

Per l'alimentazione elettrica si prevederà l'utilizzo di un apposito generatore, per l'acqua necessaria a docce si prevederà l'utilizzo di serbatoi, in quanto non sono disponibili punti di fornitura da reti pubbliche. Per i servizi igienici si prevederà l'utilizzo di bagni chimici. In tutti i locali sarà vietato fumare e sarà necessario predisporre l'apposito cartello con indicato il divieto.

Non si prevederà l'illuminazione notturna delle aree di lavoro nè dell'area di stoccaggio dei materiali e dei baraccamenti.

6.2 FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

6.2.1 Condizioni climatiche

In caso di pioggia intense le lavorazioni dovranno essere sospese in quanto ci si troverà ad operare su terreni incolti e la presenza di fango risulterebbe un impedimento ed un pericolo per l'esecuzione delle lavorazioni, in quanto aumenterebbe il rischio di scivolamento, oltre che creare una condizione di disagio per gli addetti alle lavorazioni.

L'impresa dovrà verificare giornalmente le previsioni meteo ed in caso di possibili eventi meteo avversi le lavorazioni dovranno essere sospese e tutti i mezzi e materiali allontanati, dai corsi d'acqua e/o canali di scolo.

L'impresa dovrà tenere conto anche della presenza di vento forte soprattutto per i lavori che prevedono la movimentazione di carichi sospesi come i componenti delle cabine prefabbricate. In tale occasione le lavorazioni di movimentazione delle cabine dovranno essere sospese.

In ultimo occorre tenere presente il rischio per la salute dei lavoratori legato alle alte temperature. In caso di alte temperature le lavorazioni dovranno essere sospese. In tali casi l'impresa potrà presentare un piano di lavoro con orari di lavoro differenti e con una maggiore turnazione delle squadre di lavoro al fine di garantire la salute di tutti gli addetti.



7. VALUTAZIONE PRELIMINARE PER LA STIMA DEI COSTI

Di seguito si riporta la valutazione preliminare a corpo delle spese prevedibili per l'attuazione delle misure di sicurezza nell'ambito delle opere per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto.

La predetta valutazione è stata effettuata tenendo in considerazione i seguenti elementi:

- la programmazione degli interventi;
- le specifiche tecniche degli interventi;
- lavorazioni similari precedentemente stimate.

I costi dei dispositivi di protezione individuale, le infrastrutture, i mezzi e servizi di protezione collettiva, gli apprestamenti, gli impianti tecnici per la sicurezza del cantiere nonché la segnaletica sono stati estrapolati da prezziari standard ufficiali

In ogni caso, sarà compito dei Coordinatori in fase di progetto, redigere la valutazione specifica dei costi della sicurezza, attenendosi alle indicazioni di cui al D. Lgs 81/08 il quale prevede, per tutta la durata delle lavorazioni previste in fase preliminare, la stima dei seguenti costi:

- degli apprestamenti da prevedere nel PSC;
- delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente da prevedere nel PSC per lavorazioni interferenti;
- degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
- delle procedure contenute nel PSC e da prevedere per specifici motivi di sicurezza;
- degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. I costi della sicurezza così individuati, saranno compresi nell'importo totale dei lavori, ed individuano la parte del costo dell'opera da non assoggettare a ribasso nelle offerte delle imprese esecutrici.



Tabella 7.1: Totale costi della sicurezza prevedibili per le attività in progetto.

SOLAR CAPITAL 5 S.R.L. – 44 MW -	
DESCRIZIONE	COSTI
Baraccamenti	€ 99.489,00
Recinzioni ed accessi di cantiere	€ 21.550,82
Cartellonistica di cantiere	€ 19.899,23
Apprestamenti per lavori stradali	€ 6.452,50
Attività a servizio della viabilità di cantiere – Controllo polveri	€ 41.566,20
Servizio antincendio	€ 45.198,05
Riunioni e coordinamento della sicurezza	€ 10.140,00
Impianto di terra del cantiere	€ 14.240,00
Opere provvisoriale	€ 6.226,30
Sorveglianza cantiere	€ 33.415,48
Viabilità e aree stoccaggio materiale	€ 32.055,00
TOTALE	€ 330.232,58